

Propuesta de enseñanza para establecer relaciones entre la presión,
la presión arterial y las enfermedades crónicas del sistema
cardiovascular a partir de un análisis físico

Luisa Fernanda Briceño Urquijo

Cod: 2012246007

Línea de Profundización

La Actividad Experimental para la Enseñanza de la Física

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Física

Bogotá D.C.

2022

Propuesta de enseñanza para establecer relaciones entre la presión, la presión arterial y las enfermedades crónicas del sistema cardiovascular a partir de un análisis físico

Luisa Fernanda Briceño Urquijo

Trabajo para optar al título de Licenciada en Física

Directora del trabajo

María Cristina Cifuentes Arcila PhD

Línea de Profundización

La Actividad Experimental para la Enseñanza de la Física

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Física

Bogotá D.C.

2022

Tabla de Contenido

Introducción	1
Capítulo 1	UN VIAJE AL INTERIOR DE NUESTRO
CUERPO.....	13
La estructura del sistema circulatorio.....	13
1.1. El Cardio.....	15
1.2 La Sangre.....	17
1.3 Los Vasos Sanguíneos.....	18
El funcionamiento del sistema Cardiovascular:	19
2.1 La Presión	21
2.2 Principio de Pascal:.....	22
2.3 La Prensa Hidráulica.....	23
2.4 La Presión Arterial.....	24
2.5 El Caudal	24
2.6 La Ecuación de continuidad	25
2.7 El flujo.....	27
2.8 Ecuación de Bernoulli.....	30
Enfermedades Crónicas del Sistema Cardiovascular.....	31
3.1 Insuficiencia Cardíaca Congestiva.....	32
3.2 Aneurisma	34
3.3 Arterioesclerosis.....	35
3.4 Hipertensión arterial.....	36
Capítulo 2 EL ESFIGMOMANÓMETRO Y LA MEDICION DE LA PRESIÓN	
ARTERIAL.....	37
Capítulo 3 ¿CUÁL ES EL PAPEL DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN EL	
AULA A TRAVÉS DEL USO DE LAS TICs?	44

Capítulo 4 Propuesta de enseñanza	48
Ruta de Aprendizaje	49
Actividad 1:	50
Actividad 2:	52
Actividad 3:	53
Actividad 4:	55
Actividad 5:	55
Actividad 6:	56
Actividad 7:	57
Conclusiones	59
Bibliografía.....	62
Anexos	I

Índice de Figuras

Figura 1: Estructura del Corazón	15
Figura 2: Ciclo de bombeo de Corazón	15
Figura 3: Esquema de la circulación sistémica (mayor) y pulmonar (menor)	16
Figura 4: Diferentes células sanguínea	18
Figura 5 Ilustración Prensa Hidráulica	20
Figura 6: Tanque de profundidad h y fondo de área A con líquido.	22
Figura 7: Ilustración del Principio de Pascal.	22
Figura 8: Analogía entre el sistema cardiovascular y una prensa hidráulica.	23
Figura 9. Flujo de un fluido por un tubo cerrado	24
Figura 10: Flujo de la sangre a través de un vaso donde varía la sección transversal.....	25
Figura 11: Ilustración de las bifurcaciones de los vasos sanguíneos	27
Figura 12: Ilustración Flujo Laminar	28
Figura 13: Ilustración Flujo Turbulento	29
Figura 14: Ilustración de los tipos de flujo.....	29
Figura 15: Ilustración de principio de Bernoulli.....	30
Figura 16: Diagrama del cambio físico del corazón con la enfermedad Insuficiencia Cardiaca Congestiva.....	32
Figura 17: Esquema de un aneurisma, las paredes del vaso sanguíneo se debilitan y dilatan aumentando la sección trasversal, en este punto la P_2 es mayor que P_1 para compensar el aumento de la velocidad de la sangre.....	34
Figura 18: reducción de la sección transversal de un vaso por acumulación de placa, esta disminución provoca disminución de la presión interna en el vaso y flujo turbulento. ...	35
Figura 19: Harvey demostrando la circulación sanguínea.....	38
Figura 20: Grabado de Hales experimentando con caballos)	40
Figura 21: este instrumento dibuja sobre un cilindro las variaciones de una columna de sangre conectada un vaso sanguíneo	41
Figura 22: Esfigmógrafo, este fue el primer instrumento no invasivo que podía medir la presión arteria	42
Figura 23: Esfigmógrafo de Marey.....	42
Figura 24: Primer tensiómetro de manguito	43

Introducción

Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico (2018)(OECD) plantea que uno de los principales desafíos de Colombia en el campo de la educación es la baja calidad del sistema educativo. Esto a pesar de que el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en las últimas décadas, ha orquestado reformas educativas tendientes a mejorar la “calidad” de la educación. Reformas que se acompañan de la expedición de documentos rectores para las instituciones de educación, tales como los Estándares Básicos de Competencias, los Lineamientos Curriculares y Los Derechos Básicos de Aprendizaje, que son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que establecen aquello que los niños, niñas y jóvenes deben aprender durante la educación básica primaria y secundaria y la media vocacional para que esta sea de calidad, particularmente, aquellas competencias (saber, saber hacer y saber ser) que se espera alcancen en cada una de las áreas de conocimiento para cada grado escolar.

Entonces cabe preguntarse ¿Por qué a pesar de que se han promulgado estos documentos rectores, que buscan la mejora de la calidad en la enseñanza, aún tenemos un sistema educativo de baja “calidad”?

Un primer aspecto por considerar, para dar una respuesta parcial a esta pregunta, es reconocer que la mejora en la calidad de la educación demanda una inversión significativa de recursos, para -entre otras cosas- la formación inicial y desarrollo profesional del profesorado, la construcción de escenarios educativos con una infraestructura pertinente, la dotación de los escenarios con materiales educativos (libros, equipos audiovisuales, equipos informáticos, equipos de laboratorio, etc.). Adicionalmente, la inversión de recursos para garantizar a los estudiantes las condiciones mínimas para acceder y permanecer en el sistema

educativo, como, por ejemplo: transporte, alimentación y útiles escolares son componentes básicos del derecho a la educación que aún no se cumplen en Colombia, especialmente en las zonas rurales (Martinez, Álvarez, Pinzon Caicedo, & Piñeros, 2019).

Un segundo aspecto es reconocer que los resultados de los estudiantes en las pruebas estandarizadas (pruebas SABER) no son el único indicador de la “calidad” educativa. La mayoría de las instituciones solo tienen en cuenta este indicador para argumentar la calidad de su institución, ya que no cuentan con capacitación y/o conocimientos en diferentes estándares de calidad nacionales o internacionales para usarlos de manera significativa en sus instituciones. Se debería elaborar sistemas de evaluación de la calidad que reconozcan las particularidades de cada institución, algunos de los aspectos que podrían incluir este sistema son: a) el impacto que tienen los egresados en la comunidad donde se encuentra ubicada la institución, b) las condiciones socio-económicas de los estudiantes, c) la vinculación de los egresados a la educación superior o al trabajo, d) el desempleo y delincuencia juvenil en el contexto educativo, e) la capacidad de la institución para impartir una educación que permita a sus egresados insertarse a la sociedad (función social), etc. (Martinez, Álvarez, Pinzon Caicedo, & Piñeros, 2019). Sistemas de evaluación y autoevaluación que contemplen diferentes criterios permitiría a las instituciones reconocer problemas externos a la enseñanza que se evidencian y afectan en el proceso de aprendizaje del estudiante, pero que las pruebas estandarizadas no permiten reconocer.

Un tercer aspecto que nos daría una respuesta es que en las instituciones se privilegian contenidos de enseñanza que no son relevantes ni significativos para los estudiantes, así mismo que no aportan para prepararlos para la vida. Esto se concreta en planes de estudio con contenidos estandarizados y descontextualizados, organizado desde la lógica de las disciplinas, de allí que apunte a fomentar la fragmentación de los contenidos.

Adicionalmente, las formas que se privilegian para la enseñanza de estos contenidos como por ejemplo charlas (clases magistrales), experimentos altamente estructurados (tipo receta de cocina), resolución de problemas estandarizados de lápiz y papel (algorítmicos) limita el papel de los estudiantes, porque nos les permite adoptar un papel activo en el aprendizaje. “Es en las aulas de secundaria donde más se evidencia que los estudiantes todo el tiempo se preguntan sobre el sentido de estudiar durante tanto tiempo en la escuela y al final del día no encontrar un referente de comprensión en su vida diaria” (Cabrera, 1986), como pude constatar durante el desarrollo de mis prácticas pedagógicas en la Escuela Normal Distrital María Montessori, en los grados decimo y once de la educación media vocacional.

Las investigaciones en didáctica señalan que se puede hacer frente al problema de la falta de relevancia de los contenidos, generando espacios dentro del ámbito escolar para reflexionar y discutir sobre el mundo de la vida (en particular en las clases de ciencias naturales sobre el mundo natural). Que sea el mundo de la vida el punto de partida y de llegada de los procesos de construcción de conocimiento escolar, como lo propone uno de los documentos rectores dispuesto por el MEN, Lineamientos Curriculares en ciencias naturales y educación ambiental.

En este contexto resulta pertinente diseñar propuestas de enseñanza que permitan a los estudiantes construir conocimientos sobre el mundo natural que tengan sentido y desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo sobre las complejas relaciones entre ciencia, salud y la calidad de vida las personas, a partir de situaciones problemáticas propias de sus contextos familiares, culturales, sociales, entre otros, como lo plantea (Armada, Arteaga, & Del sol Martinez) al afirma que:

La enseñanza de las ciencias tiene el deber ineludible de preparar al hombre para la vida y esto se logra no solo proporcionando conocimientos, sino

desarrollando métodos y estrategias de aprendizaje que permitan la búsqueda del conocimiento a partir de situaciones problemáticas tomadas del entorno, donde pueda apreciar las amplias posibilidades de aplicación de la ciencia en la vida. (2016)

Y es en este tercer aspecto planteado, donde se origina la preocupación sobre cómo, cuándo, por qué y para qué enseñamos física pensando sobre el papel de la física para explicar el mundo de la vida y de esta forma abordar esta problemática, aportando una propuesta que brindaría una solución desde el papel del docente.

En consecuencia, se considera pertinente y relevante tomar las enfermedades crónicas como punto de partida de una propuesta de enseñanza de las ciencias para la educación básica secundaria, ya que son un problema de salud pública en Colombia y en el mundo¹. Estas enfermedades son la principal causa de muerte e incapacidad en el mundo. En Colombia generan el 70% del número total de muertes anuales (Ministerio de Salud de Colombia, 2018). Adicionalmente, como son afecciones casi siempre incurables, de progresión generalmente lenta y de larga duración, imponen grandes retos a pacientes, cuidadores, familias y sistemas de salud. De forma particular, los pacientes y sus familias experimentan un notable deterioro de su calidad de vida, que se agudiza cuando simultáneamente experimentan dificultades económicas asociadas a los tratamientos que se necesitan, además gran parte de la población colombiana es “analfabeta” en salud, incluyendo los pacientes. Entendemos que una persona es analfabeta en salud cuando no cuenta con los conocimientos

¹ Las enfermedades crónicas más comunes en Colombia son las enfermedades cardiovasculares (infartos de miocardio, ataque cerebrovascular e hipertensión arterial), los diferentes tipos de cáncer, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (asma) y la diabetes. (Dirección de Epidemiología y Demografía, Gobierno de Colombia, 2018)

y habilidades fundamentales para acceder, comprender y valorar información relevante para su propia salud, desde la cual tomar decisiones sobre su salud. Una persona que es analfabeta en salud no logrará comprender los diagnósticos médicos, interactuar con los médicos, reconocer si la información sobre salud de los medios es fiable, entender las etiquetas de los medicamentos y alimentos, adaptar sus estilos de vida para hacer frente a la enfermedad, etc. Este tipo de analfabetismo conlleva riesgos para la población en general: limita la prevención y el diagnóstico temprano de las enfermedades, frena los procesos de autogestión de la enfermedad, incrementa el número de crisis en los pacientes, aumenta el número de visitas al médico e ingresos a los centros de salud, etc.

Al indagar sobre el funcionamiento de los sistemas del cuerpo humano desde el punto de vista de la física, existe dificultad en encontrar textos que aborde este tipo de problemáticas, los textos existentes abordan temas recurriendo a formalismos matemáticos fuera del alcance escolar y con definiciones muy elaboradas usando conceptos difíciles de entender y que usualmente solo usan el personal de salud.

Por estas razones, el propósito de este trabajo es *el diseño de una propuesta de enseñanza* que tomará las enfermedades crónicas como punto de partida. Se acotó a las enfermedades cardiovasculares porque “el sistema cardiovascular en particular es de naturaleza predominantemente física, ya que permite explorar todos los factores que determinan el flujo sanguíneo a través de los tejidos, los cuales se pueden modelar haciendo uso de conocimientos de las ciencias biológicas y físicas” (Stacy , Williams, Worder, & Mc Morris, 1958, pág. 205). Además un porcentaje alto de la población colombiana sufre de enfermedades relacionadas con este sistema (Dirección de Epidemiología y Demografía, Gobierno de Colombia, 2018), de ahí que se haya vuelto cotidiano escuchar frases como: “mi abuelito sufre de hipertensión” “mi mama de venas varices” “mi tío tiene que cuidarse

el corazón” y al abordar este grupo de enfermedades los estudiantes ampliarían su comprensión sobre las relaciones entre la presión, la presión arterial y las enfermedades cardiovasculares.

En consecuencia con las problemáticas de enseñanza y sociales expuestas anteriormente resulta útil preguntarse:

1. ¿Qué relaciones se pueden establecer entre la presión, la presión arterial y las enfermedades cardiovasculares, a partir de un análisis físico?
2. ¿Qué actividades son pertinentes para la enseñanza de estas relaciones en el grado 11 de secundaria?
3. ¿Qué características debe tener una propuesta de enseñanza para fomentar aprendizajes significativos sobre estas relaciones en el grado 11 de secundaria?

Finalmente, el problema de investigación queda definido como: la necesidad de diseñar una propuesta de enseñanza que se oriente a la promoción de aprendizajes significativos sobre las relaciones entre presión, presión arterial y enfermedades crónicas del sistema cardiovascular, para el grado 11 de educación básica secundaria, a partir de un análisis físico.

Inicialmente esta propuesta se pensó en un contexto de educación presencial, sin embargo, debido a que en el proceso de implementación se vio afectada por la pandemia del Covid – 19, fue necesario repensar el proceso y plantear nuevas actividades que cumplieran nuestros objetivos cumpliéndolos de manera remota, y de esta forma el uso de las tics.

Así el presente trabajo se propone brindar elementos para la enseñanza de la física que permita enriquecer las experiencias del mundo de la vida. Por tal razón he elaborado una propuesta de enseñanza estructurada en actividades experimentales que involucra el uso de

las TIC que tiene como finalidad analizar el comportamiento y las características del sistema cardiovascular en un cuerpo sano vs cuando existen enfermedades crónicas como *a. Hipertensión. b. Insuficiencia cardiaca congestiva. c. Aneurismas. d. Arterioesclerosis*

La meta para alcanzar con la implementación de la propuesta de enseñanza se ve abarcada en los siguientes objetivos.

Objetivo General: Diseñar una propuesta de enseñanza para orientar a la promoción de aprendizajes significativos sobre las relaciones entre presión, presión arterial y enfermedades cardiovasculares.

Objetivos Específicos:

- Establecer una relación Físico – Biológica entre el concepto de presión, la presión arterial y las enfermedades cardiovasculares para la comprensión del funcionamiento del sistema cardiovascular.
- Construir un marco teórico en relación con la hemodinámica del sistema cardiovascular.
- Establecer los fundamentos pedagógicos, disciplinares y lineamientos teóricos para el diseño de actividades
- Diseñar una propuesta de enseñanza que permitan la comprensión del comportamiento de la presión en sistema cardiovascular.

Para cumplir los objetivos propuestos, se realizó una investigación cualitativa ya que este permite describir las explicaciones que tienen y construyen los estudiantes. Es un estudio que va de lo general a lo particular, es decir, tomar las enfermedades cardiovasculares como una excusa para formalizar la relación entre la presión y la presión arterial y enfermedades crónicas.

Alrededor de la investigación se encontraron varios textos los cuales aportan en la parte disciplinar, pedagógico y teórico para complementar este trabajo. Estos antecedentes son de orden local, encontrados dentro de la misma institución educativa, antecedentes de orden nacional, referente a otras instituciones educativas en el país, y antecedentes de orden internacional.

<i>Antecedentes Locales</i>	<i>Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Año</i>	<i>Resumen</i>
<i>Trabajos de grado para optar al título de Licenciado en Física en la Universidad Pedagógica Nacional</i>	Aplicación de los principios de conservación en la mecánica de fluido	Josué Estanislao Arias	1992	Este documento relaciona los principios de conservación de la energía y la masas con la ecuación de Bernoulli y el principio de continuidad.
	Estrategias para fortalecer el aprendizaje significativo de la dinámica de fluidos en estudiantes de grado decimo	Juan Mauricio Ruiz Bautista	2013	Trabajo que buscó el aprendizaje significativo del principio de Bernoulli y la ecuación de continuidad mediante una investigación de acción en el Aula, plantea actividades que fomentaron el interés por el aprendizaje de la física
	Propuesta didáctica para el desarrollo de habilidades cognitivas en física desde el estudio de la mecánica de fluidos y la aplicación de sus principios al análisis de un cohete hidráulico	Yeffer Alejandro Peña	2017	Mediante la construcción y explicación del funcionamiento de un cohete los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas en el campo de la mecánica de fluidos, entablando una relación entre su entorno y los conceptos en las clases de ciencias.
	¿Cómo se mueve la sangre?	Yessica Viviana	2016	Reflexión a partir de los trabajos de William Harvey

Barragán
Orjuela y
Ligia
Rocío
Castellanos
Duran

sobre el movimiento de la
sangre ya que son un punto
de partida para la
construcción de reflexiones y
explicaciones basadas en la
actividad experimental

<i>Antecedentes Nacionales</i>	<i>Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Resumen</i>
<i>Tesis de Maestría – Universidad Nacional de Colombia</i>	La física de los fluidos en el sistema circulatorio propuesta didáctica para comprender los fenómenos físicos de fluidos en el organismo humano	Mosquera Hurtado, Arlex Alirio	2011	Se abordan los procesos físicos en el movimiento de fluidos a través del estudio del sistema circulatorio entablando un vínculo tangible entre un concepto y los procesos físicos.

<i>Antecedentes Internacionales</i>	<i>Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Resumen</i>
<i>University Of Split</i>	Biophysical Grounds Of Physiology	Davor Eterovic	2013	Explica concretamente la física del cuerpo humano.
<i>Universidad de Salamanca</i>	Propuesta Innovadora Descubriendo El Aparato Circulatorio	Blanco Víctor González Bellido Francisco Javier, Pérez Roque Lucía, Pérez Vigo Javier	2016	Propuesta didáctica que acerca a los estudiantes a la comprensión del sistema circulatorio, mediante actividades físicas y experimentos de laboratorio.
<i>Universidad Nacional Del Comahue, Universidad Nacional De Río Negro</i>	La Enseñanza Del Sistema Circulatorio Humano En Dos Contextos De Utilización	Trabajo encontrado en un blog de algún estudiante de la Universidad	s.f.	Se muestran algunos resultados de la utilización de las Tics como herramienta motiva y dinamiza la enseñanza del sistema circulatorio,

	De Simulaciones: Resultados Preliminares.			reflejándose en mejores resultados de aprendizaje
<i>Universidad de Cadiz</i>	Modelo didáctico analógico como mediador de enseñanza y aprendizaje universitario del Sistema Cardiovascular	Fany Gisela Arrese, Jorge Luis Olivares, Marina Villarreal, Natalia Gisela Vincet y Valeria Alfageme	2020	Se analiza los modelos mentales de los estudiantes universitarios de biología y ciencias básicas sobre el sistema cardiovascular luego de implementar modelos psicopedagógicos.
<i>Universidad Zaragoza</i>	Propuesta didáctica para 3º ESO sobre el sistema circulatorio	Irene Hernández Soguero	2019	Se analiza los resultados de una propuesta didáctica encaminada al estudio del sistema circulatorio, la propuesta incluye explicaciones del funcionamiento del corazón y el estudio de la importancia del flujo sanguíneo.

La metodología que se siguió en este trabajo estuvo comprendida por 4 fases, dentro de las cuales se abordaron los objetivos anteriormente mencionados

Fase 1: Reconocimiento de la problemática y Revisión documental referentes a los aspectos disciplinares y pedagógicos. Esta fase se realizó la revisión de los documentos, trabajos y libros que se utilizaron para construcción del marco teórico y con ellos la problemática del trabajo de investigación. (Problemáticas sociales, Problemáticas de enseñanza y Problemáticas disciplinares). Encontrar cuales son las principales enfermedades que en general son más conocidas por los estudiantes y que se lograra remitir la idea de algo sencillo sin demasiadas complicaciones.

Fase 2: *Indagación en el aula*. Esta fase se realizó para tener una comprensión de estas experiencias iniciales de los estudiantes y conocer el acercamiento que tienen referente al tema, si hay aproximaciones a la comprensión de funcionamiento de la temática a abordar. Este primer acercamiento se realizó en la práctica docente en la escuela normal distrital María Montessori realizando diferentes cuestionarios y debates con los estudiantes.

Fase 3: *Diseño de la propuesta de enseñanza*. A partir de la revisión documental y de la información recolectada en el aula, se propuso, se diseñó y se implementó una primera propuesta, recogiendo de manera escrita y oral las explicaciones que realizan los estudiantes a partir de cada una de las actividades experimentales propuestas para lograr el objetivo de establecer relaciones entre la presión, la presión arterial y las enfermedades cardiovasculares.

Fase 4: *Análisis de la experiencia de aula*. En esta fase se realizó un análisis de las ideas y comprensiones adquiridas y generadas por los estudiantes en la implementación de la propuesta de enseñanza

A continuación, se describe la manera en que se construyó el cuerpo del trabajo de investigación, dividido en IV capítulos.

La intención del capítulo uno inicialmente es conocer la estructura interna del sistema cardiovascular, cuáles son sus partes y su funcionamiento desde la visión física. Al entender su funcionamiento se aborda la relación que hay entre presión y presión arterial y posteriormente se busca describir el comportamiento de las variaciones de la presión en el sistema cardiovascular y como estas variaciones se manifiestan como enfermedades crónicas.

En el segundo capítulo se hace un recuento histórico del descubrimiento de la circulación sanguínea, la invención y funcionamiento de los diferentes instrumentos de medida que en el transcurso del tiempo se han usado para la medida de la presión y como la lectura de estos resultados, ayudan a la comprensión del diagnóstico de las enfermedades crónicas.

En el tercer capítulo se aborda la importancia de la actividad experimental y el uso de las Tic, como fundamento pedagógico, didáctico y curricular en los ámbitos escolares.

Y cuarto y último capítulo presenta la reconstrucción de la propuesta de enseñanza la cual es la propuesta que se le brinda al docente para mitigar la problemática de la fragmentación de contenidos que existen en las aulas de clase.

Capítulo 1

UN VIAJE AL INTERIOR DE NUESTRO CUERPO

Cuando asistimos al médico por problemas de salud, uno de los diagnósticos que nos podría intranquilizar, es que estemos sufriendo enfermedades del sistema circulatorio. No siempre porque los diagnósticos sean los más complejos, sino que muchas veces se asocian con órganos vitales de nuestro cuerpo, que podrían verse afectados, como por ejemplo el corazón. Por eso, mucho antes de alertarse es necesario conocer los diferentes elementos que conforman el sistema circulatorio y su función, y así mismo, identificar los cambios que hay en este sistema para que así, el médico pueda diagnosticar o no alguna de las diversas enfermedades de este sistema.

Pero ¿Cómo se estructura y cómo funciona el sistema circulatorio? Vamos a un viaje al interior de nuestro cuerpo.

La estructura del sistema circulatorio

El sistema circulatorio es una estructura de órganos que realiza funciones de transporte de sustancias dentro del organismo humano mediante la sangre, perfundir o distribuir a cada

uno de los tejidos que comprende nuestro organismo para mantener un entorno apropiado a las células para su correcto funcionamiento.

El sistema circulatorio se subdivide en otros dos sistemas: el sistema linfático y el sistema cardiovascular. Estos sistemas se solapan entre sí y funcionan como una unidad y como un sistema cerrado, es decir que es un ciclo de transporte. “El primero es una red de órganos (ganglios linfáticos, conductos y vasos linfáticos) que producen y transportan linfa² desde los tejidos hasta el torrente sanguíneo. El sistema linfático es una parte principal del sistema inmunitario del cuerpo” (Mohrman & Heller, 2006, pág. 134). El segundo es el sistema cardiovascular que está dividido en tres partes fundamentales: a) el cardio, b) la sangre y c) la red de vasos sanguíneos.

¿Cuál es el objetivo del sistema circulatorio en distribuir y/o transportar? Las funciones principales que se atribuyen al sistema circulatorios son: a) Proporcionar oxígeno y nutrientes a los tejidos para que estos desempeñen las funciones metabólicas de forma correcta. b) Recoger el CO₂ y los productos de desechos que generan las células para expulsarlos en la exhalación o en la excreción, según corresponda. c) Transportar las células sanguíneas y de los sistemas defensivos, transportar agua y electrolitos. Y d) Mantener la temperatura corporal constante.

Es de aclarar que, en este trabajo solo se abordará el sistema cardiovascular desde una perspectiva macroscópica.

² Líquido coagulable, casi incoloro y débilmente alcalino, que procede de la sangre, circula por los vasos linfáticos y se vuelca en las venas, y cuya función es la de servir de intermediario en los cambios nutritivos entre la sangre y los tejidos. (Barreto, Hipertensión Arterial, 2000)

En cuanto a los órganos peculiares que conforman el sistema cardiovascular, a continuación, se describen los tres mencionados anteriormente.

1.1. El Cardio

“El cardio, que se refiere al corazón es un órgano muscular hueco, en forma de cono invertido, con el vértice dirigido hacia abajo, hacia adelante y hacia la izquierda, y la base hacia arriba” (Tresguerres, 2005); es el músculo encargado de impulsar la sangre, ponerla en movimiento de forma unidireccional para cumplir con el objetivo de distribuir. Este movimiento de la sangre dentro del cuerpo se denomina circulación. (Ver Figura 1).

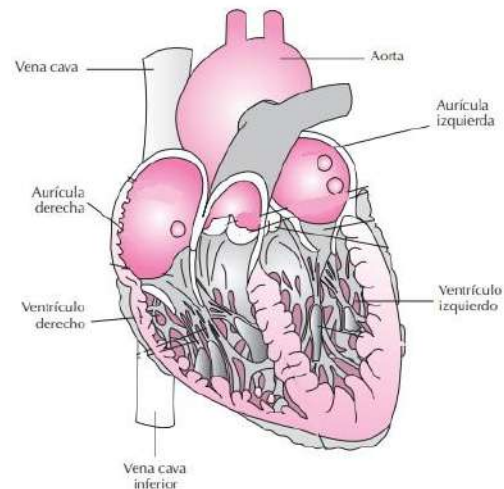


Figura 1: Estructura del Corazón. Fuente tomada de (Tresguerres, 2005, pág. 439)

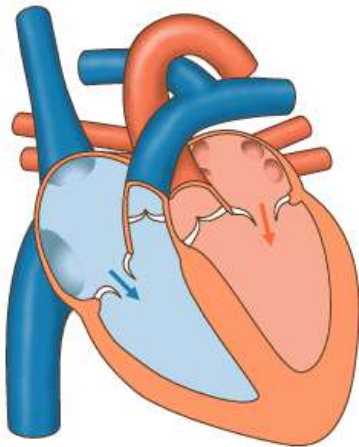


Figura 2: Ciclo de bombeo de Corazón.
Fuente tomada de (josíño, 2010)

El corazón actúa como una bomba hidráulica de cuatro cámaras (Estas son llamadas aurículas y ventrículos) y doble función que al contraerse expulsa la sangre (Sístole) y al dilatarse o relajarse aspira sangre (Diástole) (Ver Figura 2). La sangre se expulsa hacia dos circuitos conectados en serie: el de circulación mayor o sistémica y la circulación menor o pulmonar (Ver Figura 3)

Las aurículas son las cámaras superiores del corazón y los ventrículos son las dos cámaras inferiores. Cada ventrículo, izquierdo y derecho está conectada con una aurícula, izquierda y derecha respectivamente.

(Tresguerres) las define como:

Cavidades que presentan una pared delgada y presiones bajas. Su función es recibir y almacenar la sangre que procede del territorio venoso sistémico *-circuito mayor-* (La aurícula derecha) y pulmonar *-circuito menor-* (La aurícula izquierda) durante la sístole. Los ventrículos proveen la fuerza necesaria para bombear la sangre

a través de la arteria pulmonar (El ventrículo derecho) y de la aorta (El ventrículo izquierdo), razón por la que sus paredes son mucho más gruesas que las de las aurículas. Dado que la sangre sólo fluye desde las zonas de presión alta a las de presión baja, para poder expulsar la sangre es necesario que la presión generada en los ventrículos supere la presión existente en las arterias. (2005).

Cada latido que se produce es gracias al trabajo de las fibras miocárdicas, generando un impulso de una forma repetida y rítmica garantizando la contracción coordinada de las

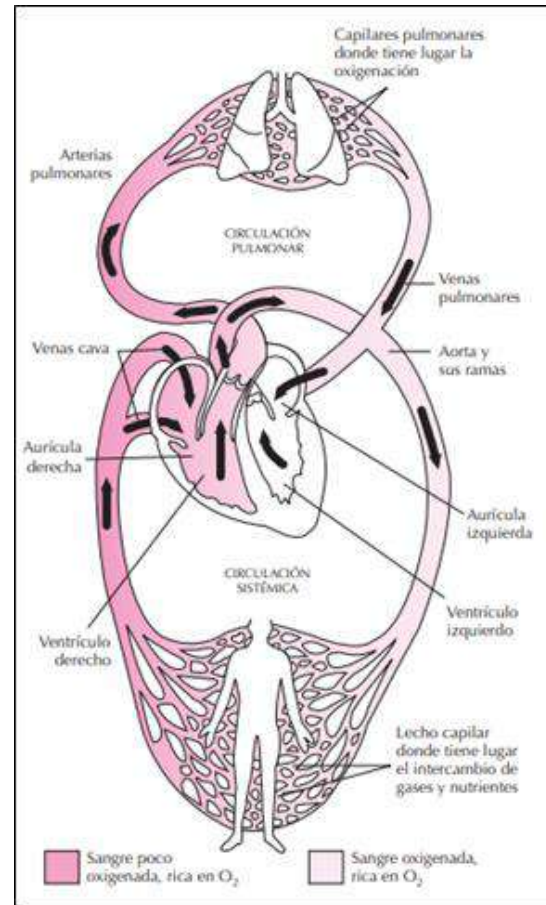


Figura 3: Esquema de la circulación sistémica (mayor) y pulmonar (menor). Fuente tomada de (Tresguerres, 2005, pág. 442)

cavidades cardiacas y de esta forma el corazón actúa como una bomba eficaz. (Tortosa, 2012)

1.2 La Sangre

La sangre es un tejido que se observa líquido, de color rojo, viscoso y ligeramente salado, un poco más denso que el agua, que fluye a lo largo del cuerpo dentro de los vasos sanguíneos. La sangre permanece a una temperatura promedio a los 37 °C, y está compuesta de distintas células sanguíneas, que son: a) *los glóbulos rojos*, b) *Los glóbulos blancos*, c) *Las plaquetas*.

Los glóbulos rojos también llamados eritrocitos, tienen forma de disco aplanado con concavidad en el centro; estos son los más numerosos. Su función es transportar oxígeno a los diferentes tejidos del cuerpo e intercambiarlo por dióxido de carbono para luego este ser expulsado en la exhalación en el proceso de respiración. “La sangre adquiere su color rojo intenso cuando la hemoglobina³ de los glóbulos rojos se carga de oxígeno en los pulmones. A medida que la sangre circula por el cuerpo, la hemoglobina va liberando oxígeno a las distintas partes del cuerpo”. (Mohrman D. E., 2007, pág. 2)

Los glóbulos blancos, también llamados leucocitos tienen muchas formas y tamaños diferentes, son una parte fundamental del sistema inmunitario ya que ayuda al cuerpo a defenderse de gérmenes, como las bacterias y los virus.

Los tipos de glóbulos blancos incluyen: Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos, Basófilos, Neutrófilos. (Tresguerres, 2005)

³ La hemoglobina es una proteína de los glóbulos rojos que lleva oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo.

Las plaquetas, intervienen en el proceso de coagulación sanguínea. La coagulación detiene el flujo de sangre fuera del cuerpo cuando se rompe una vena o una arteria. Las plaquetas también se denominan trombocitos. (Texas Heart Institute, s.f.)

Por otra parte, *El plasma*, es la parte líquida de la sangre. Este líquido transporta los distintos tipos de células de la sangre a todas las partes del cuerpo; además, el plasma transporta unas proteínas llamadas “factores de coagulación” que ayudan a las plaquetas a formar coágulos. Su

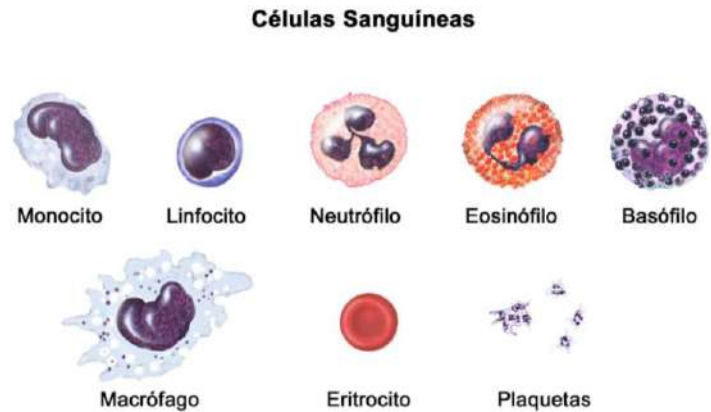


Figura 4: Diferentes células sanguíneas. Fuente tomada de (Winslow, 2008)

componente principal es el agua. (UC San Diego Health, s.f.)

1.3 Los Vasos Sanguíneos

Los vasos sanguíneos forman una red de conductos que transportan la sangre desde el corazón a los tejidos y desde los tejidos al corazón. Existen tres clases de vasos sanguíneos: a) arterias, b) venas, y c) capilares.

Las arterias son incontables, pero casi en su totalidad tiene su punto de partida en la aorta, que se desprende del ventrículo izquierdo del corazón para difundirse por el cuerpo, dando nacimiento a ramificaciones. Las arterias se caracterizan por tener un alto grado de elasticidad y contractilidad por eso se puede sentir el pulso en las diferentes partes del cuerpo donde pase una arteria superficial. A medida que las arterias se alejan del corazón disminuye su diámetro y su calibre formando las arteriolas, en el interior de los tejidos las

arteriolas se ramifican en múltiples vasos microscópicos llamados capilares que se distribuyen entre las células.

Al final de las arterias y las arteriolas, lejos del corazón comienzan las venas y las vénulas. Su función es transportar sangre pobre en oxígeno desde los tejidos hasta el corazón. Para unirlos están los capilares. De regreso hacia el corazón, las venas comienzan con un diámetro muy pequeño y un espesor muy sutil, características que varían a medida que se fusionan con otras venas y se acerca al corazón. (HALL, pág. 267)

El funcionamiento del sistema Cardiovascular:

Antes de iniciar una descripción del funcionamiento del sistema cardiovascular es importante entender que la circulación sanguínea, al igual que todos los procesos biológicos del cuerpo humano, es el resultado de millones de años de evolución, describirlo completamente desde el punto de vista de la física, implicaría el desarrollo de ecuaciones complejas sobre el movimiento de los fluidos que sobrepasarían las temáticas abordadas usualmente en los cursos de educación secundaria, por lo tanto, es necesario crear modelos en donde se hacen simplificaciones, suposiciones y limitaciones de las variables de estudio. Un primer paso para crear el modelo es definir la sangre usando los conceptos desarrollados para fluidos simples como un fluido ideal⁴, esto implica que no asumiremos que la sangre está constituida por células heterogéneas (los glóbulos rojos, blancos y plaquetas), sino que la modelaremos como una sustancia homogénea. Esta primera suposición permitirá no tener

⁴ Un fluido es una sustancia capaz de “fluir” y que se adapta a la forma del recipiente que lo contiene, los fluidos pueden dividirse en líquidos y gases, la diferencia entre ellos radica en que los gases son compresibles y los líquidos no; un fluido ideal es aquel de viscosidad nula, en donde sus partículas constitutivas no interactúan entre sí. (Giles , Evett, & Liu, 1970)

en cuenta funciones biológicas de la sangre como por ejemplo el intercambio gaseoso entre células, el transporte de nutrientes etc. También se definirá como aquel fluido que tiene únicamente un módulo de elasticidad, el módulo volumétrico, siendo su módulo de Young y su módulo de cizallamiento iguales a cero (Strother, 1977). Esto no limita el objetivo de estudio de este trabajo ya que su análisis es desde una perspectiva macroscópica.

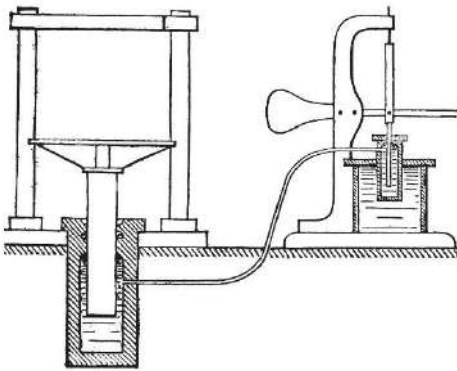


Figura 5 Ilustración Prensa Hidráulica. Fuente tomada de (Morphart)

Una segunda idea para modelar nuestro sistema es que la circulación de la sangre a través del cuerpo a menudo se compara con el funcionamiento de una prensa hidráulica (Ver Figura 5), en el que el corazón es la bomba y cada ventrículo puede asimilarse a un pistón simple y las venas, arterias y capilares son los conductos o las tuberías que asumiremos como rígidas por los que fluye la sangre en un sistema cerrado.

Ya definido el modelo físico para el análisis del funcionamiento del sistema cardiovascular entraremos en detalle con la descripción de los conceptos que intervienen en el proceso hemodinámico.

Un líquido se caracteriza por tener un volumen determinado, pero no una forma definida. Al aplicar a los líquidos las leyes de la mecánica no se considera de ordinario el líquido en conjunto, sino una pequeña parte arbitraria de él, y es habitual referir todas las magnitudes físicas a la unidad de volumen. Así en lugar de hablar de la masa m de todo el líquido cuyo volumen es V , se maneja la densidad ρ , que se define como la masa por unidad de volumen $\rho = \frac{m}{V}$. (Strother, 1977).

Debido a que los líquidos adquieren la forma de donde están contenidos, existe contacto entre el fluido y la superficie del recipiente. La fuerza que ejerce el líquido sobre las paredes del recipiente que lo contiene y esta sobre toda la superficie de contacto, siempre es perpendicular a ella. La fuerza normal por unidad de área la llamamos Presión P .

2.1 La Presión

Una propiedad fundamental de cualquier líquido es la de ejercer presión. La presión es una cantidad escalar. Es decir, no tiene dirección, solo magnitud y se mide en pascales, su fórmula es: $P = \frac{F}{A}$

Algunas veces se expresa la presión en términos de ciertas presiones que se presentan comúnmente; Así, una atmosfera (atm) representa una presión igual a la ejercida por el aire a nivel del mar en condiciones normales y el milímetro de mercurio (mm Hg) también conocido como torr, representa una presión igual a la que ejerce una columna de mercurio de 1mm de altura. (Strother, 1977)

La presión causada por el peso de un líquido de densidad ρ a una profundidad h medida desde la superficie (Ver Figura 6), puede determinarse en la ecuación: (Strother, 1977) utilizado por (Tabares, 2016).

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \frac{\rho(Ah)g}{A} = \rho gh$$

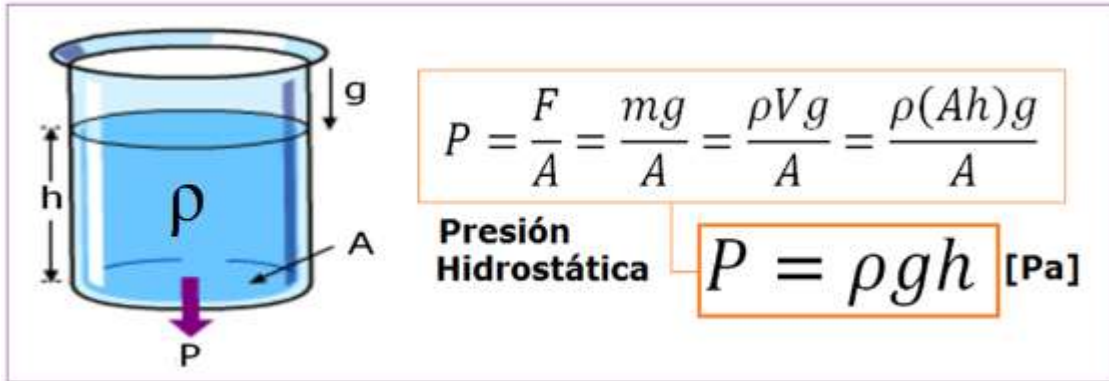


Figura 6: Tanque de profundidad h y fondo de área A con líquido. Fuente tomada de (Anónimo)

Uno de los principios físicos aplicados a los fluidos que es necesario estudiar para comprender ¿por qué se mueve la sangre? es el principio de Pascal.

2.2 Principio de Pascal:

Este principio demuestra que la presión ejercida en un fluido contenido en un recipiente cerrado de paredes indeformables se transmite con igual intensidad por todos los puntos del fluido. (Peñas, 2018) (ver Figura 7).

La presión en el sistema cardiovascular es provista por el corazón mediante sus movimientos de sístole y diástole, por si sola la presión no hace que la sangre se mueva, es necesario que exista una diferencia de presión dentro del sistema

La presión sistólica es mayor que la diastólica, eso implica que la sangre está sometida a una diferencia de presión que hace que se mueva en la dirección de mayor presión a la de menor presión, haciendo que el movimiento de la sangre sea unidireccional y constante, el principio de Pascal hace posible

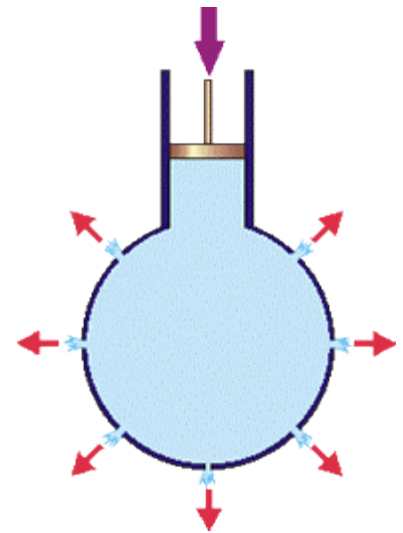


Figura 7: Ilustración del Principio de Pascal. Fuente tomada de (Wikimedia Commons)

que toda la sangre sin importar que tan alejada esté del corazón este sometida a esa diferencia de presión. Esta fuerza que ejerce el corazón para generar estas diferencias de presión para lograr el movimiento de la sangre, la compararemos con el funcionamiento de una prensa hidráulica.

2.3 La Prensa Hidráulica

La prensa hidráulica es el mecanismo conformado por vasos comunicantes (las venas y las arterias) que son impulsados por una bomba (el corazón) que contiene dos pistones (ventrículo y aurícula). Ver Figura 8. Al aplicar una fuerza sobre el pistón más chico (aurículas), la presión ejercida se transmite por todo el fluido y provoca la fuerza correspondiente en el pistón más grande (ventrículo).

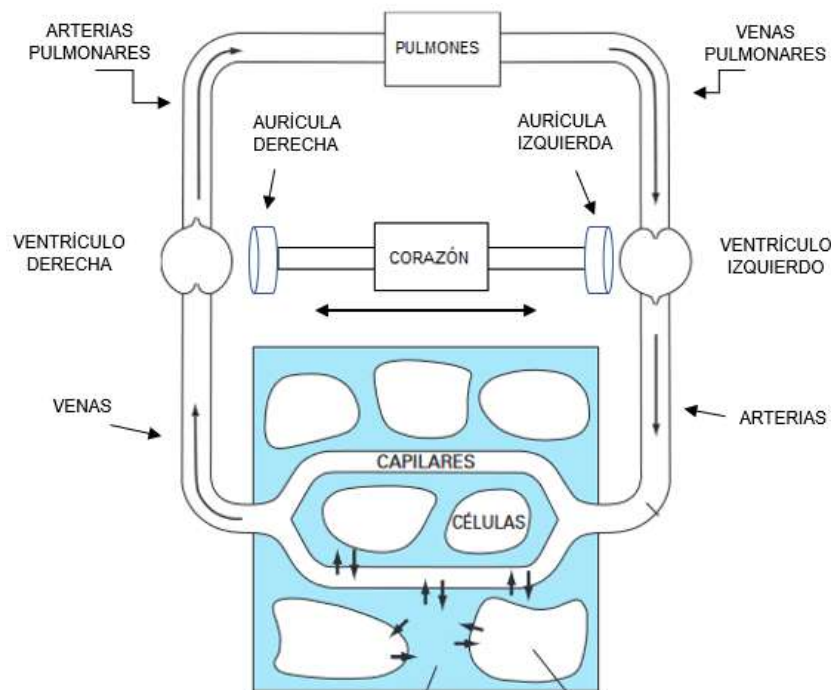


Figura 8: Analogía entre el sistema cardiovascular y una prensa hidráulica.

Fuente tomada y adaptada de (Mohrman D. E., 2007)

Para que el corazón sea capaz de bombear la sangre necesaria para mantener los procesos biológicos del cuerpo de manera adecuada debe impulsar aproximadamente 5 litros en un minuto. El movimiento constante de los pistones gracias a la bomba e impulsar todo este volumen de sangre es llamado pulso o frecuencia cardiaca. (Borge M. J., 2011)

2.4 La Presión Arterial

La presión arterial es la fuerza por unidad de superficie ejercida por la sangre contra las paredes vasculares. Esta fuerza de empuje es el único impulso con que la sangre ha de recorrer todo el circuito vascular para poder retornar al corazón. La presión viene determinada por el volumen de sangre que contiene el sistema arterial y por las propiedades de las paredes, si varía cualquiera de los dos parámetros, la presión se verá modificada. (Borge M. J., 2017)

El valor de la presión sistólica normal en una persona adulta es igual a 120 mmHg, y de la presión diastólica de 80mmHg, entonces la diferencia de presión en el sistema cardiovascular es: $\Delta P = 120mmHg - 80mmHg = 40mmHg$

2.5 El Caudal

Ya que la sangre se mueve es posible definir un caudal Q , como el volumen de sangre que circula por un punto por unidad de tiempo, $Q = \frac{V}{t}$, ahora bien, el volumen V de sangre que circula por un vaso sanguíneo de área transversal A , es igual a: $V = Ax$, donde x es la distancia recorrida por la sangre que se mueve a una velocidad v , en un tiempo t , $x = vt$. (Ver Figura 9).

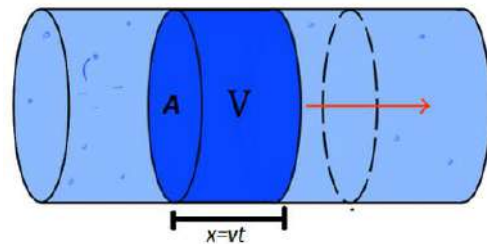


Figura 9. Flujo de un fluido por un tubo cerrado. Fuente Propia

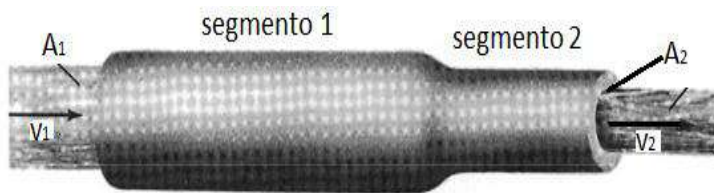
Remplazando en V , y luego en Q , tenemos: $Q = \frac{Avt}{t} = Av$, de esta ecuación se denota que el caudal está relacionado con la velocidad del fluido y el área transversal del vaso sanguíneo, el caudal sanguíneo en biología es llamado el *gasto cardiaco*. (Mohrman, 2007).

Ahora bien, la sangre fluye a través de vasos que va reduciendo su diámetro bifurcándose mientras más se aleja del corazón, siendo más grandes las arterias y venas, continuando con las arteriolas y vénulas y por ultimo los capilares. Estos cambios de diámetro producen variaciones en las velocidades de la sangre que es posible analizarla con la ecuación de continuidad.

2.6 La Ecuación de continuidad

Cuando un fluido fluye por un conducto de diámetro variable, su velocidad cambia debido a que la sección transversal varía de una sección del conducto a otra.

Debido a que la sangre es un fluido incompresible, y se conserva dentro del vaso sanguíneo, el caudal debe ser el mismo en la variación del diámetro del vaso. Es posible analizar de la siguiente manera: se considere que la sangre fluye a través de un vaso que consta de dos segmentos con áreas de sección transversal A_1 y A_2 respectivamente. (Ver Figura 10).



El caudal debe ser el mismo en A_1 y en A_2 , por lo tanto, tendremos:

$$Q_1 = Q_2, \quad A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Pero surge una aparente contradicción, los vasos sanguíneos

se van bifurcando cada uno de ellos con una disminución importante de la sección transversal, esta disminución en el tamaño de las áreas implicaría que la velocidad del flujo

Figura 10: Flujo de la sangre a través de un vaso donde varía la sección transversal. Fuente tomada de (Davidovits, 2007)

aumente para mantener el mismo caudal, pero si la velocidad de la sangre aumenta en los capilares la transferencia de nutrientes y oxígeno a las células se vería afectado; Estudios sobre medidas de la velocidad de la sangre muestran que la velocidad en los capilares es mucho menor que en las arterias principales, entonces, cabe preguntarse ¿Cómo se explica que la velocidad en los capilares sea menor que en las arterias contrario a lo que nos afirma la ecuación de continuidad?

Una característica importante del sistema cardiovascular es la forma en que se va bifurcando, siempre que de un tronco se generen ramas, la suma del área de sección transversal de las ramas será mayor que el área de sección del tronco original, por ejemplo, mientras que la sección transversal de una arteriola es menor que la sección transversal de una arteria, la sumatoria de las áreas de sección transversal de todas las arteriolas, será mayor que el área de sección de las arterias, esto mismo ocurre con venas, vénulas y capilares. (Montoreano, 2005, pág. 96).

Por ejemplo, Se estima que el área de la arteria Aorta es aproximadamente 7 cm^2 en un adulto saludable, la sumatoria del área de todos los capilares de esta persona es superior a los 4000 cm^2 . Si se usa la ecuación de caudal $Q = Av$, y sabiendo que el caudal sanguíneo de una persona adulta es de 5000 cm^3 calculamos la velocidad del flujo sanguíneo para la aorta:

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{5000 \text{ cm}^3 / \text{min}}{7 \text{ cm}^2} = 714,28 \frac{\text{cm}}{\text{min}} = 0,119 \text{ m/s}$$

Haciendo el mismo cálculo para los capilares con $A = 4000 \text{ cm}^2$ y manteniendo el caudal, tendremos $v = 0,208 * 10^{-3} \text{ m/s}$ velocidad que está en tres órdenes de magnitud por debajo de la velocidad que tiene al salir del corazón, aunque el área de un capilar es mucho menor

que la de una arteria, la velocidad dentro del capilar no aumenta, ya que el caudal de sangre que transporta un capilar también disminuye, precisamente por la característica de bifurcación del sistema cardiovascular que hace que el caudal que sale del corazón también se distribuya proporcionalmente al área transversal y no genere aumento de velocidades. (Davidovits, 2007)(Ver Figura 11).

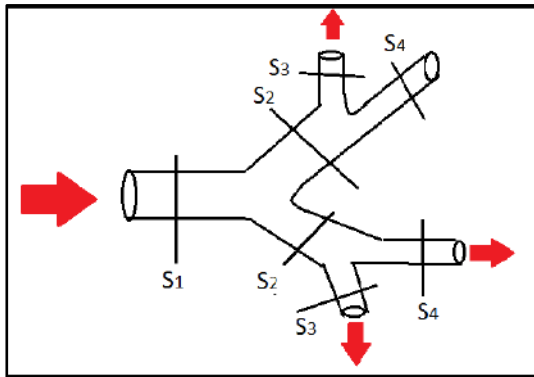


Figura 11: Ilustración de las bifurcaciones de los vasos sanguíneos. Fuente tomada y adaptada de (Montoreano , 2005)

El área trasversal de las bifurcaciones cada vez es menor $S_1 > S_2 > S_3 > S_4$, pero la suma del área total de las bifurcaciones es mayor que el vaso principal $S_1 < (S_2 + S_3) < (S_3 + S_4 + \dots S_n)$.

Siendo así la ecuación de continuidad es solamente usada para dar explicaciones al comportamiento del fluido cuando hay variaciones del diámetro correspondiente a un mismo vaso, no aplica para bifurcaciones.

Una vez descrito el por qué se mueve la sangre es oportuno conocer las cualidades que obtiene un fluido en movimiento. Ahora en adelante flujo.

2.7 El flujo

Llamamos flujo a la trayectoria descrita por un fluido en movimiento. El fluido se mueve en capas.

Cuando la sangre fluye a través de todos los vasos del sistema cardiovascular es una trayectoria llamada **flujo laminar**. El flujo laminar se caracteriza por tener trayectorias suaves o regulares. las capas de sangre que fluyen unas sobre otras prácticamente sin

mezclarse entre capas del fluido se mueven en rutas o líneas de corriente definidas y observables. (Connor, 2019) (Ver Figura 12)

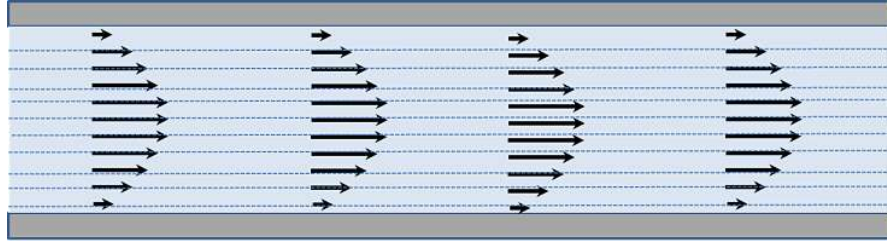


Figura 12: Ilustración Flujo Laminar Fuente tomada de (Noguera, 2021)

La velocidad de la sangre es mayor sobre el eje central del vaso sanguíneo y es muy cercana a cero en las paredes formando un perfil de velocidad parabólica a través del vaso como se ve en la Figura 14 . Esto hace que las capas concéntricas de la sangre con diferentes velocidades se deslicen con suavidad una sobre otra, reduciendo la mezcla entre las capas, de manera que la trayectoria es paralela al eje central del flujo. (Mohrman D. E., 2007)

El flujo laminar con perfil parabólico es el movimiento ideal para la sangre dentro de los vasos ya que permite que se cumplan las siguientes características: 1. Reduce la pérdida de energía por colisiones entre las partículas de la sangre, 2. Evita el desgaste de las paredes internas de los vasos, 3. Facilita la división del caudal o gasto cardiaco al encontrarse en una bifurcación de vasos más pequeños.

Cuando la sangre se ve obligada a incrementar su velocidad de manera abrupta, el flujo laminar deja de serlo y se convierte en turbulento⁵ (Ver Figura 13 y Figura 14), como, por ejemplo, cuando aumenta la frecuencia cardiaca. Un *flujo turbulento* es aquel que se

⁵ La turbulencia ocurre cuando un parámetro llamado número de Reynolds excede un valor de 2000, $R_e = \frac{4\rho Q}{\pi\eta d}$ donde ρ es la densidad del fluido, Q , el caudal que a su vez depende de la velocidad, η , la viscosidad del fluido y d el diámetro del tubo.

comporta de manera caótica en el cual las capas del fluido se mueven desordenadamente en todas las direcciones y en ocasiones trazando trayectorias de remolino aperiódicas. (Chow, 1988).

El movimiento turbulento puede aumentar la presión sobre las paredes internas del vaso, desgastando las células que la recubren, adelgazando y debilitando la pared vascular.

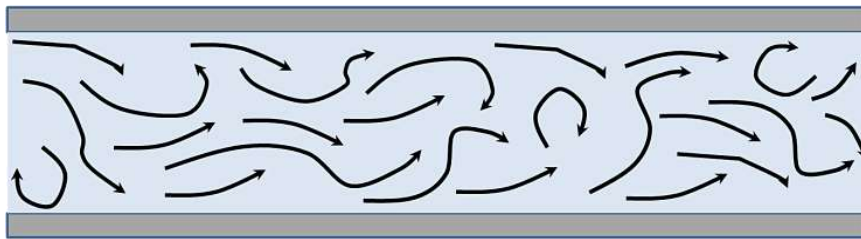


Figura 13: Ilustración Flujo Turbulento. Fuente tomada de (Noguera, 2021)

El flujo turbulento también genera sonidos, que pueden escucharse con ayuda de un estetoscopio, los soplos cardiacos, por ejemplo, son manifestaciones de patrones de flujo turbulento que generan anomalías de la válvula cardiaca. La detección de sonidos de las arterias periféricas (soplos) es anormal y con frecuencia indica una reducción patológica significativa de una gran área de corte transversal de un vaso. (Mohrman, 2007).

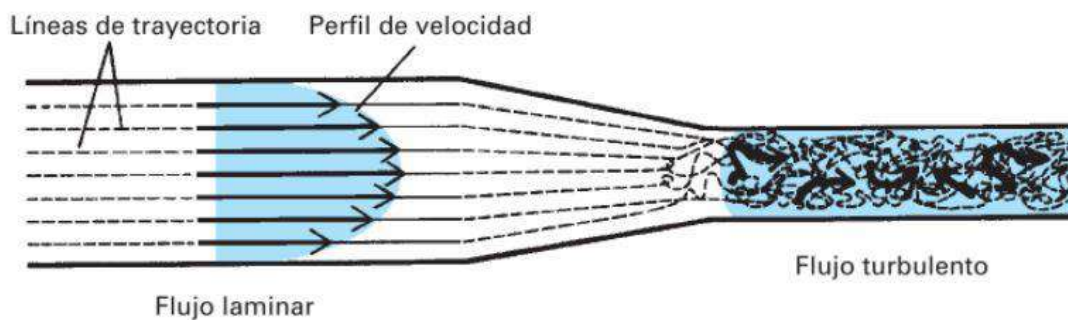


Figura 14: Ilustración de los tipos de flujo. Fuente tomada de (Stacy , Williams, Worder, & Mc Morris, 1958)

Determinando el caudal del flujo y la ecuación de continuidad que se expuso anteriormente se evidencia que se cumple con un principio fundamental para establecer si una teoría es válida, este es, el principio de la conservación de la masa. Ahora bien, si aplicamos el

principio de conservación de la energía a este análisis para flujo en un tubo se deberá hablar de la ecuación de Bernoulli.

2.8 Ecuación de Bernoulli

El comportamiento cualitativo que normalmente evocamos con el término Bernoulli es el descenso de la presión del líquido en las regiones donde la velocidad del flujo es mayor. Esta ecuación nos relaciona la velocidad con la presión y el cambio de altura en una línea de fluido.

La ecuación de Bernoulli establece que en cualquier punto al interior de un fluido que tiene un comportamiento laminar la energía es constante y se cumple la siguiente relación:

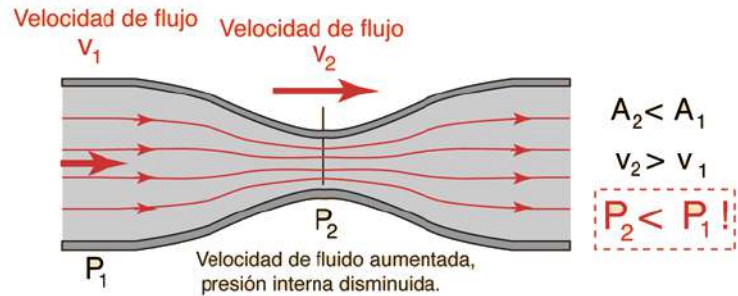


Figura 15: Ilustración de principio de Bernoulli. Fuente tomada de (R)

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = C$$

Donde el primer término P es la presión, el segundo término es la energía cinética que lo compone, ρ la densidad del fluido, v la velocidad del fluido, C una constante, y un tercer término la energía potencial, la ecuación de Bernoulli es aplicable al sistema circulatorio para comparar presiones y velocidades en segmentos del mismo caudal, (Montoreano, 2005) por ejemplo, si una arteria disminuye su diámetro la ecuación de Bernoulli nos permite mostrar que: A) La velocidad de la sangre es mayor en la parte estrecha de la arteria B) La presión P en el segmento estrecho es menor y C) La energía cinética de la sangre se incrementa

Sin embargo, la ecuación de Bernoulli no es aplicable entre una arteria y un capilar ya que manejan distintos caudales, por lo tanto, no se puede afirmar que al disminuir la velocidad en un capilar la presión sanguínea aumenta para conservar la energía total, en el sistema cardiovascular la presión en los capilares nunca supera la de las arterias.

Es de afirmar que la presión y la velocidad del flujo sanguíneo es inversamente proporcional en un conducto con caudal constante.

Hasta aquí se ha establecido la relación que existe entre los conceptos físicos como la presión y el funcionamiento del sistema cardiovascular para el modelo “ideal” descrito anteriormente para una persona saludable. En consecuencia, resulta importante conocer qué efectos tiene no llevar una calidad de vida saludable y llegar a desarrollar padecimientos que afecta el correcto funcionamiento del sistema cardiovascular dando pie ahora para hablar de las enfermedades crónicas del sistema cardiovascular.

Enfermedades Crónicas del Sistema Cardiovascular

Aunque las enfermedades del sistema cardiovascular tienen patologías complejas y pueden llegar a ser consecuencia de anormalidades de otros sistemas del cuerpo, es posible hacer una descripción de algunas enfermedades aplicando los conceptos físicos anteriormente descritos, ya que se hace énfasis en las enfermedades del sistema cardiovascular que están estrechamente relacionadas con el movimiento de la sangre. Se escogieron las enfermedades que se mencionaran más adelante, ya que previamente con los estudiantes donde se realizó la implementación de este trabajo, se hizo un proceso de indagación sobre cuales enfermedades cardiovasculares escoger, y dio como resultado las que sus familias más padecen o son las más escuchada en el ámbito de la salud.

3.1 Insuficiencia Cardíaca Congestiva

Esta enfermedad se produce cuando el músculo del corazón no bombea sangre tan bien como debería hacerlo. En este caso, las cavidades de bombeo principales del corazón (ventrículos) pueden volverse rígidas y no llenarse de manera adecuada entre los latidos. En algunas personas, el músculo cardíaco puede dañarse y debilitarse. (Mayo Clinic, s.f.)

Al estar rígidos los ventrículos disminuye el caudal o gasto cardíaco del corazón, es decir el corazón no es capaz de bombear la sangre necesaria para mantener los procesos metabólicos

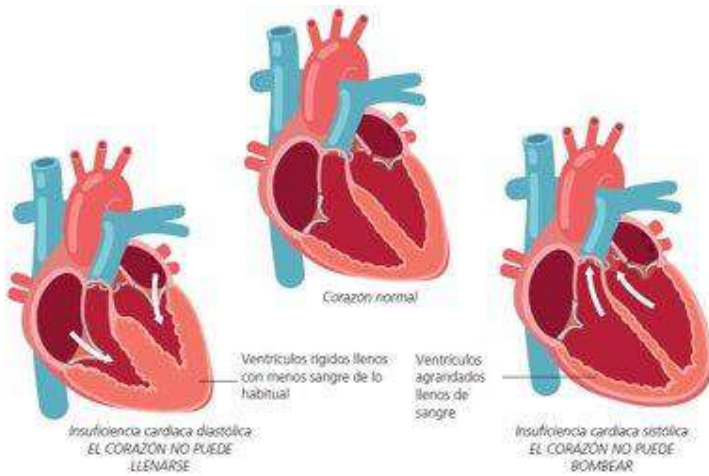


Figura 16: Diagrama del cambio físico del corazón con la enfermedad Insuficiencia Cardíaca Congestiva. Fuente tomada de (Fundación Española del Corazón, 2021)

del cuerpo de manera adecuada, cabe recordar que el caudal de la sangre es aproximadamente $Q = 5 L/min$. Para que el corazón mueva este caudal ejecuta los ciclos de sístole y diástole, y se repiten con una frecuencia $f = 80 lat/min$,⁶ el gasto cardíaco no depende

solamente de la frecuencia de los latidos sino de la capacidad volumétrica del corazón, también llamada volumen sistólico V_s , de tal forma que el gasto cardíaco se pueda expresar como:

⁶ Todos los valores expresados aquí corresponden a valores promedio de personas adultas sanas

$$Q = f * V_s$$

De esta expresión es posible calcular el volumen sistólico V_s ,

$$V_s = Q/f = \frac{5000 \frac{cm^3}{min}}{80 \frac{lat}{min}} = 62,5 \frac{cm^3}{lat}$$

De aquí se puede explicar por qué el cuerpo trata de compensar la insuficiencia cardiaca de dos formas:

1. Aumentando la frecuencia cardiaca f
2. Aumentando el volumen sistólico V_s

Las dos formas tienen consecuencias para la salud, ya que, por un lado, un aumento de la frecuencia cardiaca o *taquicardia* implicaría un incremento en la velocidad de la sangre que a su vez disminuye la presión (Ecuación de Bernoulli) en la arteria aorta, con las consecuencias metabólicas que ello implica, recordemos que los valores de la presión arterial deben estar en un rango de **120 mmHg** para la sistólica y **80 mmHg** para la diastólica, cambios en estas presiones, traen consecuencias en el correcto intercambio de nutrientes y oxígeno a las diferentes células alterando el metabolismo, también, el aumento de la velocidad de la sangre puede llevar a la formación de flujo turbulento que es nocivo para las paredes internas de las arterias.

Por otro lado, el aumento de volumen sistólico hace que el corazón aumenta de tamaño y un corazón de mayor tamaño necesita mayor fuerza para completar su tarea y esta predispuesto a fallar fácilmente, esta condición es conocida como *cardiomegalia*.

3.2 Aneurisma

Los cambios repentinos en una sección transversal de un mismo vaso sanguíneo pueden causar los aneurismas, nombre que reciben las dilataciones anormales debilitando la pared que provoca que éste sobresalga o se abombe en secciones pequeñas de un vaso sanguíneo. Si por alguna condición patológica la pared de una arteria se debilita tenderá a dilatarse por la presión ejercida por la sangre sobre las paredes (principio de Pascal), formando una sección trasversal mayor. (Ver Figura 17) en esta sección del vaso debe conservarse el caudal y para ello el flujo sanguíneo debe aumentar su velocidad (ecuación de continuidad), pero un aumento de la velocidad implicaría que la presión en ese punto aumente (ecuación de Bernoulli), dilatando aún más el vaso, haciendo que la velocidad aumente más, repitiéndose el ciclo una y otra vez, este proceso si no se detiene conlleva a la ruptura del vaso, causando una hemorragia.

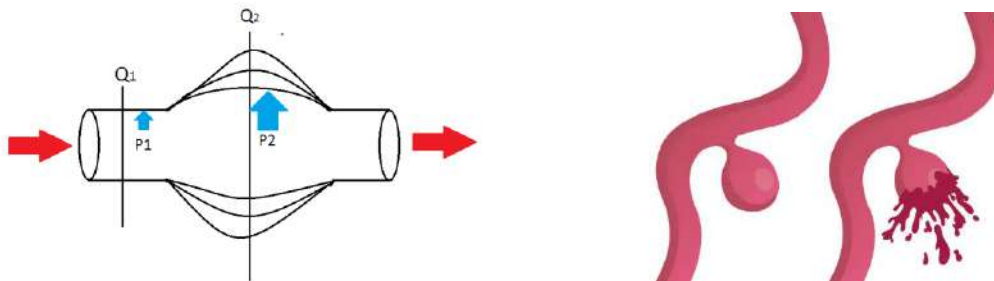


Figura 17: Esquema de un aneurisma, las paredes del vaso sanguíneo se debilitan y dilatan aumentando la sección transversal, en este punto la P_2 es mayor que P_1 para compensar el aumento de la velocidad de la sangre. Fuente tomada de (Mayo Clinic, s.f.)

Una de las posibles causas del debilitamiento de las paredes de los vasos sanguíneos y que está relacionada con el movimiento de la sangre es el flujo turbulento, un flujo turbulento hace que la sangre choque fuertemente con las paredes desgastándolas y debilitándolas, el flujo turbulento puede ser causado ya sea por un aumento repentino de la velocidad de la

sangre o un cambio en las propiedades de la sangre como su densidad o viscosidad por cambios en su composición básica.

3.3 Arterioesclerosis

La arteriosclerosis sucede cuando la pared arterial se engrosa y la arteria se estrecha debido a depósitos llamados placa⁷, (Ver Figura 18). Esta condición puede afectar seriamente el funcionamiento del sistema circulatorio, un estrechamiento del 50% (estenosis) del área arterial se considera moderado, de 60% a 70% se considera grave, y un estrechamiento superior al 80% se considera crítico. (Davidovits, 2007).

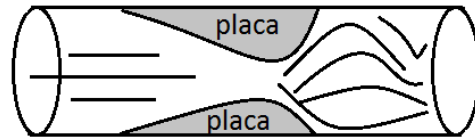


Figura 18: reducción de la sección transversal de un vaso por acumulación de placa, esta disminución provoca disminución de la presión interna en el vaso y flujo turbulento. Fuente Propia.

Cuando un vaso se estrecha la velocidad de la sangre se incrementa y esto produce dos efectos: el primero está relacionado con la disminución de la presión sanguínea y que se explica con la ecuación de Bernoulli, la sangre aumenta su energía cinética y por lo tanto es necesario que la presión disminuya para que se conserve la energía total, la disminución de la presión al interior de la arteria hace que colapse por la presión exterior de los tejidos circundantes, interrumpiendo el fluido sanguíneo.

El segundo efecto producido por el aumento de la velocidad de la sangre está relacionado con la formación de turbulencia, este hecho ocurre cuando el estrechamiento es superior al 80%, la turbulencia crea fricción entre la sangre y las paredes de los vasos, esta fricción

⁷ Placa es una sustancia pegajosa compuesta de grasa, colesterol, calcio y otras sustancias que se encuentran en la sangre.

puede causar desprendimiento parcial de las placas que son transportadas por la sangre y que más adelante puede obstruir secciones de los vasos más delgadas.

3.4 Hipertensión arterial

La hipertensión se define como una elevación crónica de la presión arterial por encima de 140 mmHg para la sistólica y 90 mmHg para la diastólica. Es un problema cardiovascular muy común, que afecta a más de 20% de la población adulta del mundo occidental (Mohrman, 2007)

Los valores elevados de presión arterial indican que el corazón realiza más esfuerzo para impulsar la sangre, esto hace que el corazón aumente de tamaño y que sus paredes se engrosen, además la presión arterial por encima de los valores normales puede dañar otros órganos como por ejemplo los riñones; no hay una causa conocida de por qué se padece esta enfermedad, sin embargo se ha encontrado que si la flexibilidad de las paredes de los vasos sanguíneos disminuye es más fácil que la hipertensión aparezca, la dilatación de los vasos sanguíneos es una característica que permite regular la presión al interior de los mismos.

Capítulo 2

EL ESFIGMOMANÓMETRO Y LA MEDICION DE LA PRESIÓN ARTERIAL

Para llegar al descubrimiento de la presión arterial como variable inherente a cualquier animal que tiene aparato circulatorio, primero fue necesario conocer la anatomía del aparato circulatorio. En los diecisiete siglos iniciales de esta era, la imagen sentimental del corazón opaco cualquier intento de estudiarlo como lo que es realmente: una visera muscular hueca cuya función es bombear sangre al resto del organismo. (Barreto, 2000, pág. 2)

La civilización egipcia no solamente es reconocida por la construcción de grandes pirámides sino por sus avances en medicina, fueron ellos los primeros en estudiar el pulso y la ubicación de las arterias y las venas, además, sabían que ciertas enfermedades estaban relacionadas con la sangre. (Barreto, 2007)

Por muchos siglos las ideas de Aristóteles y de Claudio Galeno sobre el funcionamiento del cuerpo y las funciones de los órganos, eran pilar fundamental en el campo de la medicina, una de las ideas más arraigadas es que el corazón era el encargado de transformar los

alimentos en sangre, estos pilares fueron tambaleándose gracias a el espíritu renacentista de la Europa del siglo XVI, que permitió poco a poco la experimentación y el desarrollo de nuevas ideas.

El siglo XVII trajo la era de la revolución científica, quizás el cambio de orientación más importante en la historia de la ciencia. Los estudiosos empiezan a preguntarse cómo ocurren las cosas, el "nuevo método", una actitud nueva ante la ciencia que consistía en investigar la naturaleza con los propios sentidos y expresar las



Figura 19: Harvey demostrando la circulación sanguínea. Fuente tomada de (Thom, 1959, pág. 15)

observaciones científicas en un lenguaje matemático exacto. La importancia del razonamiento especulativo cedía terreno ante la experimentación y el método hipotético-deductivo, científico por excelencia. Se impuso la interpretación de los fenómenos desde una óptica mecanicista, acompañada de una base matemática. (Universidad de Jaén , s.f.)

Fueron varios los personajes que por aquella época y bajo la corriente mecanicista aportaron a la comprensión del funcionamiento del cuerpo humano, desarrollando procedimientos y técnicas para el tratamiento de las enfermedades, entre ellos se encuentran: Leonardo da Vinci, (1452-1519). Paracelso (1493-1541), Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679), y William Harvey (1578-1657).

A William Harvey, se le considera el gran descubridor de la circulación sanguínea, con su obra de 1628 llamada “Exercitatio Anatomica Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus” (Ejercitación anatómica sobre el movimiento del corazón y de la sangre en los animales).

Sus estudios están basados en la experimentación en animales Harvey fue el primero en describir correctamente la circulación y las propiedades de la sangre al ser distribuida por todo el cuerpo a través del bombeo del corazón. (Herrera, 2017)

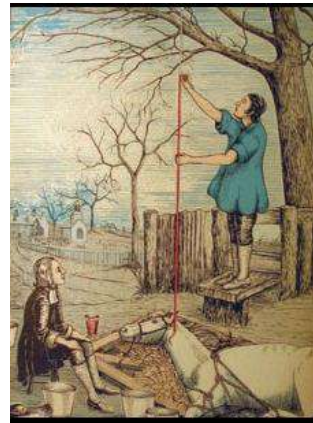
La incipiente fisiología de la época se fundamentó en la figura de Harvey cuyo verdadero valor subyace en la solidez de su método basado en la comprobación más que en sus hallazgos. Sus explicaciones se debieron al estudio anatómico, mecánico y cuantitativo, de disecciones y experiencias en animales vivos, sin apelar a autoridades previas. Sus trabajos constituyen un respaldo a la nueva ciencia mecanicista y a los supuestos del análisis cuantitativo y experimental. (Universidad de Jaén , s.f.)

Son tres los grandes aportes de Harvey, el primero de ellos es la experimentación, por aquella época los problemas fisiológicos se resolvían únicamente mediante la observación, Harvey inicia una nueva etapa en la ciencia y en la forma de entender la medicina, Harvey experimenta practicando sin parar disecciones de cadáveres humanos, así como vivisecciones (disecciones de animales vivos). (Herrera, 2017)

El segundo aporte de Harvey es el planteamiento de que la sangre sigue un movimiento circular permanente, este hecho desvirtúa la idea de Galeno el cual afirmaba que la sangre venosa de color rojo oscuro era producida por el hígado mientras que el corazón producía sangre arterial de tono más brillante y fluida, los cálculos de Harvey de la cantidad de sangre que debía producir estos órganos (250 litros por hora), desestimaban de tajo las ideas de Galeno.

El tercer aporte de Harvey no está relacionado con la circulación sanguínea, él sugiere por primera vez que los seres humanos y otros mamíferos se reproducen a través de la fertilización de un óvulo por el esperma.

Otro avance fundamental en el entendimiento del sistema cardiovascular vino de la mano de Stephen Hales (1677-1761) quien en 1733 fue el primero en tener la idea de medir la presión sanguínea. Hales canalizó por primera vez la arteria de una yegua con un tubo de vidrio y observó cómo la columna de sangre ascendía con cada latido del corazón. (Barreto, 2007) describiéndolo en su libro *Haemasaticks* así:



En Diciembre inmovilizamos a la yegua acostándola sobre su lomo, tenía 14

Figura 20: Grabado de Hales experimentando con caballos. Fuente tomada de (Thierer, 2017)

manos de altura y como 14 años. Además, tenía una fistula en su cruz. No estaba ni muy flaca ni muy gorda. Le diseque la arteria crural a unas tres pulgadas de su vientre y le inserte un tubo de cobre cuyo diámetro era de $\frac{1}{6}$ de pulgada y a este conecte un tubo de vidrio de casi el mismo diámetro que media nueve pies de largo. Después zafé la ligadura de la arteria y la sangre se elevó en el tubo ocho pies y tres pulgadas perpendicularmente sobre el nivel del ventrículo izquierdo del corazón. Pero no adquirió su altura total inmediatamente; subió con rapidez hasta la mitad. En un instante, y después gradualmente, en cada pulsación doce ocho, seis, cuatro, dos, y algunas veces, una pulgada. Cuando estaba en su mayor altura, subía y bajaba durante cada pulsación dos o tres pulgadas; y después bajaba 12 o 13 pulgadas y tenía en ese momento las mismas oscilaciones, hacia arriba y hacia abajo, después de cada pulsación. Después de 41 o 50 pulsaciones volvió a subir. (pág. 87)

Esta detallada descripción permite calcular, tomando en cuenta del diámetro del tubo y la altura de la columna.

El estudio de los fluidos en movimiento está íntimamente relacionado con la biología y la medicina, de hecho, uno de los principales trabajadores en este campo, L. M. Poiseuille (1799–1869), fue un médico francés cuyo estudio de la hidrodinámica estuvo motivado por su interés en el flujo de sangre a través del cuerpo. (Davidovits, 2007) Poiseuille en 1828, inspirado por experimentos de Evangelista Torricelli (1608- 1647) emplea una columna de mercurio como primera idea de instrumento de medición de la presión arterial, un año antes

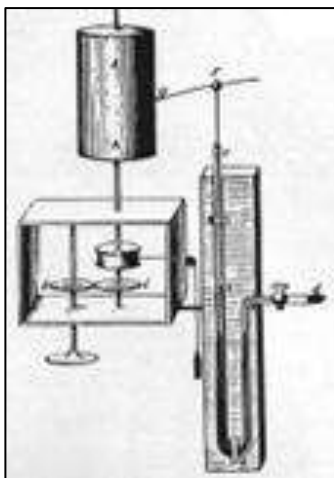
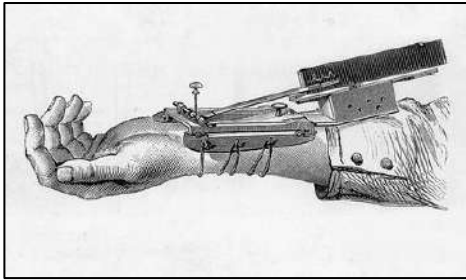


Figura 21: este instrumento dibuja sobre un cilindro las variaciones de una columna de sangre conectada un vaso sanguíneo. Fuente tomada de (Verworm Max)

en 1827, existió una versión similar a este instrumento, pero con una columna de agua construido por Samuel Siegfried Karl Ritter von Basch, las ideas de Poiseuille permiten al doctor e ingeniero Carl Ludwig desarrollar el Quimógrafo en 1847.

Hasta este punto de la historia medir la presión arterial era un proceso invasivo donde era necesario perforar un vaso capilar para obtener una medida, en 1854 Karl Von Vierordt, inventó un aparato para medir la presión sanguínea de forma no invasiva. Su aparato llamado esfigmógrafo, estaba compuesto de palancas empleadas para estimar la presión arterial, (Ver Figura 23) su invento es considerado como un precursor del

tensiómetro moderno, fue un gran avance, sin embargo, el aparato resultaba pesado, estorbo y poco fiable. (Barreto, 2007)



*Figura 22: Esfigmógrafo de Marey.
Fuente tomada de (Vierordt, 1854)*

Jules Marey, en 1860, mejoró el esfigmógrafo creado por Vierordt mejorando su mecanismo y haciéndolo portátil.

La invención del esfigmomanómetro o tensiómetro como lo conocemos hoy en día se le atribuye al médico austriaco Samuel Siegfried Karl Von Basch en 1881, unos años después en 1896 el italiano Scipione Riva-

Rocci crea el primer tensiómetro con manguito.

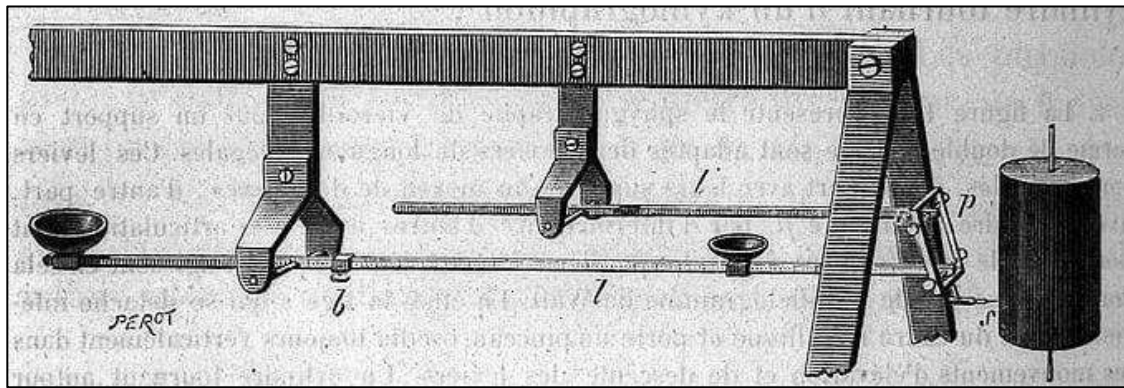


Figura 23: Esfigmógrafo, este fue el primer instrumento no invasivo que podía medir la presión arterial. Fuente tomada de (Vierordt, 1854)

Hacia 1905 el ruso Nikolai Korotkoff añadió el uso de un fonendoscopio (o estetoscopio) sobre la arteria braquial para poder escuchar los ruidos de forma más nítida. Los ruidos que se escuchan durante la medida de la presión arterial se conocen desde ese momento como “sonidos de Korotkoff”, esta versión mejorada permitió la detección de signos de hipertensión arterial. Además, el aparato era capaz de medir las presiones sistólica y diastólica. El método creado por este médico sigue aplicándose en la actualidad para los tensiómetros manuales. (Barreto, 2007)

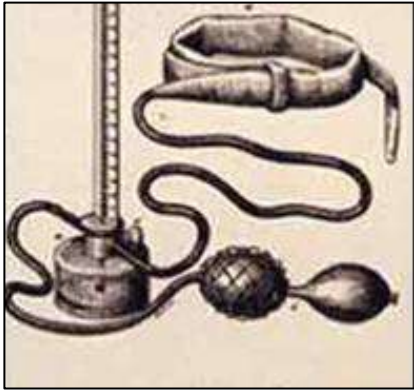


Figura 24: Primer tensiómetro de manguito. Fuente tomada de (Pimenta, Alves,, & Sena, 2008, págs. 564-571)

La presión arterial se mide aplicando presión mediante un brazalete que se ubica en el brazo a una altura cercana a la del corazón, el brazalete se infla mediante un manguito de goma, el objetivo es que el brazalete bloquee por completo el paso de la sangre de los vasos sanguíneos superficiales presentes en brazo, la presión en el brazalete se puede verificar mediante un manómetro conectado a él, al desinflar lentamente el brazalete existirá un punto de presión en donde se recupere nuevamente el flujo sanguíneo, en ese momento, mediante un estetoscopio es posible escuchar un ruido proveniente del movimiento de la sangre ese punto de presión indica la presión sistólica, si el brazalete sigue desinflándose llegara a un punto de presión donde no se escucharan más ruidos ese punto es la presión diastólica.

Capítulo 3

¿CUÁL ES EL PAPEL DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN EL AULA A TRAVÉS DEL USO DE LAS TICs?

La declaración de pandemia por parte de la organización mundial de la salud en 2020 coincidió con el momento de hacer la implementación de este trabajo, esta situación anómala de cuarentena en los hogares llevo a replantearse las actividades en el aula, que en un principio se pensaban de carácter experimental, a una serie de actividades que involucraran el uso de las Tics y que permitieran adaptarse a la situación de virtualidad de las clases.

La pandemia como situación excepcional, modificó de manera profunda todas nuestras actividades cotidianas, al punto de obligar a la población mundial a reinventar su forma de vivir, pensar y hacer su cotidianidad, claramente la escuela y en general el sistema educativo sufrió las consecuencias de este cambio repentino, enfrentándolo a un desafío para el cual no estaba preparado. La educación en el aula se vio avocada a recurrir a nuevas tecnologías, porque es allí en donde se evidenció la mayor dificultad para continuar con los procesos de formación y es donde ha requerido la adaptación de escenarios para desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje “Es por ello, que se hace necesario el desarrollo profesional del

docente en un entorno tecnológico que facilite la creación de nuevos ambientes formativos y estrategias pedagógicas” (Sierra Llorente & Bueno Giraldo, 2016, pág. 2).

La educación en todos sus ámbitos está abocada a cambios: cambian el tipo de población, cambia las estructuras, cambia en pensamiento, cambia las circunstancias... etc. Y las respuestas a estos cambios es la innovación que introduce sentido – racionalidad – coherencia. (Pérez Tornero & Tejedor, 2017).

Ahora bien, adaptar la propuesta didáctica a una forma de enseñanza que se adecuara a la nueva modalidad de estudio a la que nos enfrentamos (encuentros sincrónicos por plataformas digitales), fue un desafío adquirido que permite la construcción de nuevos escenarios en donde la implementación de las Tics de alguna forma transforma el papel del experimento y actividad experimental en el aula.

De manera errónea se piensa que la actividad experimental es solamente el conjunto de actividades que involucran algún tipo de montaje y/o equipo de medida, en un recinto o aula adaptado para el mismo, en el cual se hacen una serie de prácticas para confirmar la teoría, siguiendo una secuencia de pasos para “intentar” obtener el resultado deseado.

Esta forma de abordar el papel de la actividad experimental en el aula reduce la capacidad que tiene para fortalecer el aprendizaje significativo, la experiencia en el laboratorio de alguna manera es más profunda ya que involucra todos los sentidos y capacidades cognitivas del estudiante, el hecho de manipular un instrumento, observar con detenimiento un fenómeno, tratar de obtener un dato mediante una medida, dinamiza la forma de aprendizaje despertando la motivación y curiosidad por parte del estudiante, entonces la pregunta que surge es cual es el papel de las Tics en la transformación de la actividad experimental provocada por la situación de pandemia.

Gran parte de los cambios en la sociedad en las últimas décadas han sido impulsados por el auge de las tecnologías de la información, prácticamente no existe ningún aspecto de la sociedad en donde las tecnologías informáticas no hayan sido aplicadas, entonces, es de esperarse, que las tecnologías de la información también deben hacer parte de las nuevas tendencias en la educación y por lo tanto, se han convertido en herramientas de apoyo pedagógico abriendo las puertas a replantear las actividades en el aula que a su vez repercutirán en nuevas formas de enseñar, las Tics también pueden replantear la forma de experimentación en el aula, modificando no sólo la forma en que se toman los datos de un experimento facilitando la organización y el análisis de datos, sino en la forma en que se piensa el experimento y su papel en el aula.

Las actividades experimentales se consideran propicias para promover en los estudiantes el desarrollo de ideas acerca de la naturaleza, dado que, en las mismas, por lo general, son un espacio donde se aprende preguntándose el funcionamiento de las cosas y haciendo replicas para llegar a la comprensión de su comportamiento. (Andres, Pesa, & Meneses, 2006, pág. 3)

En esa misma dirección las Tics hacen un papel análogo al experimento, ya que es posible replicar la naturaleza hasta cierto punto mediante simulaciones, programas informáticos y animaciones, con la ventaja que las Tics reducen la necesidad de equipos de experimentación disminuyendo la presión sobre los recursos físicos del aula, situación ventajosa ya que muchas instituciones de educación no cuentan con los equipos y personal calificado para las prácticas experimentales en ciencias.

Las Tics pueden simplificar la forma de experimentar en el aula, muchas veces realizar un experimento no solo requiere el equipo adecuado sino que también implica el tener desarrolladas ciertas habilidades y destrezas que no todos los estudiantes tienen y que

tardarían en adquirir, las Tics reducen estas limitaciones ya que a un solo clic es posible “montar” y recrear un situación física, esto reduce la frustración del estudiante poco habilidoso al sentir que no puede realizar un montaje con resultados satisfactorios. Un laboratorio virtual, por ejemplo, también permite repetir cuantas veces sea necesario un experimento, no está sujeto a horarios ni disponibilidad de laboratorios de la institución educativa, esta es la ventaja definitiva que hizo que estas nuevas tecnologías fueran la solución al confinamiento por pandemia, fomentando su auge en instituciones educativas, sin embargo es pertinente aclarar que las Tics no pueden sustituir por completo la actividad experimental, experimentar en el aula implica una interacción más completa y profunda con el objeto de estudio que ninguna tecnología de la información puede sustituir y que es necesaria para una comprensión de la naturaleza.

Teniendo en cuenta lo anterior, se buscó en las actividades de la propuesta de enseñanza combinar tecnologías Tics que incluyeron simulaciones de sistemas físicos, videos, con experimentos que el estudiante pudiese realizar desde casa con materiales de fácil acceso, de esta manera la propuesta establece un puente que permite una transición entre la actividad experimental tradicional y la utilización de las Tics.

Capítulo 4

Propuesta de enseñanza

¿Cuál es la relación entre la presión y su comportamiento dentro del sistema cardiovascular?

Visión General:

En esta propuesta de enseñanza se plantea abordar el funcionamiento del sistema cardiovascular como pretexto para que los estudiantes identifiquen la relación entre la presión, la presión arterial y las enfermedades crónicas que afecta este sistema. Las actividades propuestas giran entonces alrededor de la pregunta ¿Cuál es la relación entre la presión y su comportamiento dentro del sistema cardiovascular? De la que se desprenden las demás preguntas que permiten construir los elementos que semana a semana, a través de procesos de indagación, observación y experimentación, se llegue a comprender los

principios de la hidrostática y la hidrodinámica para dar explicaciones a hechos cotidianos a partir de estos principios.

Esta propuesta de enseñanza son las actividades que mayormente tuvieron mejor recepción en los estudiantes y que debido a la situación se adecuaron para abordar la temática a estudiar en el aula de clases grado 11 en la Escuela Superior Distrital María Montessori, ya que debido a el problema de salud pública que aquello surgió la necesidad de plantear nuevas metas.

Ruta de Aprendizaje

<i>Actividad</i>	<i>Preguntas Guía</i>	<i>Desempeños Esperados</i>
1	Inicie la propuesta de enseñanza explorando los saberes previos de los estudiantes para determinar que saben y que no saben con respecto a la temática a trabajar. Esta exploración corresponde a una evaluación diagnóstica que le permite a usted identificar el lugar de donde puede partir para la construcción de conocimiento. Puede realizarla por medio de actividades orales, escritas y juegos, entre otros. Además, la evaluación diagnóstica le permite establecer un punto inicial, adecuar las actividades a los estudiantes y evidenciar el desarrollo de competencias durante la propuesta de enseñanza	
2	¿Dónde está ubicado el corazón? ¿Cuál es la función que cumple el corazón? ¿Qué sucedería si el corazón no cumple sus funciones? ¿Cómo podemos representar la función que cumple el corazón?	Establecer la función del corazón a partir de una actividad experimental a través del cual se identificará su importancia para el mantenimiento de la vida.
3	¿Por qué cuando asistimos al médico este me mide la presión?	Establecer una relación entre la toma de la presión arterial y el concepto de presión. Aplicar experimentalmente las técnicas de medición del pulso y de la

	¿Cómo determinamos la existencia de la presión en el cuerpo?	tensión arterial e interpretar los valores encontrados.
4	¿Por qué se mueven los objetos? ¿Qué es la fuerza? ¿De qué factores depende la fuerza? ¿Cómo es más fácil empujar una nevera? ¿Qué es la presión	Acercamiento teórico a las temáticas de fuerza, presión, movimiento.
5	¿Cuál es la unidad de medida de la presión? ¿Qué propiedades tiene un fluido? ¿la presión es la misma en un fluido estático que en un fluido en movimiento?	Establecer relaciones entre la presión y el fluido que se estudia. Fluidos estáticos y fluidos en movimiento
6	¿Cómo se mueve la sangre? ¿Qué hace mover la sangre? ¿Qué características tiene la sangre?	Identificar el movimiento de la sangre dentro del cuerpo
7	¿Cómo explicamos las enfermedades cardiovasculares? ¿Existe una relación entre la presión y las enfermedades cardiovasculares?	Identificar la relación entre presión, presión arterial y enfermedades cardiovasculares.

Actividad 1:

Inicie la propuesta de enseñanza explorando los saberes previos de los estudiantes para determinar que saben y que no saben con respecto a la temática a trabajar. Esta exploración corresponde a una evaluación diagnóstica que le permite a usted identificar el lugar de donde puede partir para la construcción de conocimiento. Puede realizarla por medio de

actividades orales, escritas y juegos, entre otros. Además, la evaluación diagnóstica le permite establecer un punto inicial, adecuar las actividades a los estudiantes y evidenciar el desarrollo de competencias durante la propuesta de enseñanza

Objetivo
El objetivo de esta actividad inicial es explorar los saberes previos de los estudiantes para determinar que conocen y que no, con respecto a la temática a trabajar.

Se realiza una encuesta usando la herramienta de Google allí se realizan preguntas referentes a la estructura del sistema cardiovascular, conocimiento de enfermedades del sistema y su funcionamiento. (Anexo1)

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeJLxKS_d4L9GScbkYGtMS6K1TG0BJys2D3yuesUNjrd9dEbg/viewform

Preguntas	Posibles respuestas
¿En el último año ha asistido a una valoración médica o ha acompañado a algún familiar a citas médicas?	<ul style="list-style-type: none"> • Si, Yo he asistido a valoración médica en el último año • No, No he asistido al médico, ni he acompañado a ningún familiar • No he asistido a valoración médica, pero si he acompañado a un familiar.
¿Cuál procedimientos realizó el médico en la valoración?	<ul style="list-style-type: none"> • Exploración de cavidad oral • Auscultación pulmonar • Medir la estatura • Exploración Nasal • Exploración Ocular • Pesarte • Tomar la presión Arterial

¿Qué nivel de importancia consideras que tiene cada uno de los procedimientos que realiza el médico en la valoración?	Siendo 1 menos importante y 10 muy importante mencionado en la anterior pregunta
¿Qué enfermedades conoces o identificas que se asocien con el sistema circulatorio?	<ul style="list-style-type: none"> • Aneurisma • Hipertensión • Arterioesclerosis • Infarto de miocardio Taquicardia
¿Tiene familiares que tengan alguna enfermedad relacionada con el sistema circulatorio?	SI / NO ¿Cuál?
¿Conoces cuáles son los factores que afectan a las personas diagnosticadas con alguna enfermedad del sistema circulatorio?	Pregunta abierta argumentativa.
¿Crees que la presión de la que nos hablan en la clase de física es la misma de la que nos habla el medico en la valoración? ¿Por qué?	Pregunta abierta argumentativa.

Las respuestas obtenidas con este cuestionario le darán una visión al docente si es pertinente o no realizar una actividad previa al inicio de esta secuencia didáctica

Actividad 2⁸:

Objetivo
Establecer la función del corazón a partir de una actividad experimental a través del cual se identificará su importancia

¿Dónde está ubicado el corazón? ¿Cuál es la función que cumple el corazón? ¿Qué sucedería si el corazón no cumple sus funciones? ¿Cómo podemos representar la función que cumple el corazón?

⁸ Tomada y adaptada de: (Ministerio de Educacion , 2017, pág. 13)

Desarrollo: 1. Agujerear la tapa de la botella con un clavo. 2. Introducir el sorbete por el agujero y colocar plastilina alrededor para cerrar el espacio entre la tapa y el sorbete. 3. Llenar la botella con agua y la tapa. 4. Apretar fuertemente la botella con las manos.

Materiales
Una botella de plástico suave con tapa - Un clavo - Un sorbete - Plastilina - Agua

Analizar los resultados obtenidos de la actividad con base a las siguientes preguntas: ¿Sale o no el agua cuando no apretamos las botellas con las manos? ¿Por qué? ¿Cómo podemos relacionar los resultados obtenidos de esta actividad demostrativa con la función que cumple el corazón? - De los resultados obtenidos ¿Cómo se relacionan el corazón, la sangre

y el cuerpo? ¿Cuál es la importancia fundamental del corazón para el mantenimiento de la vida?

A continuación, se abordará del funcionamiento del corazón y el funcionamiento del sistema cardiovascular. Y se comparara con los resultados obtenido con el experimento. (Anexo 2)

Actividad 3⁹:

Objetivo
Establecer una relación entre la toma de la presión arterial y el concepto de presión Aplicar experimentalmente las técnicas de medición del pulso y de la tensión arterial e interpretar los valores encontrados.

⁹ Tomada y adaptada de (Ministerio de Educacion , 2017, pág. 207)

¿Por qué cuando asistimos al médico este me mide la presión? ¿Cómo determinamos la existencia de la presión en el cuerpo?

Materiales
Cronómetro o reloj con segundero - Papel milimetrado

Desarrollo: 1. Localizar la arteria radial en la muñeca izquierda con los dedos índice y medio de la mano derecha; para ello sigan la dirección del dedo pulgar. 2. Contar mutuamente el número de pulsaciones en reposo, durante un minuto. Repetir las mediciones cada dos minutos y anotarlas. 3. Hacer ejercicio físico durante tres o cuatro minutos y tomar el pulso inmediatamente después. Volver a hacerlo dos, cuatro y seis minutos más tarde. Tomar nota de las pulsaciones realizado para determinar el pulso y la tensión. Rotular cada etapa. Completar el esquema con los valores del pulso y la tensión hallados en reposo y los valores considerados normales:

Valores	En reposo	Valores normales
Pulso		

Situaciones problema Leer y responder las preguntas: El pulso es la expansión intermitente y rítmica de una arteria producida por el impulso que la sístole ventricular da a la sangre. Se suele percibir en las arterias periféricas. La tensión arterial sistólica o máxima causada por la sístole ventricular. La tensión arterial diastólica o mínima se produce como consecuencia de la diástole ventricular.

Desarrollo 2. Visita online para conocer cómo se toma la Presión arterial. Video educativo (Anexo 3)

Actividad 4:

Objetivo

Acercamiento teórico a las temáticas de fuerza, presión, movimiento.
--

*¿Por qué se mueven los objetos? ¿Qué es la fuerza? ¿De qué factores depende la fuerza?
¿Cómo es más fácil empujar una nevera? ¿Qué es la presión?*

Para esta actividad recurriremos a las herramientas tecnológicas para realizar presentaciones que nos ofrecen para acercar a la comprensión teórica de diferentes términos físicos que son necesarios conocer para tener una mayor comprensión del comportamiento del sistema cardiovascular y encontrar relaciones.

La actividad completa se visualiza en el video tutorial de YouTube de mi autoría.

<https://www.youtube.com/watch?v=-XTyuzSSAx0> (Anexo 4)

Actividad 5:

Objetivo

Establecer relaciones entre la presión y el fluido que se estudia. Fluidos estáticos y fluidos en movimiento
--

¿Cuál es la unidad de medida de la presión? ¿Qué propiedades tiene un fluido? ¿la presión es la misma en un fluido estático que en un fluido en movimiento?

Materiales

Simulación PhET Colorado

https://phet.colorado.edu/es/simulations/under-pressure

Se tomará la simulación PhET para describir cómo la presión cambia en el aire y en el agua como función de la profundidad, variables que afectan la

presión y predecir la presión en una variedad de situaciones.

Se apoyará con la intervención de una presentación de PowerPoint para entender las características de los fluidos y sus propiedades (Anexo 5)

Después de haber visto la relación entre la fuerza y la presión y conocer cómo se comporta el principio de pascal un líquido estático abordamos en esta actividad las propiedades de un fluido, que diferencias hay en un fluido líquido y uno gaseoso. Entre estas propiedades esta la densidad, la compresibilidad y la viscosidad. Analizamos el comportamiento que tiene un líquido dentro de un recipiente estático, y se conocieron otra propiedad que se aplica a los fluidos con relación a la presión y es la altura. Se abordará el experimento de Torricelli y como descubrió la presión atmosférica.

1. ¿Qué es la presión atmosférica? ¿En qué unidades de medida se puede expresar?
2. Si el experimento de Torricelli lo realizamos en la cima de una montaña, la altura de la columna de mercurio, ¿será mayor o menor que 760 mm? Razona la respuesta.
3. Indica la altura que tendría la columna de mercurio si realizáramos el experimento de Torricelli a una altitud de 5 000 m sobre el nivel del mar.
4. ¿Por qué se hincha una bolsa de patatas de un excursionista cuando asciende a la montaña?

Actividad 6:

Objetivo

Identificar el movimiento de la sangre dentro del cuerpo

¿Cómo se mueve la sangre? ¿Qué hace mover la sangre? ¿Qué características tiene la sangre?

Materiales
Simulación PhET Colorado https://phet.colorado.edu/es/simulations/fluid-pressure-and-flow

Desarrollo 2. Luego se aborda los líquidos en movimiento y como se comportaba, para un mejor entendimiento use un applet “Presión de fluido y flujo - PhET” demostrativo

para que vieran el flujo en movimiento y les realizamos cambios del tubo para conocer la presión del líquido dentro de este. Cambios de diámetro, forma, y ver el comportamiento del fluido en movimiento en un tubo cerrado. El objetivo de esta Actividad era conocer el comportamiento del líquido en movimiento en un tubo cerrado, para esto abordamos la ecuación de continuidad y la ecuación de Bernoulli. Para hablar de Bernoulli lo realice hablando de cambios de velocidad, de presión y manteniendo el caudal, aunque la ecuación de Bernoulli la energía del sistema es importante aquí no se abordó ya que tocaría abordar este concepto de energía.

La simulación interactiva es un sistema sencillo de manejar y muy sencillo de comprender, a través de la observación del movimiento y comprender un movimiento que a simple vista no vemos como la circulación, la simulación nos permite ver para comprender. La simulación permite realizar variación de diámetro, nivel de caudal, altura, presión, y velocidad del fluido. (Anexo 6)

Actividad 7:

Objetivo
Identificar la relación entre presión, presión arterial y enfermedades cardiovasculares.

¿Cómo explicamos las enfermedades cardiovasculares? ¿Existe una relación entre la presión y las enfermedades cardiovasculares?

En esta Actividad con ayuda de un video abordamos las diferentes patologías y que pasa dentro del cuerpo humano en el proceso de circulación para que altere la presión del sistema.

Se abordaron 4 patologías: Hipertensión Arterial, Insuficiencia Cardíaca Congestiva, Aneurisma y Arterioesclerosis.

Se analizó cada una de estas Patologías que nos informaba la medicina y como desde la física le podíamos dar una explicación. Como resultado de la actividad los estudiantes deberán realizar:

Una infografía es una representación VISUAL INFORMATIVA con diagramas y textos escritos que en cierta manera resume o disminuye de alguna manera el texto, explica (figurativamente), se puede hacer a computador, en Word, en PowerPoint, en Publisher o en cualquier aplicación que ustedes sepan usar para editar y que les quede hermosa esa Infografía. También la pueden realizar a mano si gustan, deben realizar en mínimo una hoja carta y máximo en dos hojas tamaño carta. Recuerden que la información debe ser concisa, pero debe cumplir con el objetivo de informar. La idea es que la infografía que ustedes realicen sirva como un producto informativo para las personas que presentan estas patologías y desconocen que es lo que está pasando en su cuerpo en su sistema circulatorio, pero que nosotros ya tenemos un acercamiento mayor a la comprensión lo que pasa allí.

Las principales preguntas que debe responder la infografía son las siguientes: ¿Qué es la patología? ¿Cómo se produce? ¿Cuál es la explicación física de la patología? Recomendaciones para los pacientes con esta patología (Anexo 7)

Conclusiones

El estudio del funcionamiento del sistema cardiovascular desde la visión de la física ha permitido configurar una mirada del fenómeno de la presión, entender su comportamiento, sus efectos, asociándole una descripción matemática que permita que trascienda su comprensión hacia diferentes campos de estudio, y contribuyendo con posibles aplicaciones tecnológicas que permitan corregir, o mantener su correcto funcionamiento o efecto.

El involucrar temáticas con lo que las personas representen por sus experiencias diarias hacen que su aprendizaje sea más significativo, al comprender una situación y entender su aplicabilidad en la vida. Dejar de lado la fragmentación de contenidos y tener una visión holística de lo que nos rodea.

Es posible hacer una descripción de una enfermedad del sistema cardiovascular mediante modelos simplificados que involucren la mecánica de fluidos, las explicaciones acerca de cómo se genera y evoluciona una enfermedad es perfectamente compatible con los fenómenos asociados a la conservación de la masa y la energía en un fluido, la utilización de la ecuación de Bernoulli y el principio de continuidad permite describir diagnósticos médicos y las consecuencias de los cambios al interior del cuerpo de manera sencilla.

Buscar conexión, entablar relaciones entre temáticas que se asocian independientes genera un mayor interés, participación y motivación por conocer si realmente se lograran entablar estas relaciones.

Haber realizado una exhausta búsqueda de información del funcionamiento del sistema cardiovascular y su historia, me permitió conocer que desde la antigüedad siempre se busca la unidad de los conocimientos, sin embargo, al llevar al aula en la actualidad aun se encuentra debilidades de enseñanza, se construye en unidad, pero la enseñanza se fragmenta para simplificar el aprendizaje, pero este pierde su sentido.

Transmitir esta información adquirida me permitió evidenciar con la implementación de la secuencia didáctica que es posible generar este entorno de participación totalmente interesada por parte de los estudiantes y generarles conflictos de ideas al mezclar la ciencia de la biología y la física. En un inicio era imposible pensar que esta relación entre presión, presión arterial y enfermedades cardiovasculares existiera, pero al cabo del desarrollo de las actividades era más evidente la relación que existe, una relación de dependencia total entre las tres.

El modelar el proceso de la circulación y sus afectaciones con uso de las actividades experimentales por medio de las Tics, mejoro en su mayoría, demostrar un comportamiento que sentimos, pero no vemos su funcionamiento. Y al formar analogías con instrumentos que se pueden observar con claridad, fue la mejor y exitosa forma de construir las comprensiones de los estudiantes a entender enfermedades del sistema cardiovascular, como por ejemplo la prensa hidráulica.

Se espera que al conocer la forma de su funcionamiento y comportamiento y causas influya en adaptar estilos de vida saludable, en alimentación, deportes, uso adecuado de

medicamentos. Y generar conciencia en mitigar que más personas ingresen al grupo de paciente crónicos.

Bibliografía

- Andres, M., Pesa, M., & Meneses, J. (2006). La Actividad Experimental En Física: Visión De Estudiantes Universitarios. *Scielo*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000100003#:~:text=La%20actividad%20experimental%20es%20una,no%20deben%20perturbar%20la%20medici%C3%B3n.
- Anónimo. (s.f.). *Slidetodoc*. Obtenido de <https://slidetodoc.com/hidrostatica-estudio-de-los-fluidos-en-reposo-en/>
- Armada, Arteaga, & Del sol Martinez. (2016). La Enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio.
- Barreto, D. G. (2000). *Hipertensión Arterial*. México: Fondo de Cultura Economica.
- Barreto, D. G. (2007). *Hipertensión Arterial*. Fondo de cultura económica.
- Borge, M. J. (2011). *Fisiología Humana 2011*. OpenCourseWare– Universidad de Cantabria.
- Borge, M. J. (12 de 06 de 2017). *OCW Universidad de Cantabria*. Obtenido de <https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=538#:~:text=La%20presi%C3%B3n%20o%20tensi%C3%B3n%20arterial,para%20poder%20retornar%20al%20coraz%C3%B3n>.
- Cabrera, M. F. (1986). *Relación de la Física y la medicina desde una perspectiva histórica*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Chow, V. T. (1988). *Hidráulica de canales abiertos*. McGraw-Hill.
- Connor, N. (01 de 10 de 2019). *Thermal Engiering*. Obtenido de <https://www.thermal-engineering.org/es/que-es-el-flujo-laminar-vs-turbulento-definicion/>
- Davidovits, P. (2007). *Physics in biology and medicne*. London: Academic Press.
- Dvorkin, M. &. (2003). *Bases Fisiológicas de la Práctica Médica*. Uruguay: Médica Panamericana.
- Fundacion Española del Corazón. (2021). Cinco consejos para evitar que tu corazón pierda fuerza. *Fundacion Española del Corazón*.

- Giles , R., Evett, J., & Liu, C. (1970). *Mecánica de los fluidos e hidráulica* (Tercera ed.). Mc Graw Hill.
- HALL, J. E. (s.f.). *Tratado de Fisiología Médica* (13 ed.). El Sevier.
- Herrera, A. (2017). El movimiento del corazón. *Historia y vida*, 82-85.
- josiño. (2010). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Coraz%C3%B3n>
- Martinez, N., Álvarez, M., Pinzon Caicedo, M., & Piñeros, L. (2019). Nota de política: Oportunidades y Desafíos en el Sector Educativo Colombiano. . *Banco Interamericano de Desarrollo*.
- Mayo Clinic. (s.f.). *Mayo Clinic*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/heart-failure/symptoms-causes/syc-20373142?invsrc=other>
- Ministerio de Educacion . (2017). *Guia de Sugerencias de actividades experimentales 2017*.
- Ministerio de Salud. (2018). *Dirección de Epidemiología y Demografía, Gobierno de Colombia*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PENT/Paginas/Enfermedades-no-transmisibles.aspx>
- Ministerio de Salud de Colombia. (2018). *Ministerio de Salud de Colombia*.
- Mohrman, D. E. (2007). *Fisiología Cardiovascular*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Mohrman, D., & Heller, L. J. (2006). *Fisiología Cardiovascular*. Mexico: McGraw-Hill.
- Montoreano , R. (2005). Manual de fisiología y biofísica para estudiantes de medicina. Edición electronica.
- Montoreano, R. (2005). Manual de fisiología y biofísica para estudiantes de medicina. Edición electronica.
- Morphart. (s.f.). *Alamy*. Obtenido de <https://www.alamy.es/foto-prensa-hidraulica-oramah-pulse-vintage-grabado-grabado-antiguo-ilustracion-de-prensa-hidraulica-aislado-sobre-un-fondo-blanco-167813138.html?imageid=FF611543-1EDC-40A9-8F8B-2A42FE2C5EFA&p=580196&pn=1&searchId=a7f9895036070c7eb5>

- Noguera, B. (05 de 02 de 2021). *Iqr Ingeniería Química*. Obtenido de <https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2021/02/flujo-turbulento-en-ingenieria-quimica.html>
- Organizacion para la Cooperación y el desarrollo Económico. (2018). Revisión de Recursos Escolares: Colombia. Obtenido de <https://www.oecd.org/education/school/OECD-Reviews-School-Resources-Summary-Colombia-Spanish.pdf>
- Peñas, J. (20 de 03 de 2018). *educaplus*. Obtenido de <https://www.educaplus.org/game/principio-de-pascal>
- Pérez Tornero, J. M., & Tejedor, S. (2017). *Innovación Educativa y Tics Guia Basica*.
- Pimenta, A., Alves,, M., & Sena, R. (2008). *Development of the indirect method of recording blood pressure and hypertension diagnosis criteria*.
- R, C. (s.f.). *Hyperphysics*. Obtenido de <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/pber.html>
- Sierra Llorente , J., Bueno Giraldo, I., & Monroy Toro, S. (2016). *Análisis del uso de las tecnologías TIC por parte de los docentes de las Instituciones educativas de la ciudad de Riohacha*.
- Sierra Llorente, J., & Bueno Girald, I. (2016). *Análisis del uso de las tecnologías TIC por parte de los docentes de las Instituciones educativas de la ciudad de Riohacha*. Obtenido de Universidad de Zulia.
- Stacy , Williams, Worder, & Mc Morris. (1958). *Principios de biofísica y de física médica*. EL Atento, Argentina.
- Strother, G. (1977). *Física aplicada a las ciencias de la salud*. McGrawHill.
- Tabares, J. A. (2016). *Apuntes de física para ciencias de la salud Parte 2*. Cali: Universidad del Valle.
- Texas Heart Institute. (s.f.). Obtenido de <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/la-sangre/#:~:text=Plaquetas%2C%20que%20intervienen%20en%20el,plaquetas%20ta mbi%C3%A9n%20se%20denominan%20trombocitos>.

- Thierer, J. (20 de 2 de 2017). *sociedad argentina de cardiologia*. Obtenido de <https://www.sac.org.ar/historia-de-la-cardiologia/los-iatrofisicos-stephen-hales-y-la-primera-medicion-de-la-presion-arterial/>
- Thom, R. (1959). Historia de la medicina. *Arte y medicina: Las series*.
- Tortosa, A. (2012). *Infermera Virtual*. Obtenido de Col-Legi Oficial Infermeria De Barcelona.
- Tresguerres, J. (2005). *Fisiología Humana*. Madrid: McGraw-Hill.
- UC San Diego Health. (s.f.). Obtenido de <https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/3,40310#:~:text=El%20plasma%20es%20la%20parte,las%20plaquetas%20a%20formar%20co%20C3%A1gulos>.
- Universidad de Jaén . (s.f.). *pagina oficial universidad de Jaén*. Obtenido de http://www.ujaen.es/investiga/cts380/historia/siglos_xvii.htm
- Verworn Max, L. F. (s.f.). *General physiology; an outline of the science of life*. Londres.
- Vierordt, K. v. (1854). *Die Lehre vom Arterienpuls in gesunden und kranken Zuständen*. *Wikimedia Commons*. (s.f.). Obtenido de <https://www.lifeder.com/principio-de-pascal/>
- Winslow, T. (2008). *National Cancer Institute*. Obtenido de <https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=7162>

Anexos

Estrategia Presión Arterial.

Estimados estudiantes del grado 1002, este formulario no es evaluable, ninguna respuesta es correcta o incorrecta, no tienen puntos mínimos posibles. Es un sondeo para conocer el acercamiento que han tenido con la temática que vamos a abordar.

Se ha registrado el correo del encuestado (**null**) al enviar este formulario.

***Obligatorio**

1. Correo *

2. Nombres y Apellidos *

3. ¿En el último año ha asistido a una valoración médica o ha acompañado a algún familiar a citas medicas? *

Marca solo un óvalo.

- Sí, Yo he asistido a valoración médica en el ultimo año
- No, No he asistido al médico, ni he acompañado a ningún familiar
- No he asistido al médico, pero si he acompañado a un familiar

4. Si acompañaste a algún familiar escoge el parentesco que tiene. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Padres
- Abuelos
- Hermanos
- Tios
- No Aplica
- Otro: _____

5. ¿Recuerdas cual de estos procedimientos realizó el médico en la valoración? *

Selecciona todos los que correspondan.



Exploración de cavidad oral



Auscultación pulmonar



Medir la estatura



Exploración Nasal



Exploración Ocular



Pesarte



Tomar la presión Arterial

 Todas las Anteriores

6. ¿Qué nivel de importancia consideras que tiene este procedimiento que realiza el médico en la valoración? Siendo 1 menos importante y 10 muy importante *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exploración Cavity Oral	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Qué nivel de importancia consideras que tiene este procedimiento que realiza el médico en la valoración? Siendo 1 menos importante y 10 muy importante *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Auscultación pulmonar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. ¿Qué nivel de importancia consideras que tiene este procedimiento que realiza el médico en la valoración? Siendo 1 menos importante y 10 muy importante *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Medir la estatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿Qué nivel de importancia consideras que tiene este procedimiento que realiza el médico en la valoración? Siendo 1 menos importante y 10 muy importante *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exploración Nasal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. ¿Qué nivel de importancia consideras que tiene este procedimiento que realiza el médico en la valoración? Siendo 1 menos importante y 10 muy importante *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exploración Ocular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. ¿Qué nivel de importancia consideras que tiene este procedimiento que realiza el médico en la valoración? Siendo 1 menos importante y 10 muy importante *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Medir el Peso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. ¿Qué nivel de importancia consideras que tiene este procedimiento que realiza el médico en la valoración? Siendo 1 menos importante y 10 muy importante *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tomar la Presión Arterial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. ¿Cuál de estas enfermedades identificas que se asocien con el sistema circulatorio? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Es del sistema circulatorio	No es del sistema circulatorio	No Sabe
Aneurisma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hipertensión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arterioesclerosis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoplejía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coronavirus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Infarto de miocardio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colón Irritable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ovarios Poliquísticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hipotensión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bradicardia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taquicardia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metastasis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. ¿Tiene familiares que tengan alguna enfermedad relacionada con el sistema circulatorio?

Marca solo un óvalo.

Si

No

15. Si tu respuesta anterior fue Afirmativa, ¿Cual es la enfermedad que tiene el familiar?

16. ¿Conoces cuáles son los factores que afectan a las personas diagnosticadas con * alguna enfermedad del sistema circulatorio?

17. ¿Crees que la presión de la que nos hablan en la clase de física, es la misma de la que nos habla el medico en la valoración? ¿Por qué?

18. ¿Consideras que algunos de los siguientes factores físicos, afecta que sea mas propenso a desarrollar una enfermedad del sistema circulatorio? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Si Es un Factor	No es un Factor
Diametro de las venas, arterias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Densidad de la sangre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Volumen de Sangre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resistencia de las venas, arterias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tamaño del corazón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La edad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La altura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. ¿Con cuál de los siguientes instrumentos se mide la presión arterial? *

Selecciona todos los que correspondan.



Opción 1



Opción 2



Opción 3



Opción 4



Opción 5



Opción 6





Opción 7



Opción 8

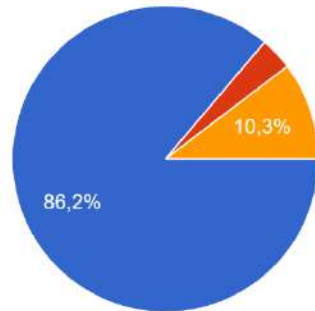
20. Escribe cuál es el nombre de instrumento de medida del Tensiometro? *

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

¿En el último año ha asistido a una valoración médica o ha acompañado a algún familiar a citas medicas?

29 respuestas



- Si, Yo he asistido a valoración médica en el ultimo año
- No, No he asistido al médico, ni he acompañado a ningún familiar
- No he asistido al médico, pero si he acompañado a un familiar

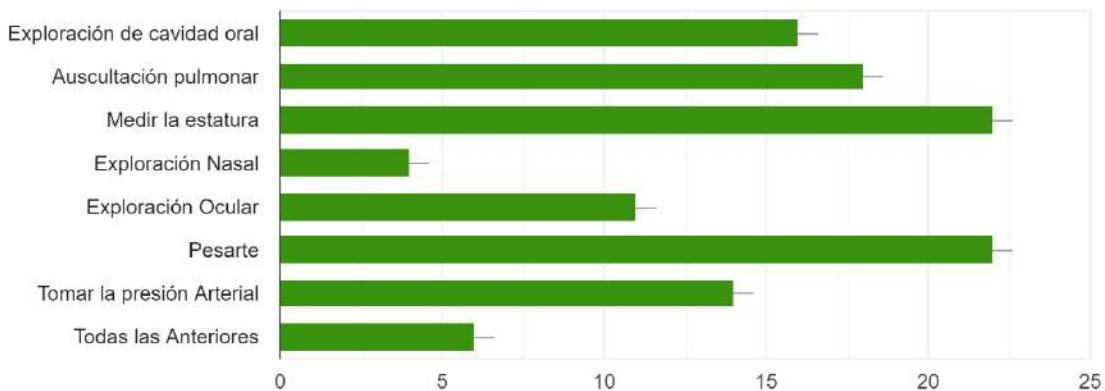
Si acompañaste a algún familiar escoge el parentesco que tiene.

29 respuestas

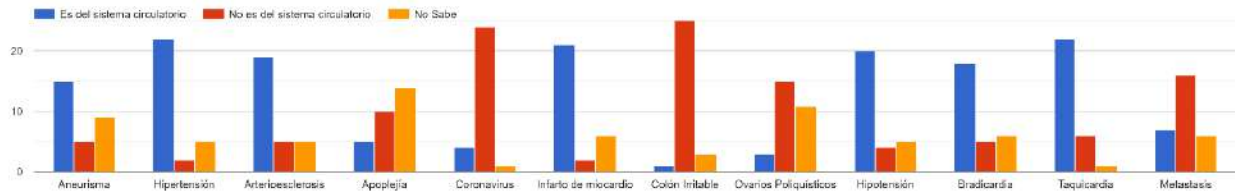


¿Recuerdas cual de estos procedimientos realizó el médico en la valoración?

29 respuestas

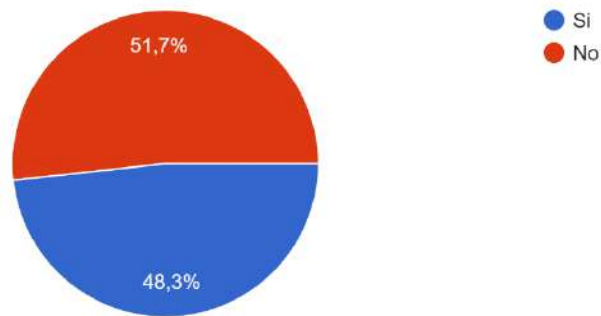


¿Cuál de estas enfermedades identificas que se asocien con el sistema circulatorio?

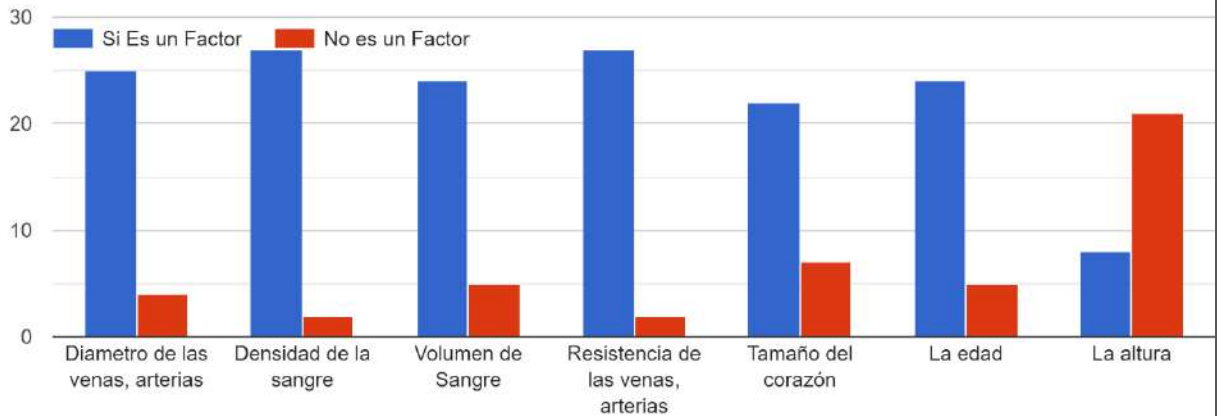


¿Tiene familiares que tengan alguna enfermedad relacionada con el sistema circulatorio?

29 respuestas

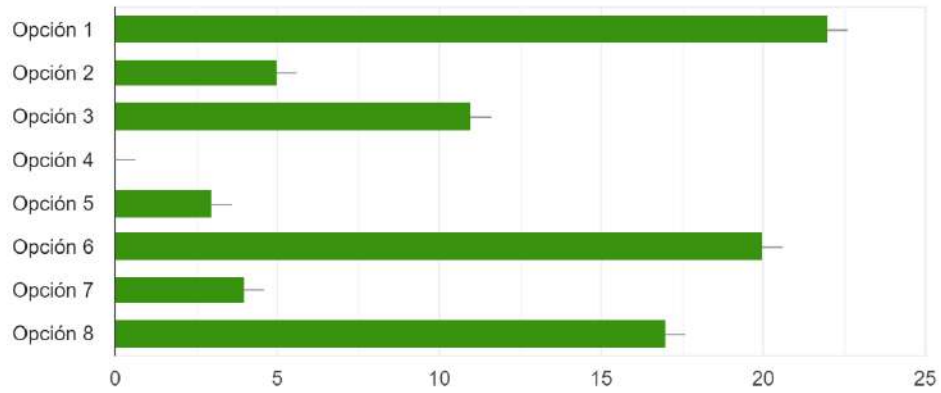


¿Consideras que algunos de los siguientes factores físicos, afecta que sea mas propenso a desarrollar una enfermedad del sistema circulatorio?



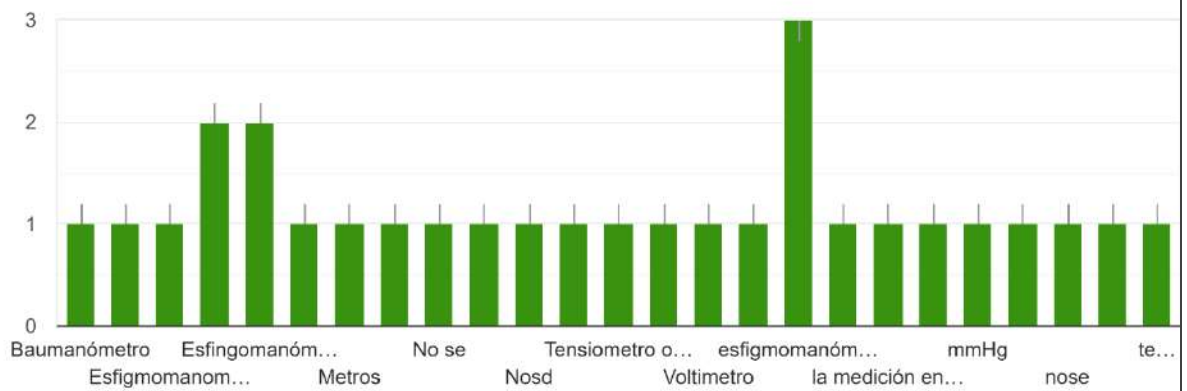
¿Con cuál de los siguientes instrumentos se mide la presión arterial?

29 respuestas



Escribe cuál es el nombre de instrumento de medida del Tensiometro?

29 respuestas



Diario de Campo Implementación Practica IV

La aplicación de la propuesta de enseñanza, se realizó para aplicarla de forma remota. Debido a las condiciones actuales que enfrenta la comunidad en estos tiempos. De tal forma el medio de comunicación con los estudiantes y la plataforma de enseñanza es la plataforma Microsoft Teams.

Con antelación a la aplicación de la clase se daba un orden del día a los estudiantes por medio de la plataforma para que ellos tuvieran conocimiento del que hacer en la clase.

Se manejaron 6 días de implementación entre ella se encontraba una clase teórica, clases de trabajo autónomo y clases de laboratorio. Todas estas anteriores de forma remota desde la aplicación teams y otras herramientas de uso externo y gratuito que nombraremos en la descripción de cada actividad.

- **Actividad Previa a la Implementación.**

Antes de realizar la implementación se realizó un sondeo para los estudiantes y así conocer que tanto acercamiento tienen referente a la comprensión de la presión arterial.

Anexo 1 Formato de sondeo

Anexo 2 Respuestas de los estudiantes

Conclusiones:

El grupo en general tienen algunas ideas aproximadas sobre que es la presión arterial, sin embargo, no hacen una relación con que la presión que se habla en las clases de física es la misma presión de la que hablamos en el medico.

- **Día 1 de Implementación. – 26 de Mayo**



Los estudiantes venían trabajando en sus clases de física el concepto de cinemática, abordaron Movimiento Uniforme, Movimiento Uniforme Acelerado y caída Libre, es decir que, para poder abordar el tema de la presión, debía encontrar una conexión entre la temática que estaban desarrollando y a lo que yo quería llevar a los estudiantes. Así que vi la necesidad de crear un hilo conductor entre las temáticas que venían abordando y la presión que era el siguiente tema para abordar.


Así que realice una presentación cuyo objetivo tenía como primer alcance relacionar el movimiento con la presión, así que coloque preguntar problema que fueran

desencadenantes y guía la discusión para hablar de la fuerza y relacionarlo con la presión.

Se realizó un debate entre los estudiantes de forma remota. Aquí abordamos el concepto de fuerza, sus propiedades con sus respectivas unidades de medida, y se generó una situación problema del porque un globo no se revienta cuando lo comprimo contra una cama de puntillas. Esta situación desencadenante generó una mayor participación entre los estudiantes, ya que algunos se expresaron confundidos ante la situación que observaban y no entendían por qué ocurría eso, otro solamente daba por hecho que por la experiencia no se iba a romper, pero no lograban argumentar el porque el globo no se revienta.

Se generaban preguntas con relación a la temática anterior.

 **MIGUEL ANGEL GUERRERO GOMEZ** 26/5 10:33
Por que la fuerza se distribuye?
En todo el 

 **DANIEL ALEJANDRO DIAZ GOMEZ** 26/5 10:34
Es porque la fuerza se distribuye en todas la puntillas o clavos
Contrario a lo que dice Miguel

A partir de esta situación se elaboró la relación entre la presión y la fuerza. Se entro a hablar de este concepto y su comportamiento. Abordando el principio de pascal y la presión hidrostática. Para cerrar se dejó una pregunta si creían que esta presión que veían en los sólidos se comportaría de igual forma en los líquidos. Y se cerró esta primera clase de implementación. Se les pidió a los estudiantes desarrollar por último un cuestionario realizado en las plataformas virtuales.

Anexo 3. Material utilizado para la clase

Anexo 4. Formato del sondeo finalización clase

Anexo 5. Respuestas de los estudiantes

- **Día 2 Implementación - 28 de mayo**

En el segundo día de intervención la institución considero que para no generar traumatismo a los estudiantes y generar la mayor adaptación a ellos, los docentes tomaban unos de sus bloques para no realizar video sesión, si no dejarles a los estudiantes actividades de trabajo autónomo.

Al tener yo este espacio debía realizar el trabajo para que los estudiantes lo trabajaran autónomamente en sus casas, y se asesoraban en el bloque de clase si tenían algunas preguntas.

La actividad propuesta fue realizar el uso de un laboratorio Virtual, con ayuda de las diferentes aplicaciones que hay y evidenciar si el comportamiento de la presión en los líquidos es igual a la presión en sólidos.

Anexo 6. Guía del laboratorio Virtual para desarrollo en el tiempo de trabajo autónomo.

Anexo 7. Formato de Sondeo

Anexo 8. Respuestas de los estudiantes.

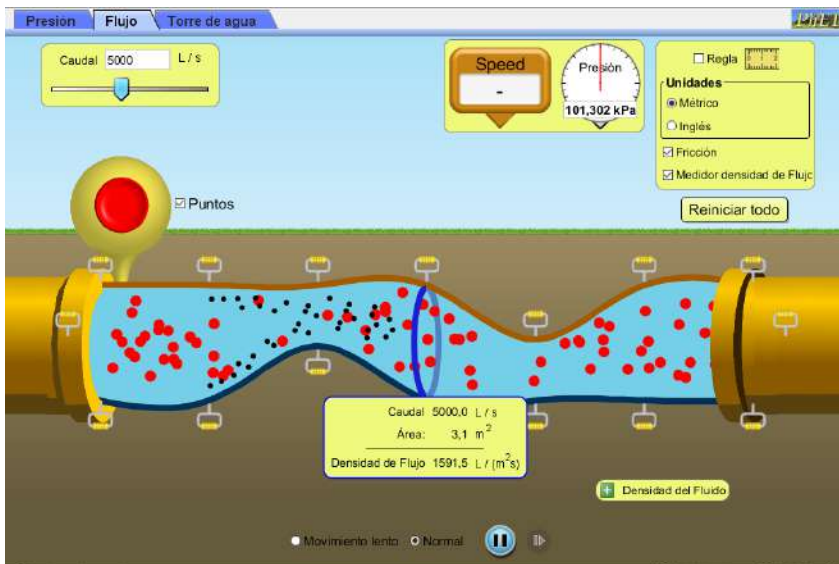
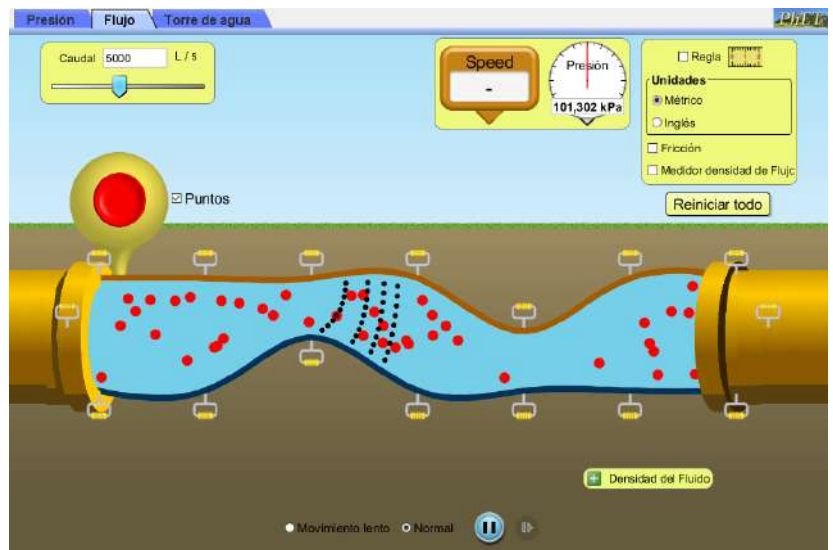
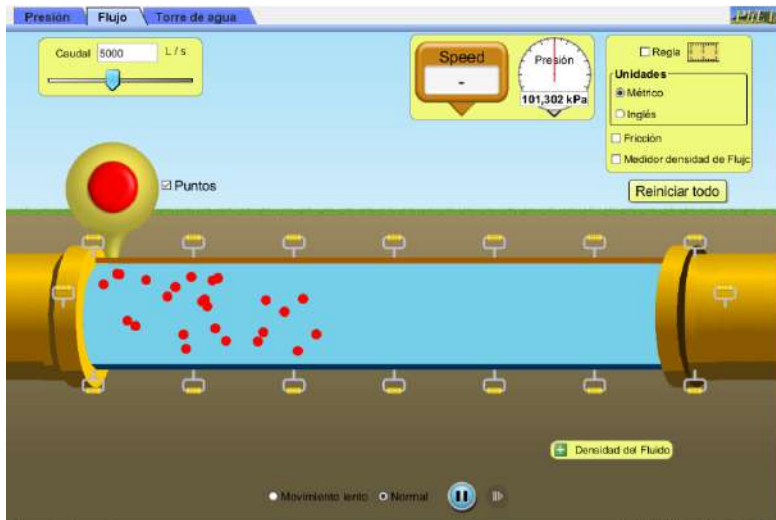
Conclusiones:

Para el desarrollo de la actividad los estudiantes cumplieron con el objetivo de interactuar con el applet. Sin embargo, no genero preguntas durante la sesión. Ningún estudiante elaboro o comento alguna pregunta que le surgiera con el uso del applet.

- **Día 3 de Implementación – 02 de junio**

En esta clase después de haber visto la relación ente la fuerza y la presión y conocer como se comporta el principio de pascal un liquido estático abordamos en esta clase las propiedades de un fluido, que diferencias hay en un fluido liquido y uno gaseosa. Entre estas propiedades esta la densidad, la compresibilidad y la viscosidad. Analizamos el comportamiento que tiene un liquido dentro de un recipiente estático, y se conocieron otra propiedad que se aplica a los fluidos con relación a la presión y es la altura. Se abordo el experimento de Torricelli y como descubrió la presión atmosférica.

Luego se abordo los líquidos en movimiento y como se comportaba, para un mejor entendimiento use un applet “Presión de fluido y flujo - PhET” demostrativo para que vieran el flujo en movimiento y les realizamos cambios del tubo para conocer la presión del liquido dentro de este. Cambios de diámetro, forma, y ver el comportamiento del fluido en movimiento en un tubo cerrado.





TANIA VALENTINA PORTILLA GARCIA 2/6 10:52

cuando un liquido esta en movimiento trae cierta fuerza por impulso y los obstáculos que encuentra puede hacer que cambie la dirección

El objetivo de esta clase era conocer el comportamiento del liquido en movimiento en un tubo cerrado, para esto abordamos la ecuación de continuidad y la ecuación de Bernoulli. Para hablar de Bernoulli lo realice hablando de cambios de velocidad, de presión y manteniendo el caudal, aunque la ecuación de Bernoulli la energía del sistema es importante aquí no se abordó ya que tocaría abordar este concept de energía. Y era aún más dispendioso por el tiempo de implementación y el desconocimiento por la parte de los estudiantes.



ANDRES JOSE ACEVEDO AVILA 2/6 11:15

¿Por qué la presión es menor cuando hay menor diámetro?

La clase cerro con el desarrollo de un sondeo. Culminando y comprendiendo como se movía el liquido en un tubo.

Anexo 9. Material de apoyo para los estudiantes.

Anexo 10. Formato de Sondeo


Anexo 11. Respuestas de los estudiantes.


- **Dia 4 Implementación – Jueves 04 de Junio**

Aquí se abordó el sistema circulatorio e interpretar si la presión que tenemos en cuerpo humano es la misma presión de la que vimos anteriormente en un liquido en movimiento y el un tubo cerrado. Se hizo la analogía entre una maquina hidráulica y el sistema circulatorio.





Aquí recordamos las partes que componen el sistema circulatorio, para que funciona el corazón, las venas y las arterias.




 **MICHAEL EDUARDO RAMIREZ RINCON** 4/6 7:34
Sistema circulatorio=Máquina Hidráulica.




 **NATALIA BEDOYA MONROY** 4/6 7:35
Corazón=Bomba
4/6 7:35
Venas y arterias=Tuberías




Discutimos sobre la presión arterial y su sistema de medida. Y se conoció cual es el instrumento de medida de la presión, en recipientes abiertos y recipientes cerrados, en el caso del tubo cerrado la presión se mide con un manómetro.



 **NATALIA BEDOYA MONROY** 4/6 7:53
Que tan patológico puede ser la taquicardia?
Es como un filtro no?
Para que los glóbulos blancos descontaminen ?

 **MICHAEL EDUARDO RAMIREZ RINCON** 4/6 8:04
Yo sospecho que funciona igual al comportamiento del fluido dentro de los tubos de la simulación.



 **NATALY CAROLINA ROJAS CERDA** 4/6 8:08  1  1
Buenooo
¿Por qué cuando uno pone el pie encima de algo ejemplo de la rodilla, se empieza a dormir o empezamos a tener el cosquilleo, si no estamos apretando ninguna vena o arteria? 😊

 **NATALIA BEDOYA MONROY** 4/6 8:13  1  1
Creo que depende de la zona, por eso la ubicación del tensiometro, toca apretar el area a lo que esté más cerca o más perceptible a las venas

 **JAVIER FELIPE FERIA GARCIA** 4/6 8:14  2  1
depronto es cosquilleo no sera porque al estar ubicados en diferentes posiciones, se dificulta el paso de la sangre?

 **NATALIA BEDOYA MONROY** 4/6 8:17  2
Puede ser también por los coágulos de sangre, por la densidad de la sangre

 **NIKOLE VALERIA MUNEVAR ROJAS** 4/6 8:27
en la cabeza

 **NATALIA BEDOYA MONROY** 4/6 8:27  1
El corazón empieza a bombear, además también puede ser por el susto, el corazón empieza a bombear más rápido y en el lugar afectado uno siente la sensación de sentir palpar

4/6 8:27  1
Omitir, sentir* 😊

Una vez comprendieron la analogía, empezaron una lluvia de preguntas referente a las diferentes enfermedades del sistema circulatorio.

Pero el objetivo de la clase era comprender que lo vimos anteriormente de la presión en un líquido en movimiento el mismo comportamiento ocurría dentro de nuestro cuerpo humano en el sistema circulatorio, ya después se abordarían las enfermedades del sistema.

Anexo 12. Material apoyo en clase

- **Día 5 de implementación – 08 de junio**

En esta clase y última de cierre en video sesión abordamos las diferentes patologías y que pasa dentro del cuerpo humano en el proceso de circulación para que altere la presión del sistema.

Se abordaron 4 patologías: Hipertensión Arterial, Insuficiencia Cardíaca Congestiva, Aneurisma y Arterioesclerosis.

Se analizó cada una de estas Patologías que nos informaba la medicina y como desde la física le podíamos dar una explicación.

Anexo 13. Material apoyo en clase

- **Día 6 de Implementación – 09 de junio**

Esta clase es de carácter autónomo. Se les pidió a los estudiantes la siguiente tarea:

“Van a elaborar un Infografía (Una infografía es una representación VISUAL INFORMATIVA con diagramas y textos escritos que en cierta manera resume o disminuye de alguna manera el texto, explica figurativamente), se puede hacer a computador, en Word, en Power Point, en Publisher o en cualquier aplicación que ustedes sepan usar para editar y que les quede hermosa esa Infografía. También la pueden realizar a mano si gustan, deben realizar en mínimo una hoja carta y máximo en dos hojas tamaño carta. Recuerden que la información debe ser concisa, pero debe cumplir con el objetivo de informar. La idea es que la infografía que ustedes realicen sirva como un producto informativo para las personas que presentan estas patologías y desconocen que es lo que está pasando en su cuerpo en su sistema circulatorio, pero que nosotros ya tenemos un acercamiento mayor a la comprensión lo que pasa allí.

Las principales preguntas que debe responder la infografía son las siguientes:

¿Qué es la patología?

¿Cómo se produce?

¿Cuál es la explicación física de la patología?

Recomendaciones para los pacientes con esta patología

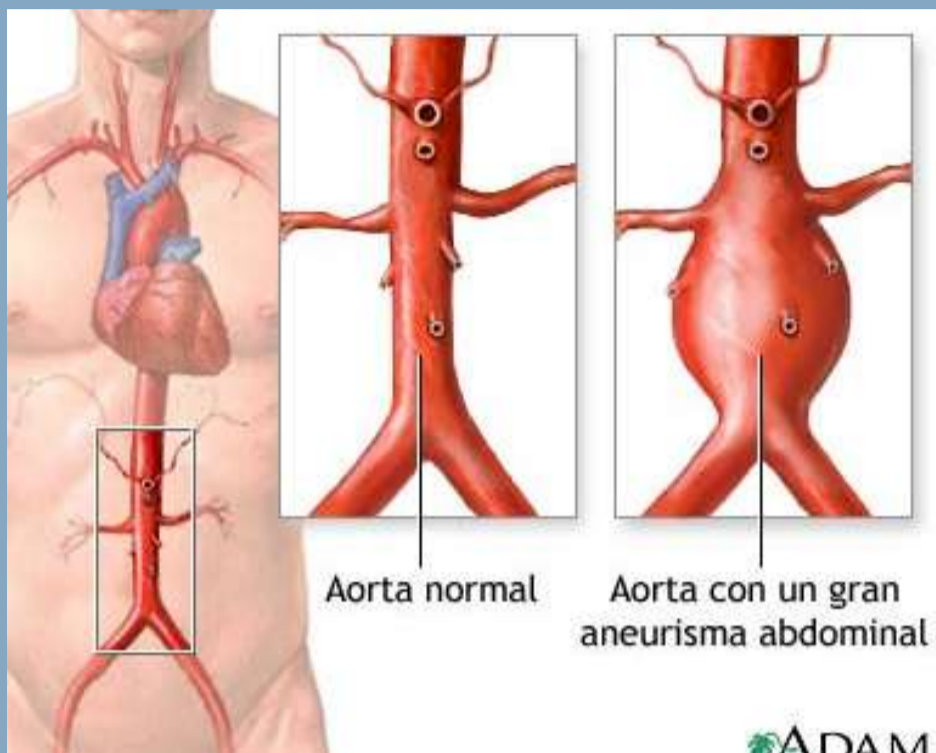
No deben estar implícitas las preguntas en cada una de las infografías, pero si se deben dar respuestas a esas preguntas.

Anexo 14. Infografías realizadas por los estudiantes.

ANEURISMA

UN ANEURISMA ES UNA DILATACIÓN O ENSANCHAMIENTO ANORMAL DE UNA PORCIÓN DE UNA ARTERIA, DEBIDO A UNA DEBILIDAD DE LA PARED DEL VASO SANGUÍNEO

QUE ES ?



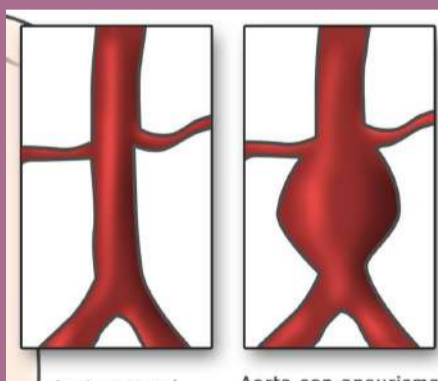
CAUSAS

LA CAUSA MÁS COMÚN DEL ANEURISMA DE LA AORTA TORÁCICA ES EL ENDURECIMIENTO DE LAS ARTERIAS. LA AFECCIÓN ES MÁS COMÚN EN PERSONAS CON COLESTEROL ALTO, HIPERTENSIÓN ARTERIAL PROLONGADA O QUE FUMAN. OTROS FACTORES DE RIESGO PARA UN ANEURISMA TORÁCICO ABARCAN:

CAMBIOS CAUSADOS POR LA EDAD



INFLAMACIÓN DE LA AORTA



LESIÓN POR CAÍDAS O ACCIDENTES AUTOMOVILÍSTICOS



SÍNTOMAS

**DOLOR TORÁCICO O DE ESPALDA
PIEL HÚMEDA Y PEGAJOSA
NÁUSEAS Y VÓMITOS
FRECUENCIA CARDÍACA RÁPIDA,
SENSACIÓN DE MUERTE INMINENTE**



PREVENCIÓN



LO MÁS IMPORTANTE PARA PREVENIR UN ANEURISMA ES CONTROLAR LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR, ESPECIALMENTE LA TENSIÓN ARTERIAL, ASÍ COMO PREVENIR LA APARICIÓN DE ARTERIOSCLEROSIS, Y SEGUIR LAS RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE HÁBITOS DE VIDA SALUDABLES, ALIMENTACIÓN SANA Y EQUILIBRADA, Y EJERCICIO FÍSICO SUAVE Y REGULAR.

UNA VEZ DIAGNOSTICADO EL ANEURISMA, LA ECOGRAFÍA SE BE REALIZAR APROXIMADAMENTE CADA SEIS MESES, PARA CONTROLAR SU POSIBLE CRECIMIENTO



¿QUE ES UN ANEURISMA CEREBRAL?

Es un abultamiento en un área débil de una arteria que lleva sangre al cerebro.

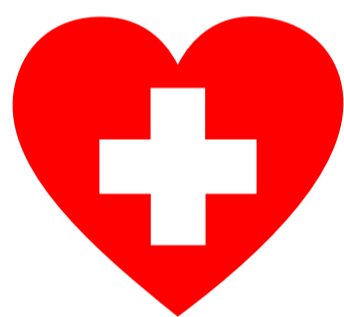


1. CAUSAS

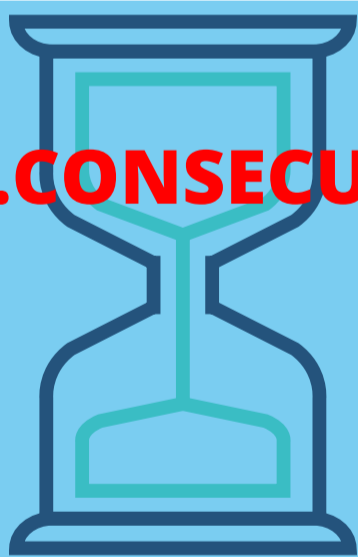
- Presión alta, colesterol, uso del cigarrillo
- Afecciones genéticas son probables factores de riesgo para desarrollar un aneurisma
- Resultado de una enfermedad aórtica o una lesión

2. ¿CUALES SON SUS PRINCIPALES SÍNTOMAS?

- Dolor de cabeza severo y repentino
- Rigidez en el cuello
- Náusea y vómitos
- Cambios repentinos en el estado mental (somnolencia o pérdida de consciencia)
- Dolor repentino arriba o detrás del ojo
- Visión borrosa o doble repentinamente
- Problemas al caminar o mareos
- Debilidad y adormecimiento repentino
- Sensibilidad de los ojos a la luz
- Convulsiones



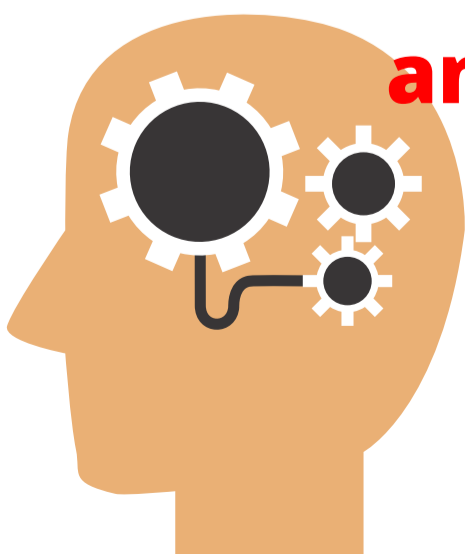
3. CONSECUENCIAS



- Daño a las células cerebrales
- Aumento de la presión en el cerebro
- Vaso espasmo (estrechamiento de los vasos sanguíneos en el cerebro)

Si un aneurisma crece, puede romperse y provocar una hemorragia peligrosa e incluso la muerte. El problema, es que un aneurisma puede desarrollarse y crecer antes de causar síntomas.

4. Hábitos para prevenir un aneurisma



1. Lleva una dieta rica en frutas y verduras
2. Evita el consumo de alcohol y cigarrillos
3. Evita el uso frecuente de fármacos
4. Ejercita tu cuerpo
5. Acude a tus chequeos médicos periódicos
6. Reduce el estrés
7. Conoce los antecedentes familiares

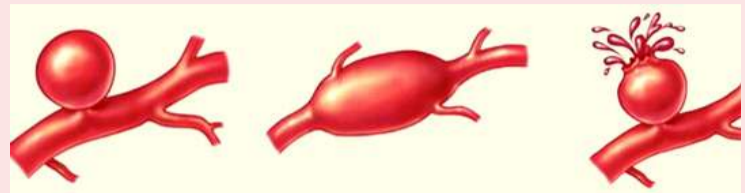


ANEURISMA



¿QUE ES?

Un aneurisma es una dilatación localizada y permanente que se produce en las paredes de las arterias. Esta dilatación anormal se produce por la debilidad de la pared de una zona del vaso sanguíneo.



CAUSAS

Pueden desencadenarse como consecuencia de algunas enfermedades

 Arteroesclerosis

La formación de aneurismas aumenta cuando

 fuma

 Colesterol alto

 Hipertensión

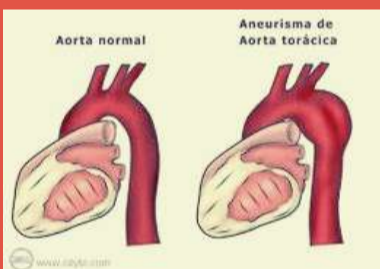


Algunos están presentes desde nacimiento

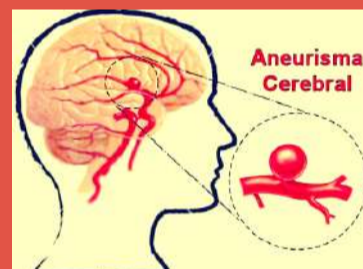


No se sabe con exactitud

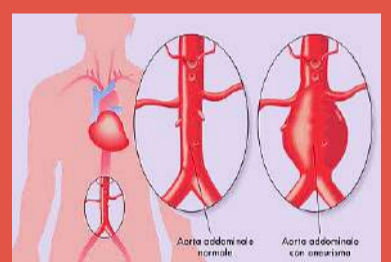
♥ TIPOS DE ANEURISMA ♥



Aneurisma aorta torácica



Aneurisma cerebral



Aneurisma aortico abdominal

Síntomas:

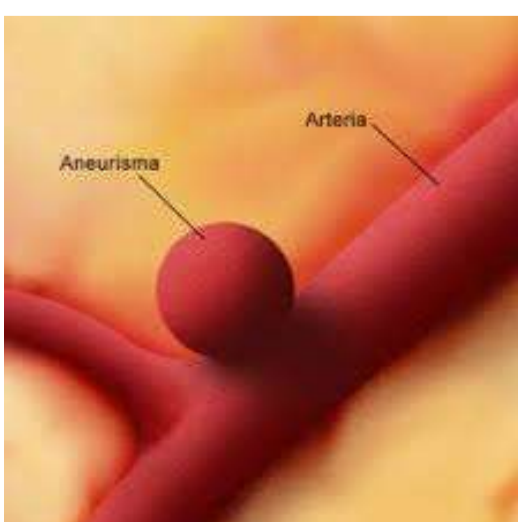
Problemas para tragar
Respiración aguda
Dolor en la parte superior del tórax o de la espalda
Náuseas y vómitos
Frecuencia cardíaca rápida
Sensación de muerte inminente

Síntomas:

Fuerte dolor de cabeza
Visión doble
Pérdida de visión
Cefalea
Dolor de ojos
Dolor de cuello
Rigidez del cuello

Síntomas:

Dolor constante y profundo en el abdomen o al costado
Dolor de espalda
Un pulso cerca del ombligo



EXPLICACION FISICA



La mayoría de los aneurismáticos son asintomáticos, es decir, no predicen ningún tipo de dolor

Deben practicarse radiografías de tórax o un tac

Cuando se dilatan por encima de un tamaño, tiene un riesgo de rotura que puede conllevar consecuencias serias para el paciente



AORTA ADOMINAL

Las primeras manifestaciones son una especie de masa pulsátil en el abdomen. En estas situaciones el aneurisma provoca un dolor intenso, especialmente en la espalda.

Si se produce una hemorragia interna grave, el diagnóstico suele evolucionar de manera rápida hacia el shock y muerte en un porcentaje alto de casos.



TORÁCICA A DESCENDENTE

Este aneurisma es de los pocos que puede ser muy grave sin causar síntoma alguno. Sin embargo, las señales típicas son dolor (principalmente en la espalda), tos y pitidos en el pecho.

La presión que se crea sobre el esófago puede dificultar la ingestión. En algunos casos se puede incluso llegar a la muerte debido a la pérdida de sangre.



SEGMENTO ASCENDENTE

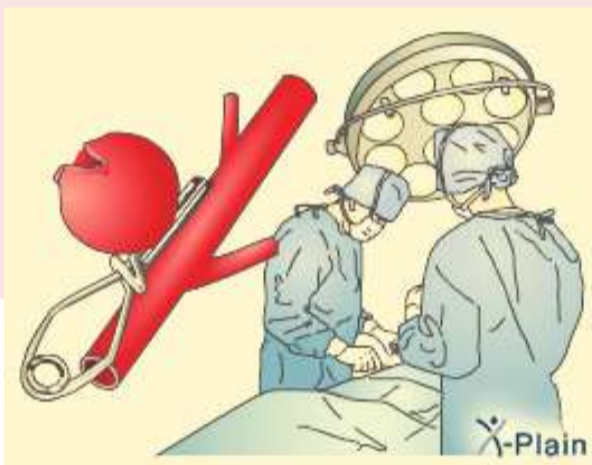
Presenta un dolor que aparece de repente y de forma muy intensa.

Dependiendo de las arterias que estén obstruidas el resultado puede ser un accidente vascular cerebral, un ataque cardiaco, dolor repentino en el abdomen o imposibilidad de mover una extremidad.

Su tratamiento es quirúrgico por que esta la valvula aortica, las salidas coronarias y los vasos que le llevan la sangre al cerebro.

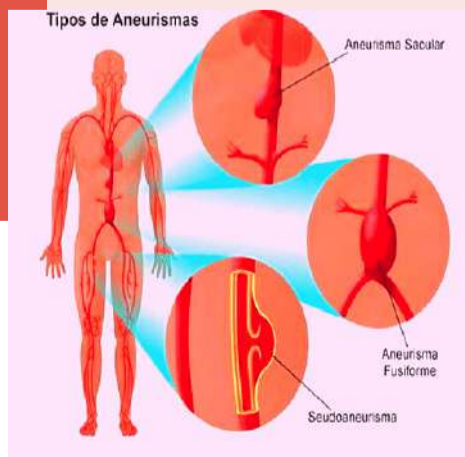
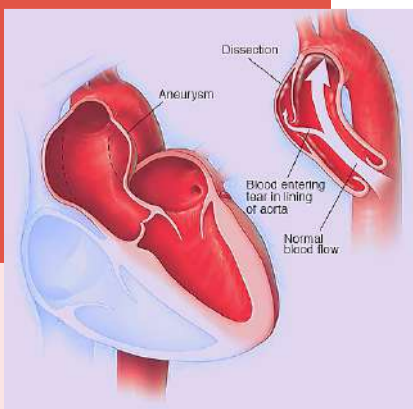
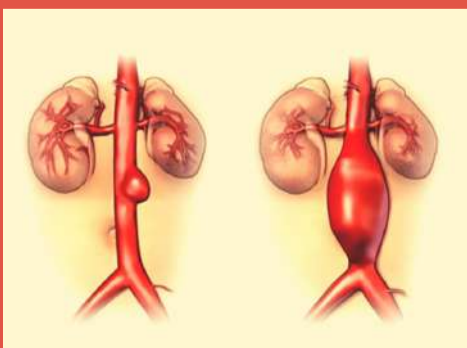
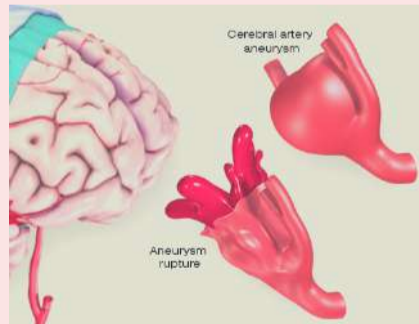
TRATAMIENTO DE LA TORACICA DESCENDENTE Y AORTA ADOMINAL

Es un tratamiento endovascular, es decir, colocar una prótesis a través de los vasos que están en la ingle, siendo así la femoral.



RECOMENDACIONES PARA PACIENTES CON ANEURISMA

- Siga un estilo de vida saludable
- Si sufre de hipertensión arterial, manténgala bajo control.
- Asegúrese de tomar los medicamentos que su proveedor le recetó..
- No fume**
- Es probable que lo refieran con un logopeda, un fisioterapeuta o un terapeuta para que lo ayuden a recuperarse de cualquier daño cerebral.
- Si el médico introdujo un catéter a través de la ingle (cirugía endovascular), está bien caminar distancias cortas en una superficie plana.
- Si tiene una pequeña cantidad de sangrado de la incisión, acuéstese y presione el sitio del sangrado durante 30 minutos.



ANEURISMA

¿QUÉ ES UN ANEURISMA?



Es un abultamiento en una área débil de una arteria que lleva la sangre al cerebro.

SÍNTOMAS DEL ANEURISMA.



- Confusión, letargo, somnolencia.
- Los párpados caídos.
- Dolores de cabeza severos.
- Debilidad en la musculatura o dificultad para mover cualquier parte del cuerpo.
- Disminución de la sensibilidad en cualquier parte del cuerpo.
- Crisis de epilepsia.
- Problemas al momento de hablar.
- Cambios en visión, ya sea porque se doble o pérdida de esta.



¿COMO DETECTARLO?

Algunas de las maneras para determinar la causas y el lugar de localización del sangrado son:

- Angiografía cerebral.
- Tomografía computarizada.
- Resonancia magnética.

¿QUÉ CAUSA UN ANEURISMA?



Un aneurisma puede estar presente desde el nacimiento. También puede desarrollarse mas adelante en el transcurso de la vida como sucedería después de una lesión de un vaso sanguíneo

¿CÓMO PREVENIR UN ANEURISMA?

Lo más importante para prevenir un aneurisma es controlar los factores de riesgo cardiovascular, especialmente la tensión arterial, así como prevenir la aparición de arterio-clerosis, y seguir las recomendaciones generales sobre hábitos de vida saludables, alimentación sana y equilibrada, y ejercicio físico suave y regular.



Aneurisma.

Cuerpo Humano

¿Dónde Se encuentra?

Por lo general se desarrollan en las arterias

42.2%

Mujeres

Se reproduce a cualquier edad. Sin embargo, afecta más a los adultos, pero más a las mujeres.

Esta dilatación anormal

2

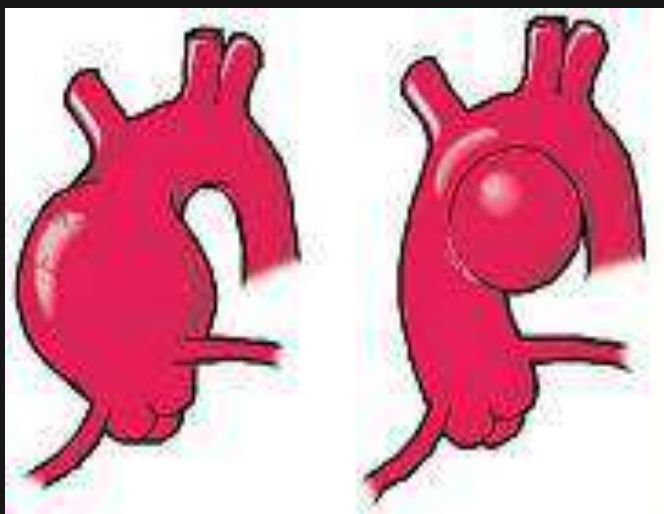
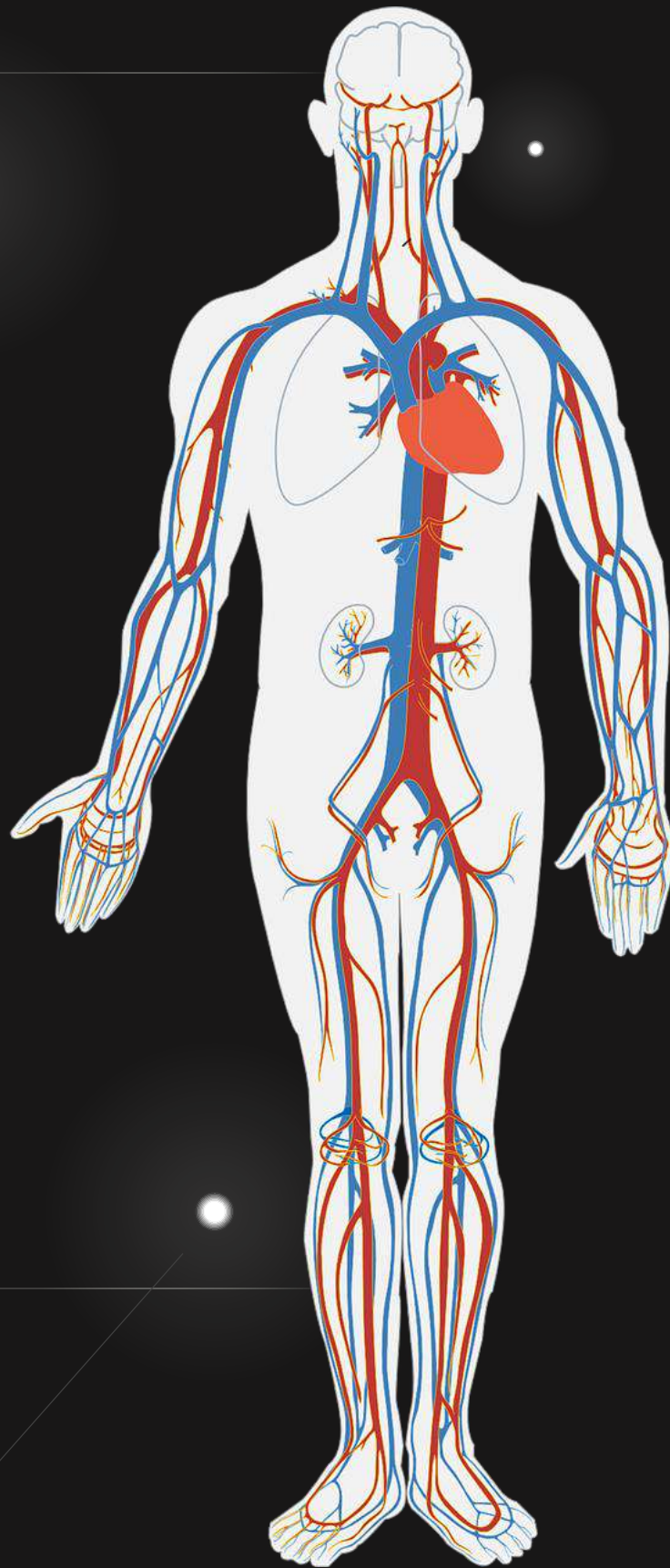
se produce por la debilidad de la pared de una zona del vaso sanguíneo.

3

El endurecimiento de las arterias, un traumatismo y una infección pueden todos ellos lesionar la pared vascular y todos pueden ocasionar **aneurismas**

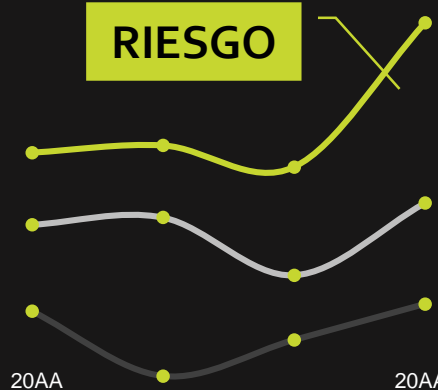
La patología se encarga de estudiar las enfermedades y los cambios estructurales bioquímicos que se encuentran en el tejido, órgano o células..

1



Lo más importante para prevenir un **aneurisma** es controlar los factores de riesgo cardiovascular, especialmente la tensión arterial, así como prevenir la aparición de arteriosclerosis.

RIESGO

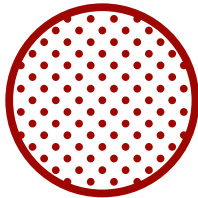
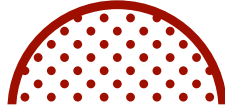


Seems suspicious? [Report this page to Venngage \(https://venngage.typeform.com/to/xOUCTk?](https://venngage.typeform.com/to/xOUCTk?referrer=https://infograph.venngage.com/ps/LeZNV2MYb8/aneurisma)

Aneurisma

[referrer=https://infograph.venngage.com/ps/LeZNV2MYb8/aneurisma](https://infograph.venngage.com/ps/LeZNV2MYb8/aneurisma)) to help us prevent malicious

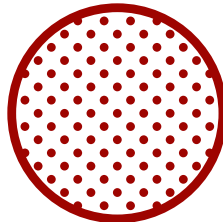
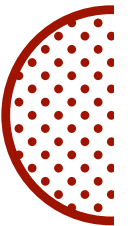
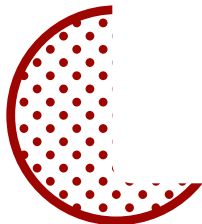
content.



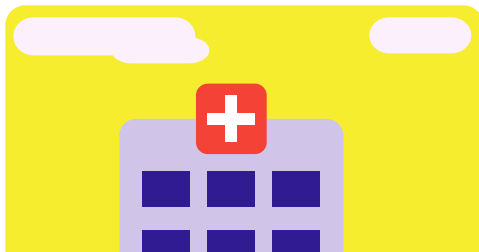
ANEURISMA

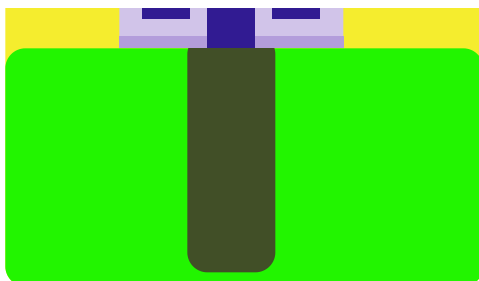
1 de 1

Un aneurisma es una pequeña protuberancia con forma de globo y llena de sangre que se forma en las paredes de los vasos sanguíneos, Cualquier vaso puede presentarlo pero es más común en la arteria aorta, los vasos cerebrales, la arteria poplítea, la arteria mesentérica y la arteria esplénica.



Un aneurisma cerebral puede ocurrir en venas o arterias de la base del cerebro y un aneurisma aórtico ocurre en la arteria principal que lleva sangre desde el ventrículo izquierdo del corazón al cerebro. Cuando el tamaño de un aneurisma





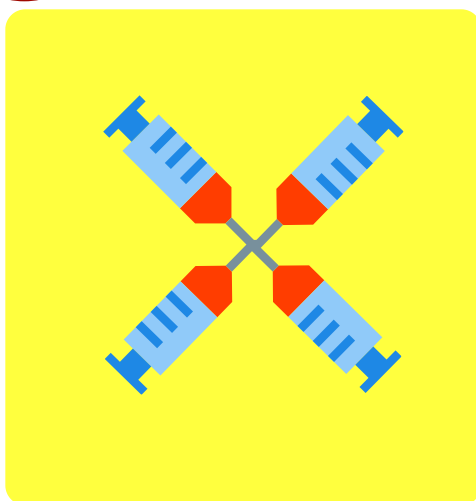
aumenta, hay un riesgo significativo de rotura, lo que puede resultar en hemorragias graves, otras complicaciones o muerte. Los aneurismas pueden ser hereditarios o causados por enfermedades que debilitan

Seems suspicious? Report this page to Venngage ([https://venngage.typeform.com/to/xOU6Tk?](https://venngage.typeform.com/to/xOU6Tk?referrer=https://infograph.venngage.com/ps/LeZNv2MYb8/aneurisma)

[referrer=https://infograph.venngage.com/ps/LeZNv2MYb8/aneurisma](https://infograph.venngage.com/ps/LeZNv2MYb8/aneurisma)) to help us prevent malicious

content.

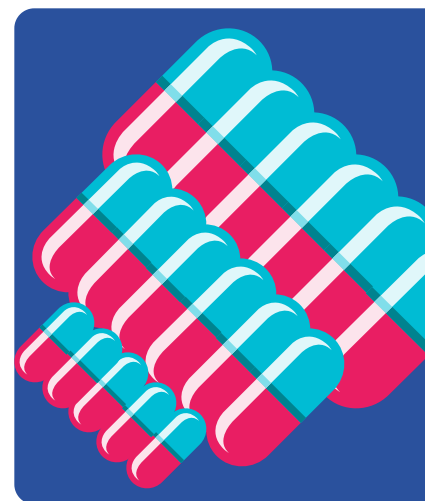
1
de 1



Una explicación científica de una aneurisma es una dilatación localizada y permanente que se produce en las paredes de las arterias. Esta dilatación anormal se produce por la debilidad de la pared de una zona del vaso sanguíneo.

Instrucciones

Si sufres un dolor de cabeza repentino e intenso, u otros síntomas posiblemente relacionados con la ruptura de un aneurisma, llamar a urgencias y se te realizará un análisis o una serie de análisis para determinar si has tenido sangrado en la zona entre el cerebro y los tejidos circundantes (hemorragia subaracnoidea) o



posiblemente otro tipo de accidente cerebro-vascular.

Seems suspicious? [Report this page to Venngage \(https://venngage.typeform.com/to/xOUCTk?](https://venngage.typeform.com/to/xOUCTk?referrer=https://infograph.venngage.com/ps/LeZNV2MYb8/aneurisma)

[referrer=https://infograph.venngage.com/ps/LeZNV2MYb8/aneurisma\)](https://infograph.venngage.com/ps/LeZNV2MYb8/aneurisma) to help us prevent malicious

content.



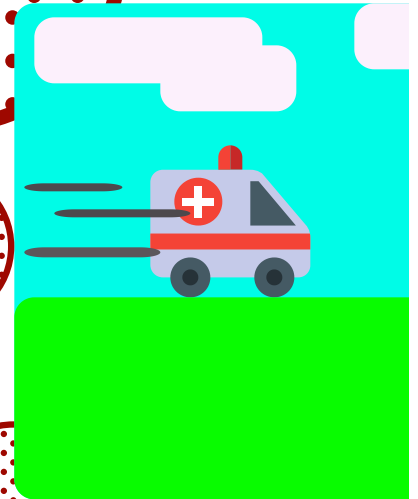
Instrucc.2

Si ha habido un sangrado, el equipo de atención de emergencia determinará si la causa es la ruptura de un aneurisma.

1 de 1

Instrucc.3

Si tienes síntomas de un aneurisma cerebral sin ruptura (como dolor detrás del ojo, cambios en la visión o visión doble), también te realizarán algunos análisis para identificar el aneurisma causante.

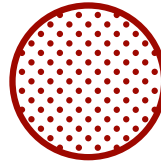


Tratamiento

El tratamiento varía entre la espera vigilante y la cirugía de emergencia. La elección



depende de la ubicación, el tamaño y el estado del aneurisma.



Seems suspicious? [Report this page to Venngage \(https://venngage.typeform.com/to/xOUCTk?](https://venngage.typeform.com/to/xOUCTk?referrer=https://infograph.venngage.com/ps/LeZNV2MYb8/aneurisma)

[referrer=https://infograph.venngage.com/ps/LeZNV2MYb8/aneurisma](https://infograph.venngage.com/ps/LeZNV2MYb8/aneurisma)) to help us prevent malicious

content.

Free Infographic Maker (<https://venngage.com/>)



VENNGAGE

(<https://venngage.com/>)

1

de 1



Aneurisma

Sofía Milena García

¿Qué es?

Es un **área inflamada y dilatada** de una arteria bastante importante.

Causas:

- 1) Antecedentes familiares.
- 2) Problemas de salud como la poliquistosis renal, la coartación de la aorta, entre otras.
- 3) Presión arterial alta, consumo de alcohol, tabaco o sustancias psicoactivas.
- 4) Edad avanzada



Aneurisma cerebral



Aneurisma abdominal

Síntomas

CON RUPTURA:

Dolor de cabeza repentino
Naúseas y vómito
Visión Borrosa
Convulsiones
Pérdida del Conocimiento

SIN RUPTURA:

Dolor arriba y detrás del ojo
Una pupila dilatada
Entumecimiento parcial del rostro

Áreas de dolor

Abdomen, brazos, espalda, cabeza o piernas

NOTA:

Los aneurismas no presentan tantos síntomas antes de la ruptura

Tratamiento

Varía entre la espera vigilante y la cirugía de emergencia. La elección depende de la ubicación, el tamaño y el estado del aneurisma

ANEURISMA



es una dilatación localizada y permanente que se produce en las paredes de las arterias. Esta dilatación anormal se produce por la debilidad de la pared de una zona del vaso sanguíneo



consecuencia de heridas por arma blanca o por armas de fuego, de infecciones bacterianas en la pared arterial que se desarrollan tras el uso de drogas intravenosas como la heroína. normalmente en una válvula cardíaca, antes de propagarse hasta la pared arterial.

son consecuencia de una debilidad de la pared arterial que existe desde el nacimiento (congénita) o de la aterosclerosis (acumulación de una placa de materia grasa en la pared de los vasos sanguíneos)



CEREBRO
arterias cerebrales.

PIERNAS
arterias femorales en los muslos, arterias poplíteas detrás de las rodillas.



CUELLO
arterias carótidas

CORAZÓN
arterias coronarias



los aneurismas unas son son asintomáticas, no producen ningún dolor y otras son sintomáticas . son detectadas por tag o radiografías

El tratamiento varía
La elección depende de la ubicación, el tamaño y el estado del aneurisma

El grapado quirúrgico es un procedimiento que cierra un aneurisma

La embolización endovascular es un procedimiento menos cruento que el grapado quirúrgico



Factores de riesgo para la aparición de aneurismas

1. Lleva una dieta rica en frutas y verduras
2. Evita el consumo de alcohol y cigarrros
3. Evita el uso frecuente de fármacos
4. Ejercita tu cuerpo
5. Ayuda a tus chequeos médicos

Patologías como la hipertensión arterial, el colesterol alto y el tabaquismo se asocian a un mayor riesgo de padecer aneurismas.

5. Acude a tus chequeos médicos periódicos
6. Reduce el estrés
7. Conoce los antecedentes familiares

hábitos para prevenir

Made with VISME



Untitled Project

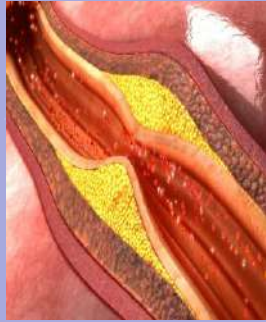
vanessa Valero | 2020-06-08 01:49:28pm

Show comments

Arterioesclerosis

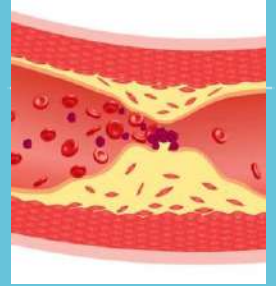
Esta producida por el deposito de placas en las paredes de los vasos sanguíneos, debilitándolas e impidiendo el normal paso del oxígeno y los nutrientes a las diversas zonas del cuerpo humanos

Como se produce?



Trastorno que se produce en las paredes de las arterias a causa de cúmulos de colesterol produciendo endurecimiento y estrechamiento de estas

Cual es la explicación física



Que es?

Es una afección en la cual placa se acumula dentro de las arterias. Placa es una sustancia pegajosa compuesta de grasa, colesterol, calcio y otras sustancias que se encuentran en la sangre. Con el tiempo, esta placa se endurece y angosta las arterias. Eso limita el flujo de sangre rica en oxígeno

Recomendaciones



Dejar el tabaco o evitar iniciarse en el hábito de fumar



Evitar el sobrepeso



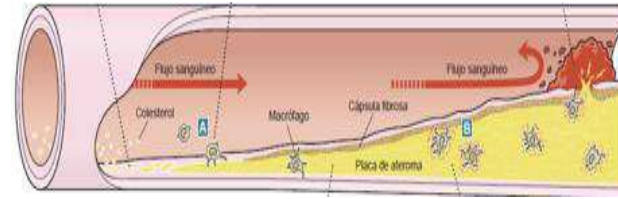
Evitar el sedentarismo



Conocer los niveles de tensión arterial

consecuencias

Arteriosclerosis



gangrena



Ataque cardiaco



aneurisma



C
a
u
s
a
s

DEFINICION:

se refiere a un endurecimiento de arterias de mediano y gran calibre, por lo general causa estrechamiento de las arterias que puede progresar hasta la oclusión del vaso impidiendo el flujo de la sangre por la arteria así afectada

Tratamiento y prevención



Juan David Caceres R 10-2

B6
Vitamin

Deficiencia de la vitamina B6

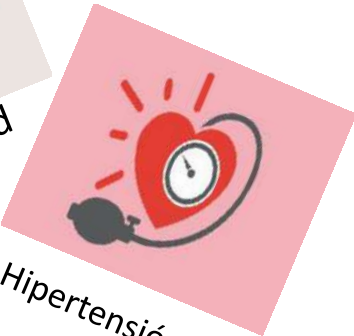
sedentarismo



diabetes



obesidad



Hipertensión



Anormalidades genéticas



Escuela Normal Superior Distrital María Montessori

**Kristian Javier
Fajardo Ramírez**

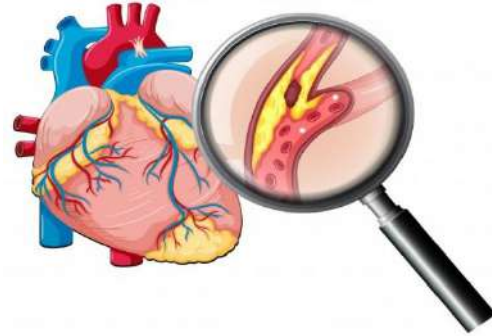
1002

ARTERIOESCLEROSIS

Qué es la arteriosclerosis?

La arteriosclerosis es un término generalizado para cualquier endurecimiento con pérdida de elasticidad que significa "cicatriz, rigidez". La aterosclerosis es una induración causada específicamente por placas de ateromas.

Arteriosclerosis



Cusas

- Presión arterial alta
- colesterol alto;
- Triglicéridos altos, un tipo de grasa (lípidos) en la sangre
- Tabaquismo y otras fuentes de tabaco
- Resistencia a la insulina, obesidad o diabetes
- Inflamación producida por enfermedades como la artritis, el lupus u otras infecciones, o bien una inflamación por causas desconocidas

Como prevenirlo

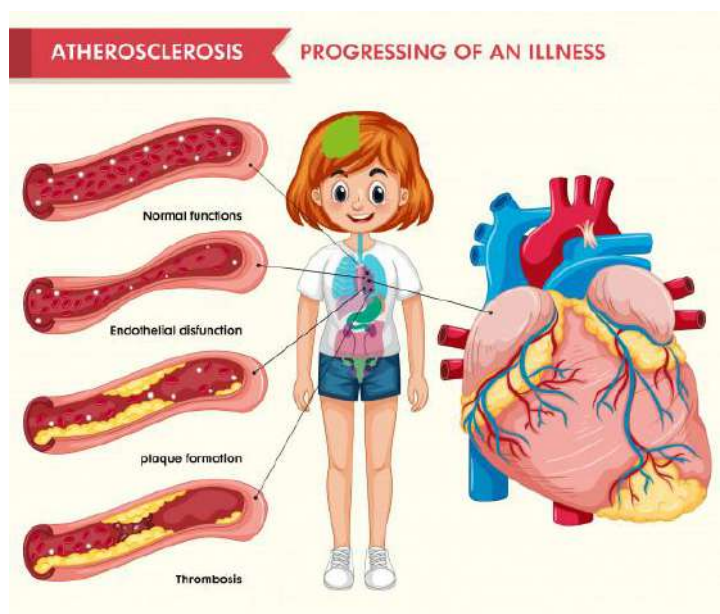
La aterosclerosis es mejor prevenida y manejada por una forma de vida sana y una dieta sana, donde están controlados la tensión arterial alta y el alto colesterol de la sangre, el ejercicio regular emprendido y un peso sano se mantiene - la diabetes mellitus debe ser prevenida o ser manejada y el fumar parado o nunca comenzado



Síntomas de la arterioesclerosis

Según cada arteria:

- **Si tienes aterosclerosis en las arterias del corazón**, puedes tener síntomas como dolor en el pecho o presión (angina de pecho).
- **Si tienes aterosclerosis en las arterias que conducen al cerebro**, puedes tener signos y síntomas como entumecimiento o debilidad repentinos en los brazos o las piernas, dificultad para hablar o balbuceo, pérdida temporal de la visión en un ojo o caída de los músculos de la cara. Estos indican un accidente isquémico transitorio que, si no se trata, puede evolucionar a un accidente cerebrovascular.
- **Si tienes aterosclerosis en las arterias de los brazos y las piernas**, puedes tener síntomas de enfermedad arterial periférica, como dolor en las piernas cuando caminas (claudicación).
- **Si tienes aterosclerosis en las arterias que conducen a los riñones**, desarrollas presión arterial alta o insuficiencia renal.



Qué es?

Alteración vascular que se caracteriza por el endurecimiento, el aumento del grosor y la pérdida de elasticidad de las paredes arteriales.



Factores de riesgo



1. **Aterosclerosis** - vista más comúnmente en pacientes con patologías renales y diabéticas.

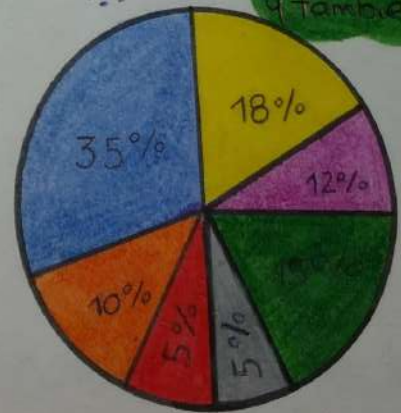
Tipos de Arteriosclerosis

2. **Arteriosclerosis obliterante** - Se caracteriza por el estrechamiento de la luz del vaso y la fibrosis de la capa de la arteria.

3. **Esclerosis de Morkeberg** - Afecta a pacientes con tiroidea, afecta las arterias y también el útero.

Causas

- Tumores
- Enfermedades Sistema Circulatorio
- Enfermedades Sistema Digestivo
- Hipertensión
- Antecedentes familiares
- Inactividad física
- Otros



(la arteriosclerosis)

La Arteriosclerosis

LA ARTERIOSCLEROSIS

PATOLOGÍA

"La Arteriosclerosis es una enfermedad de las arterias que genera una acumulación de colesterol en sus paredes que puede ocasionar un infarto de miocardio o un accidente cerebrovascular"



¿Qué es?

La Arteriosclerosis es una enfermedad de los vasos sanguíneos producida por un acumulo de colesterol, que hace que la sangre circule con mayor dificultad por las mismas y aumente el riesgo de producir obstrucciones.

Demografía

Puede comenzar en edades tempranas e ir progresando a lo largo de los años. Durante su desarrollo no produce ninguna sintomatología y, en general, se puede empezar a manifestar clínicamente en personas mayores de 45 años, siendo más común en hombres. Aunque la incidencia de esta enfermedad es más alta en los países occidentales desarrollados (Norteamérica, Europa y Australia)



Complicaciones



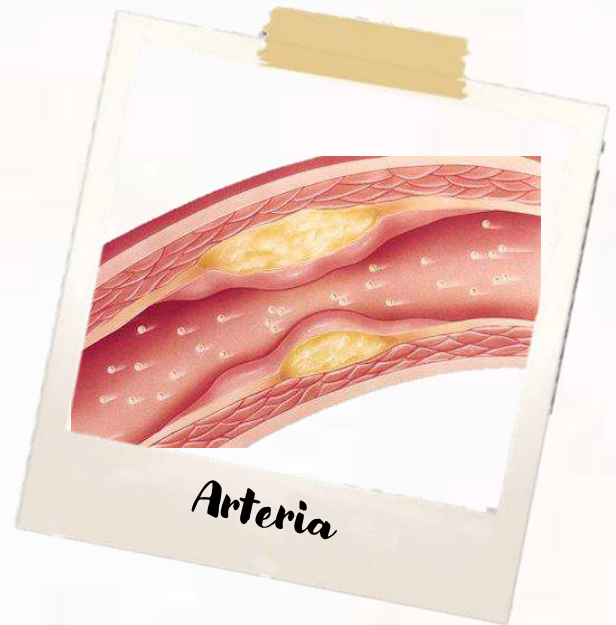
La arteriosclerosis es la causa de los infartos de miocardio y de los accidentes cerebrovasculares, de ahí la importancia de cuidar nuestras arterias.

Se produce cuando se van depositando lípidos (colesterol, triglicéridos), en la pared de las arterias. Además, se acumulan células inflamatorias procedentes de la sangre (leucocitos) y se desordenan las células que componen la pared arterial, dando lugar a una lesión ateromatosa.

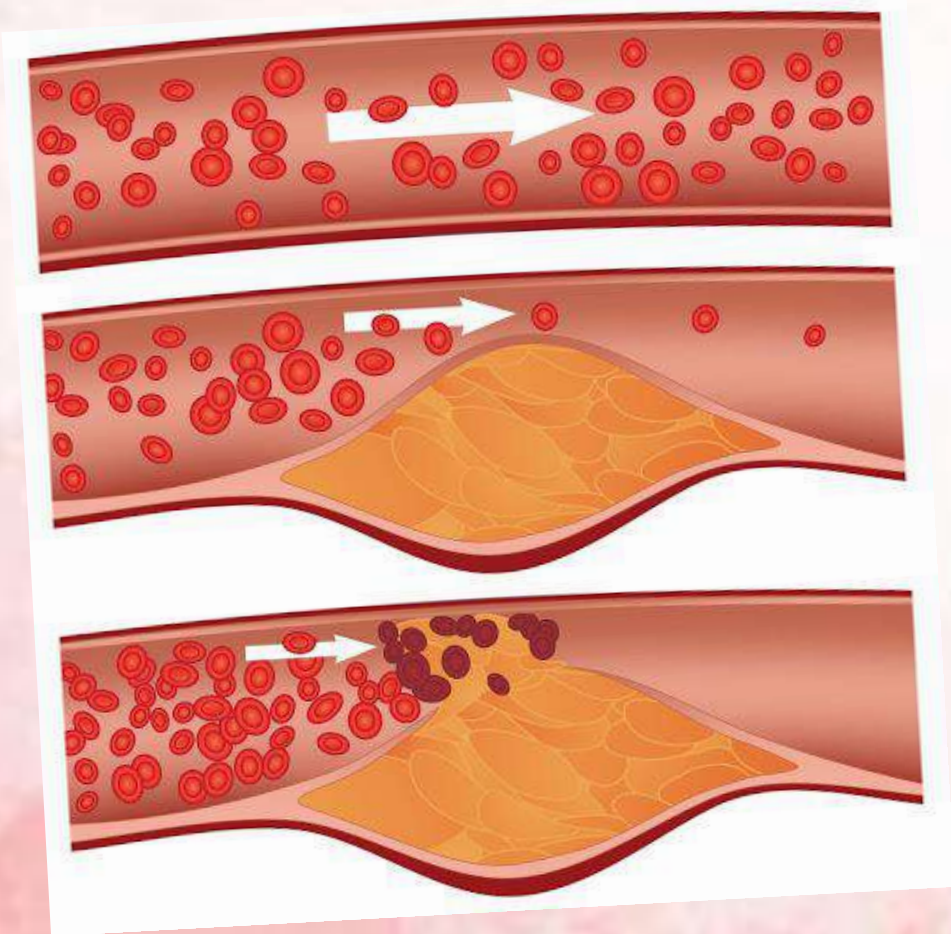
Arteriosclerosis

Según la física

LA ARTERIOSCLEROSIS SUCEDE CUANDO LOS VASOS SANGUINES QUE LLEVAN OXIGENO Y NUTRIENTES DEL CORAZON AL RESTO DEL CUERPO SE VUELVEN GRUESOS Y RIGIDOS.



La **aterosclerosis** es un tipo específico de la arteriosclerosis, se refiere a la acumulación de grasa y como se afecta la sangre y se vuelve más espesa.



RECUERDA



Mantener el peso



Bajar el colesterol



Hacer el ejercicio con regularidad

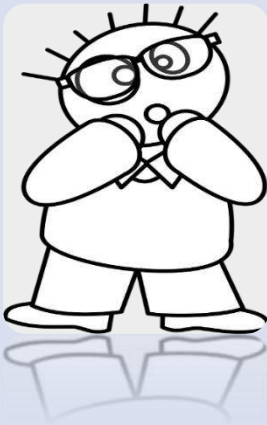


Alimentación sana y equilibrada

¿Arterioesclerosis?

La arteriosclerosis es una afección en la cual placa se acumula dentro de las arterias. Placa es una sustancia pegajosa compuesta de grasa, colesterol, calcio y otras sustancias que se encuentran en la sangre.

Con el tiempo, esta placa se endurece y angosta las arterias. Eso limita el flujo de sangre rica en oxígeno.



¿Es grave?

La arteriosclerosis puede llevar a problemas graves como:

1. **Enfermedad de las arterias coronarias.** Estas arterias llevan sangre a su corazón. Cuando se bloquean, usted puede sufrir una angina de pecho o un ataque cardíaco
2. **Enfermedades de las arterias carótidas.** Estas arterias llevan sangre a su cerebro. Cuando se bloquean, usted puede sufrir un ataque cerebral
3. **Enfermedad arterial periférica.** Estas arterias están en sus brazos, piernas y pelvis. Cuando se bloquean, usted puede sufrir adormecimiento, dolor y a veces infecciones

En general, la arteriosclerosis no presenta síntomas hasta que una arteria se estrecha demasiado o por completo. Mucha gente no sabe que la sufre hasta que tiene una emergencia médica.



¿Por qué nos pasa esto?



La razón principal por la que se produce la arteriosclerosis es por la acumulación de lípidos, sobre todo colesterol, y otras sustancias. Al producirse una obstrucción, la sangre rica en nutrientes y oxígeno no puede circular, lo que se denomina isquemia.

Una de las principales causas por las que se produce la arteriosclerosis es la mala alimentación, y la falta de ejercicio o también por la edad.

Sufrir de hipertensión o diabetes, además de fumar o beber alcohol en exceso, son factores de riesgo que generan más propensión a padecer esta enfermedad. El envejecimiento también puede dar lugar al endurecimiento de las arterias.



¿Prevención?



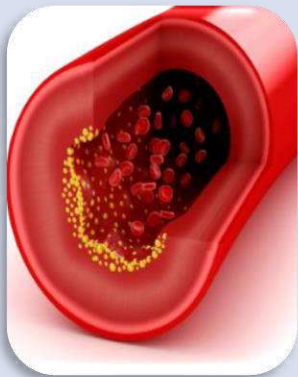
Para prevenir la arteriosclerosis, es importante reducir el consumo de grasas saturadas y sustituirlo por un incremento en la ingesta de frutas y verduras. Además, se recomienda consumir bebidas o alimentos que contengan antioxidantes, lo que beneficia el flujo de sangre.

Otra de las pautas necesarias es llevar a cabo ejercicio de forma rutinaria, tanto para prevenir la arteriosclerosis como la aterosclerosis.

Todo ello se concentra en el marco de una dieta saludable y sana, como la mediterránea, que rechace el tabaquismo o el abuso de otras sustancias como el alcohol.

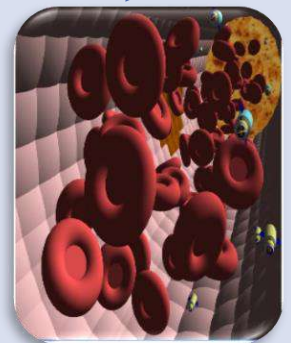


¿Tengo arteriosclerosis?



Puesto que la arteriosclerosis es una afección que tarda tiempo en presentar síntomas, es necesario un diagnóstico precoz de la misma para evitar que se produzcan daños irreversibles.

Son necesarios exámenes periódicos, sobre todo a partir de los 40-50 años y en aquellas personas que presenten antecedentes de enfermedades como la arteriosclerosis o la arteriosclerosis.



Tratamiento!!!



Dado que los medicamentos no pueden depurar las arterias que han quedado obstruidas, se deben plantear otras formas de tratamiento.

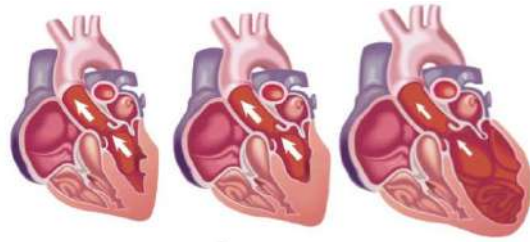
Una de las opciones es la angioplastia coronaria percutánea. Esta terapia consiste en dilatar una o más arterias coronarias mediante el uso de un catéter, cuyo extremo cuenta con un dispositivo que se infla al llegar a la zona obstruida.

También, pueden introducirse dispositivos metálicos denominados endoprótesis o stents en las arterias coronarias de forma percutánea para corregir el estrechamiento provocado por un trombo o una placa. Este procedimiento se suele utilizar dentro de la angioplastia.

Otra forma de tratamiento es la cirugía en las arterias coronarias o carótidas. Pero aun así, todas las opciones conllevan un cambio en el estilo de vida que evitará un agravamiento de la enfermedad.



Insuficiencia Cardíaca Congestiva



¿Qué es?

Es una enfermedad seria, crónica y silenciosa, donde el corazón es incapaz de bombear eficazmente la sangre generando una congestión en la circulación del cuerpo, o sea la sangre y otros líquidos se acumulan en los pulmones u otros órganos, por lo tanto, el corazón deberá realizar más esfuerzo para bombear la sangre.



Causas

Obesidad



Hipertensión



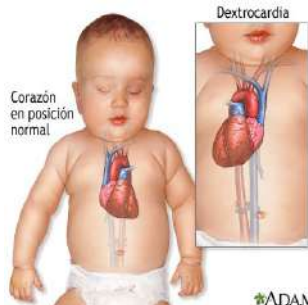
Función renal reducida



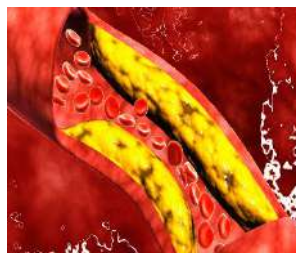
Enfermedad Coronaria



Anomalías Cardíacas Congénitas



Nivel de colesterol alto



Tabaquismo



Recomendaciones



Dieta baja en sodio y grasas



Controlar la cantidad de líquido por consumir



(1,5 o 2 litros por día)

Actividad Física (mínimo 30 minutos)



Abandonar el tabaco



Regular el nivel de estrés



Evitar deportes que exijan demasiado esfuerzo



Tomar los medicamentos según indicación médica



Controlar el peso corporal



“Quien mueve las piernas, mueve el corazón”

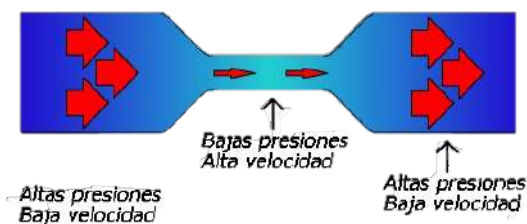


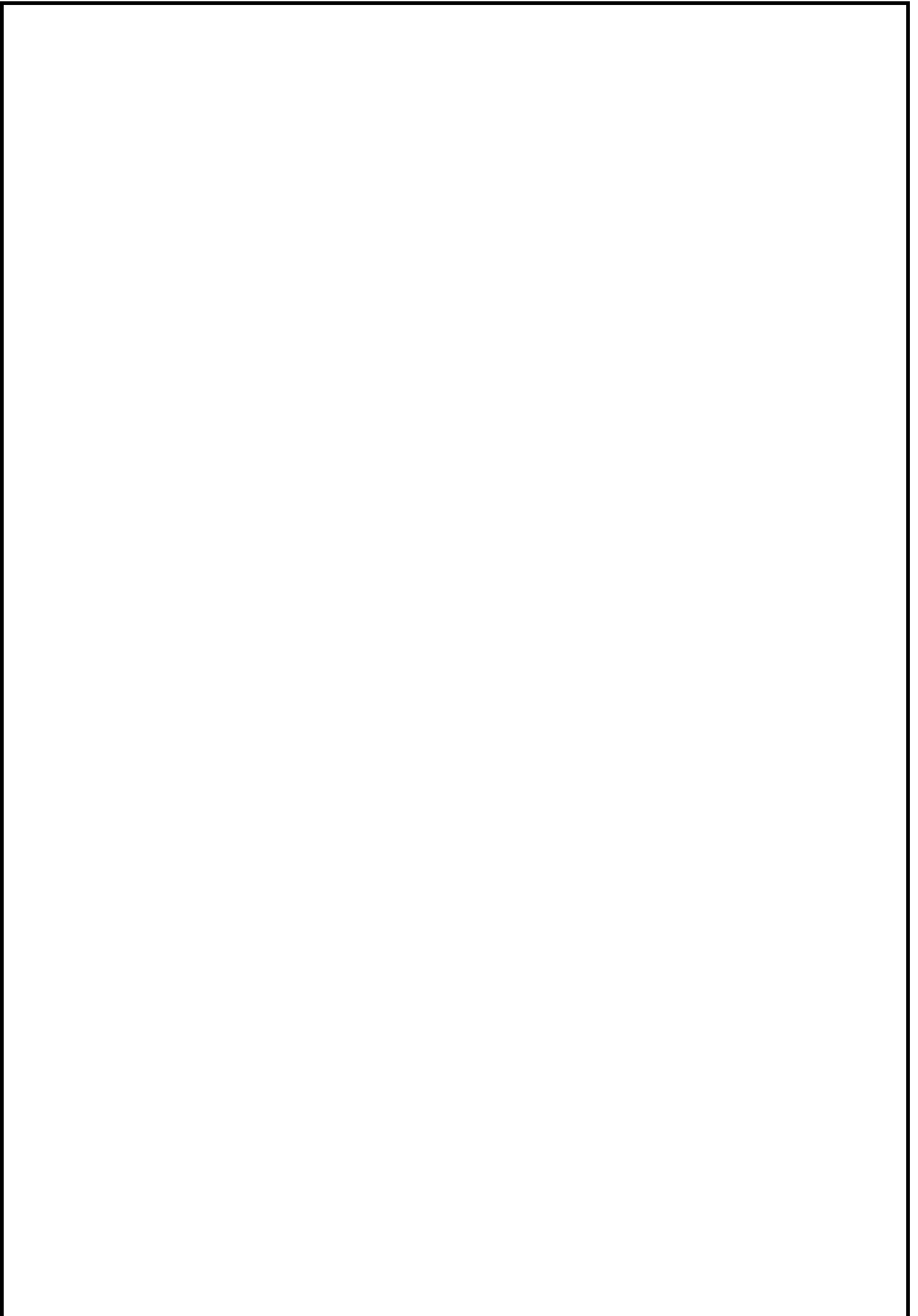
¿Qué explicación física puede haber?

En el sistema circulatorio cuando hay taponamiento en las arterias o venas se ejerce mayor presión para transportar la sangre ya que, como en la física a menor espacio por donde transportar la sangre se debe ejercer una mayor velocidad y menor presión para poder seguir pasando la sangre y cumplir la ecuación de continuidad,



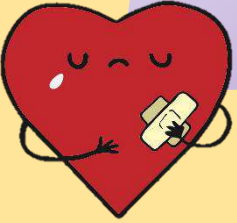
habiendo una variación en el flujo de la sangre. El corazón va a recibir menor cantidad de sangre, y no podrá enviar la cantidad de sangre que el cuerpo exige cuando el corazón está sano, esforzándose mucho más y al no poder cumplir la ecuación de continuidad se genera el daño.



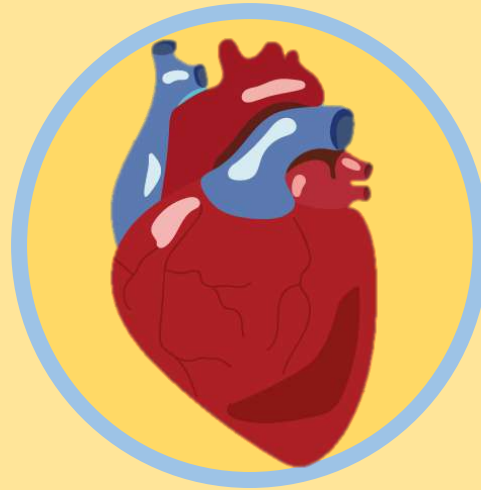


Insuficiencia cardiaca

La insuficiencia cardiaca lesiona a el corazón es por ello que afecta la contracción y retiene los líquidos que fluyen por el cuerpo generando varias dificultades como:



- ❖ Falta de aire.
- ❖ Cansancio.
- ❖ Aumento de peso.
- ❖ Palpitaciones o mareos.
- ❖ Necesidad de orinar en la noche



La Insuficiencia cardiaca puede producirse cuando el corazón bombea o no se llena correctamente. Pues no bombea la sangré suficiente.

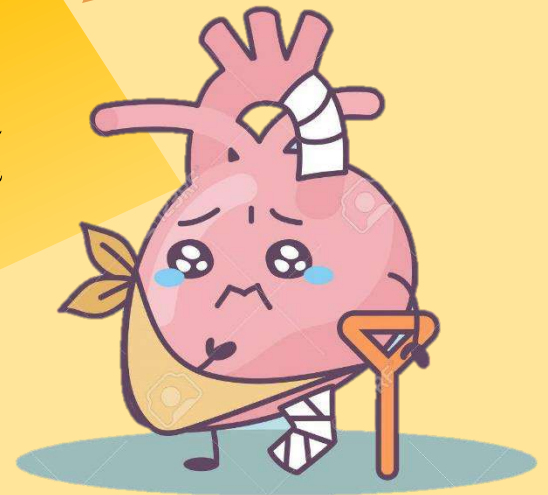


La insuficiencia cardiaca normalmente se presenta luego de que el paciente sufre un infarto o hipertensión arterial.

La curación no solo depende de los que están atendiendo el paciente, pues también para su beneficio debe haber un trabajo junto a los doctores y la familia.



Al momento de presentar insuficiencia cardiaca el corazón se altera la forma el tamaño y la función de corazón.



Insuficiencia cardiaca

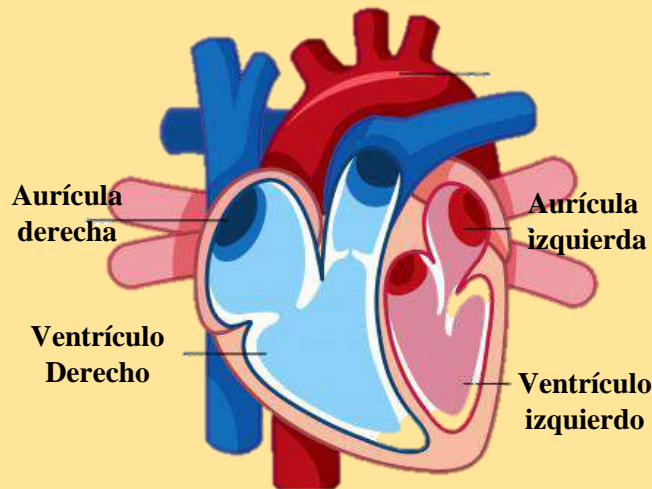
Exploración física

Procedimiento normal de la sangre en el cuerpo

El corazón Está conformado por cuatro cámaras, dos superiores aurícula derecha e izquierda e inferiores ventrículo derecho e izquierdo.

La sangre lleva nutrientes y oxígeno a todo el cuerpo, luego ingresa al corazón por la aurícula derecha y se dirige al ventrículo derecho y allí se dirige a los pulmones por la válvula pulmonar, esa allí donde se oxigena.

Una vez oxigenados los pulmones se mueve por las válvulas pulmonares hacia la aurícula izquierda y llega al ventrículo izquierdo y será conducida de nuevo al resto del cuerpo.



Con Insuficiencia cardiaca

El aumento de la presión en cavidades derechas se traduce en edema en las zonas declive que deja Fóvea, hepatomegalia, ascitis en casos avanzados, e incrementado de la presión venosa yugular.

Las cavidades del corazón se vuelven rígidas es por esto que no llena totalmente el corazón y se demora en palpitar, es en este momento que se hiere el musculo del corazón y aumenta la gravedad de la enfermedad.

¿Cómo Se diagnostica?

En el consultorio esencialmente se requiere de la comunicación pues por primera parte el doctor debe consultar si padece de los indicios para así definir si tiene insuficiencia cardiaca, si se afirma que padece de esta enfermedad se les guiara a consultas para tratar el caso como serian:

- Radiografía de tórax
- Cateterismo
- Examen Físico
- Cámara gamma



Tratamiento

Se debe tener autocuidado pues es un proceso que no depende solo de un apoyo médico y familiar sino también en la misma persona, el paciente debe cambiar hábitos, como cambiar su manera de alimentación, realizar ejercicios físicos y abandonar ambiciones



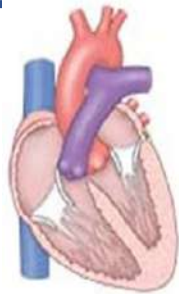
Medicamento y su función

Grupo de drogas	Ejemplos
B bloqueantes	Bisoprolol, carvedilol, nebivolol
IECAs	Enalapril, ramipril, captopril
Antialdosterónicos	Espironolactona, eplerenona
ARA II	Candesartán, losartán
Otros vasodilatadores	Hidralazina, nitritos

Insuficiencia Cardíaca Congestiva

¿Que es?

Es una enfermedad cardiovascular, el corazón no puede bombear suficiente sangre para el cuerpo y por lo tanto no llega el oxígeno ni los nutrientes necesarios a todo el cuerpo



Normal



Insuficiencia
cardíaca
congestiva

Causas

- Infarto de miocardio
- Miocardiopias
- Anomalías Congénitas
- Enfermedades Pulmonares
- Alcoholismo
- Drogadicción

- Hipertensión mal Controlada
- Enfermedades de Válvulas
- Miocarditis
- Enfermedad de Chagas



Sintomas

- Tos
- Fatiga, debilidad, desmayos
- Pérdida de apetito (inapetencia)
- Necesidad de orinar en la noche
- Pulso irregular o rápido, o una sensación de percibir los latidos cardíacos (palpitaciones)
- Dificultad para respirar cuando está activo o después de acostarse
- Hígado o abdomen inflamado (agrandado)
- Hinchazón de pies y tobillos
- Despertarse después de un par de horas debido a la dificultad para respirar



¿Como se diagnostica?

Se harán varios exámenes por parte de un servicio de salud, tales como electrocardiograma, análisis de sangre, radiografía de torax, ecografía, prueba de esfuerzo, cámara gamma, holter, resonancia y tomografías, cateterismo, biopsia. Todo esto se hará luego de un dialogo con el doctor si es que la persona se siente mal.

Tratamientos



-Cambio de habitos:

- Tener una dieta baja en sodio
- Hacer ejercicio
- Abandonar el alcohol y/o las drogas
- Colocarse vacunas

-Medicamentos indicados para el tratamiento de la Insuficiencia cardiaca (Todo diagnosticado por Profesionales)

-Dispositivos:

- Marcapasos
- Desfibrilador
- Resincronizador

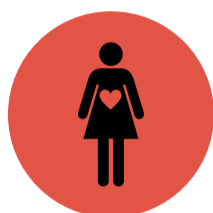
Fuentes:

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000158.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=waelFOaXMul&t=772s>

INSUFICIENCIA CARDIACA

CAUSAS



sufrir de la enfermedad de la arteria coronaria



Un Infarto de Miocardio



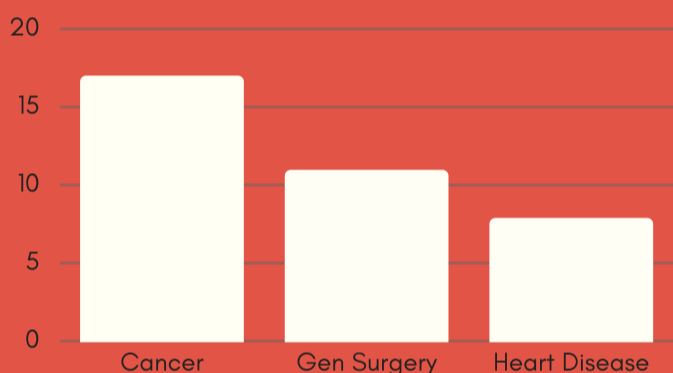
tener una arritmia



Enfermedades y/o obstrucción de las válvulas del corazón



es una enfermedad crónica que sucede cuando el corazón es incapaz de bombear la sangre de manera adecuada alrededor del cuerpo

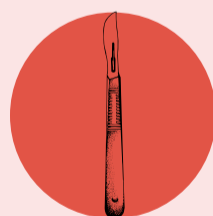


En solo estado unidos hay mas de 5 millones (la mayoría pasan la tercera edad)



fisicamente se puede ver cuando algo opstrulle los canales inpidiendo el flujo o que el corazon no genera sufisiente precion en el corazon para mover la sangre de el cuerpo.

TRATAMIENTO



Bypass o angioplastia



medicamentos como Digitálicos y Ivabradina



tener una vida saludable



también se usa objetos como marca-pasos

insuficiencia cardíaca congestiva

QUE ES?

La insuficiencia cardíaca es una afección en la cual el corazón ya no puede bombear sangre rica en oxígeno al resto del cuerpo de forma eficiente. Esto provoca que se presenten síntomas en todo el cuerpo. La insuficiencia cardíaca casi siempre es una afección prolongada (crónica), pero se puede presentar repentinamente. Puede ser causada por muchos problemas diferentes del corazón.

La enfermedad puede afectar únicamente el lado derecho o el lado izquierdo del corazón. Más frecuentemente, ambos lados del corazón resultan comprometidos.

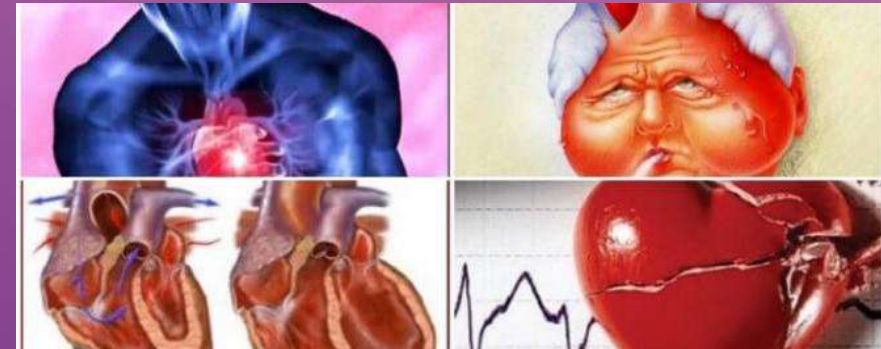
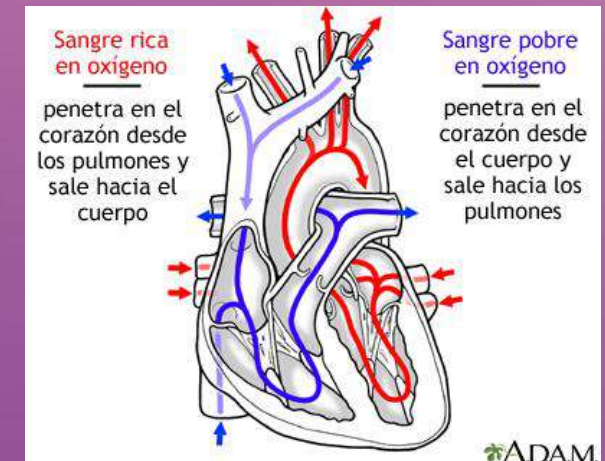


CUANDO SE PRODUCE?

se produce cuando el músculo del corazón no bombea sangre tan bien como debería hacerlo. Determinadas afecciones, como las arterias estrechadas en el corazón (enfermedad de las arterias coronarias) o la presión arterial alta, dejan progresivamente el corazón demasiado débil o rígido como para llenarse y bombear de forma eficaz.

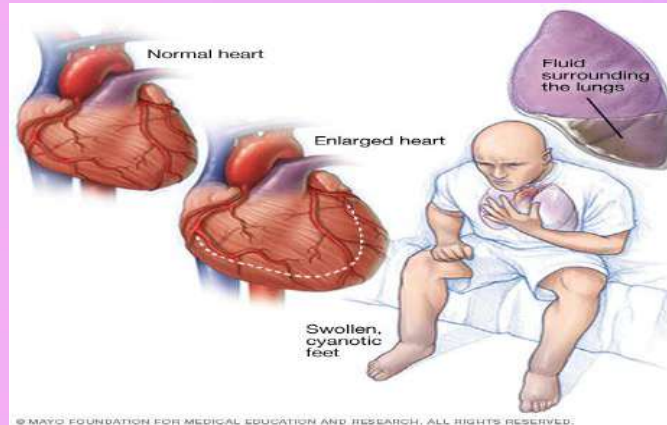
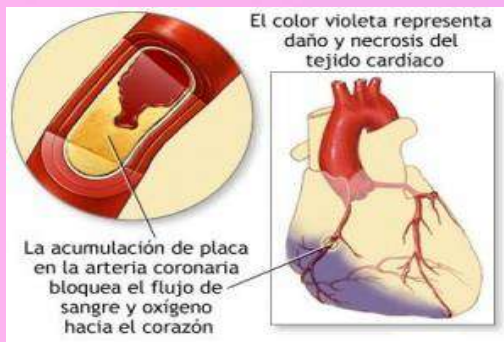
CAUSAS:

- La enfermedad de la arteria coronaria (EAC), es un estrechamiento o bloqueo de los pequeños vasos sanguíneos que suministran sangre y oxígeno al corazón. Esto puede debilitar el miocardio ya sea a lo largo del tiempo o repentinamente.
- La presión arterial alta que no esté bien controlada, que puede llevar a que se presenten problemas de rigidez o eventualmente llevar al debilitamiento del músculo.



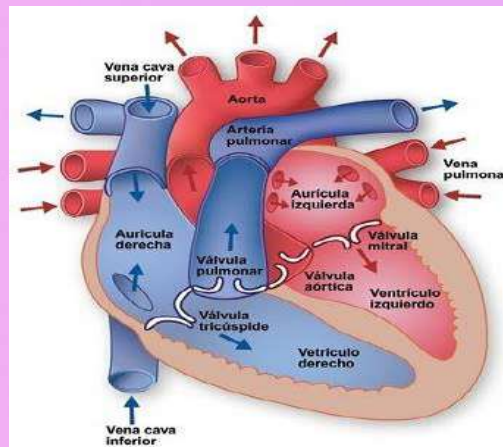
SINTOMAS:

- Falta de aire (disnea) cuando haces esfuerzos o te acuestas
- Fatiga y debilidad
- Hinchazón (edema) en las piernas, los tobillos y los pies
- Latidos del corazón rápidos o irregulares
- Menor capacidad para hacer ejercicio
- Tos o sibilancia constantes con flema blanca o rosa manchada de sangre
- Mayor necesidad de orinar por la noche
- Hinchazón del abdomen (ascitis)
- Aumento de peso muy rápido por retención de líquido
- Falta de apetito y náuseas
- Dificultad para concentrarse o menor estado de alerta
- Falta de aire repentina y grave, y tos con moco rosa espumoso
- Dolor en el pecho si la insuficiencia cardíaca es producto de un ataque cardíaco



Tratamiento:

La insuficiencia cardíaca es una enfermedad crónica que necesita control de por vida. No obstante, con tratamiento, los signos y síntomas de la insuficiencia cardíaca pueden mejorar y el corazón puede fortalecerse. El tratamiento puede ayudarte a vivir más tiempo y a reducir la probabilidad de muerte súbita.



- **DEBEMOS CONSULTAR AL MEDICO CUANDO:**
- Dolor en el pecho
- Desmayo o debilidad intensa
- Latidos del corazón rápidos o irregulares asociados con falta de aire, dolor en el pecho o desmayos
- Falta de aire repentina y grave, y tos con moco rosa espumoso

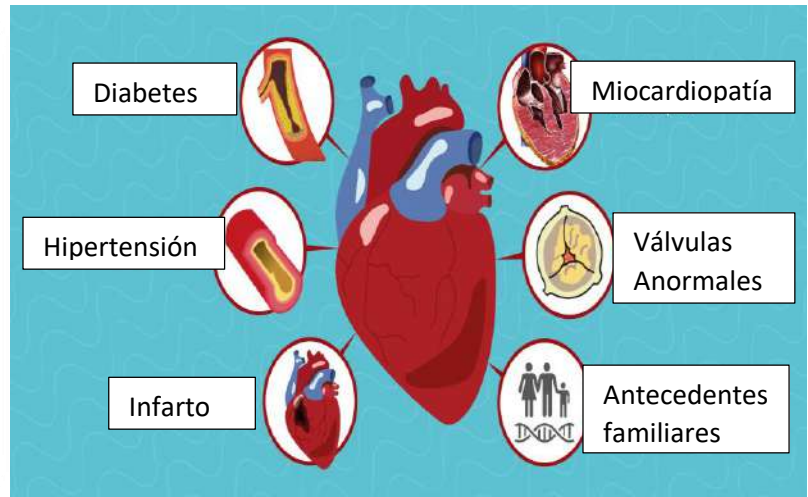
10 CONSEJOS PARA MEJORAR LOS SÍNTOMAS:

- 1 **Control y registro de peso diario**
mejor en ayunas, tras acudir por primera vez en el día al servicio y sin ropa
- 2 **Reducir la sal en las comidas**
como máximo 2 g/día, que equivale a una cucharadita de café
- 3 **Limitar los líquidos a 1,5 L/día**
incluye agua, leche, sopas, fruta y todos los líquidos que tome a diario
- 4 **La actividad física es saludable**
realice ejercicio de forma regular (caminar, andar en bici...) un mínimo de 15-30 minutos todos los días. si siente alguna molestia, descanse, y si ésta persiste, acuda a su médico o enfermera
- 5 **No fume y evite el alcohol**
- 6 **Vacúnese contra la gripe y el neumococo**
- 7 **No olvide tomar su medicación**
y lleve un buen control de la misma
- 8 **Evite tomar antiinflamatorios y comprimidos efervescentes**
- 9 **Su equipo médico está para ayudarle.**

Insuficiencia Cardíaca Congestiva

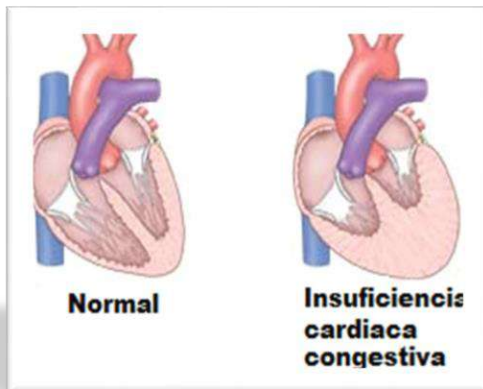
¿QUE ES?

LA INSUFICIENCIA CARDIACA CONGESTIVA ES UNA ENFERMEDAD CRÓNICA; INCAPACIDAD DEL CORAZÓN PARA EJERCER SU FUNCIÓN DEL VENTRÍCULO QUE ES BOMBEAR SANGRE DE



Como Se Produce

- ❖ Síndrome clínico complejo que puede resultar de cualquier trastorno cardíaco estructural o funcional que deteriora la capacidad del ventrículo para llenarse de sangre o expulsarla.





Falta de aire (disnea) cuando haces esfuerzos o te acuestas, Fatiga y debilidad, Hinchazón en las piernas, los tobillos y los pies, Latidos del corazón rápidos o irregulares, Menor capacidad para hacer ejercicio, Tos o sibilancia constantes con flema blanca o rosa manchada de sangre, Mayor necesidad de orinar por la noche, Aumento de peso muy rápido por retención de líquido, Falta de apetito y náuseas, Dificultad para concentrarse o menor estado de alerta.

Clasificación de la I.C

I.C Derecha
I.C Izquierda
I.C Biventricular
I.C Aguda o Crónica
I.C Compensada
I.C Descompensada I.C Sistólica
I.C Diastólica
I.C Alto Gato

Prevención

La clave para evitar la insuficiencia cardíaca es reducir los factores de riesgo. Puedes controlar o eliminar muchos de los factores de riesgo de las enfermedades cardíacas como la presión arterial alta y la enfermedad de las arterias coronarias implementando cambios en el estilo de vida junto con la ayuda de cualquier medicación necesaria. Los cambios en el estilo de vida que puedes hacer para evitar la insuficiencia cardíaca incluyen los siguientes:

- ❖ No fumar
- ❖ Controlar ciertas afecciones, como la presión arterial alta y la diabetes
- ❖ Mantenerse físicamente activo
- ❖ Consumir alimentos saludables
- ❖ Mantener un peso saludable
- ❖ Reducir y controlar el estrés

Medicamentos para el tratamiento

Anticoagulantes: reducen el riesgo de coágulos sanguíneos, que pueden desprenderse y viajar al cuerpo, corazón, pulmones o cerebro. Los anticoagulantes conllevan riesgos, como un aumento del sangrado.

Inhibidores del receptor de angiotensina-nepirilisina: ayudan a reducir el riesgo de mortalidad y disminuyen la congestión en el corazón.

Inhibidores de la ECA: estos relajan los vasos sanguíneos y ayudan a reducir el impacto de la insuficiencia cardíaca.

Bloqueadores del receptor de angiotensina: funcionan para reducir la tensión en los vasos sanguíneos.

Vasodilatadores: estos reducen la cantidad de oxígeno que el corazón necesita para dilatarse. También pueden aliviar el dolor de pecho.

Hipertensión



PRESIÓN ARTERIAL ALTA

¿QUE ES?



Es una patología crónica en la que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos

¿QUE PASA EN NUESTRO CUERPO?

NECESITAMOS



con



Oxígeno-Glucosa-Proteínas

Tenemos unas arterias y venas que funcionan como tuberías, una bomba como el corazón generando un ciclo, donde el corazón se llena de sangre entre latidos jalando toda la sangre de las venas y expulsarla con suficiente fuerza a las arterias. Debe llegar a todo nuestro cuerpo siendo la presión arterial. cuando es en exceso llega la hipertensión.



CAUSAS



Obesidad



Riesgo aumenta con la edad



Genética



Sin actividad física



Fumar



Consumo de alcohol



Estres



Mala Alimentación

Esta enfermedad suele pasar por desapercibida muchos años



LO QUE PUEDE PROVOCAR

- Aneurisma
- Ataques e insuficiencia cardiaca
- Demencia
- Síndrome metabólico
- Vasos sanguíneos debilitados
- Problemas de memoria
- Vasos sanguíneos engrosados

TENSIÓN ALTA

Normal: de 120/80 a 129/84 mmHg.

Normal alta: de 130/80 a 139/89 mmHg.

Estadio 1 de hipertensión: de 140/90 a 159/99 mmHg.

Estadio 2 de hipertensión: de 160/100 a 179/109 mmHg.

Estadio 3 de hipertensión: mayor de 179/109 mmHg.

PREVENCIÓN

MEJORA TUS
HABITOS
DE VIDA



MIDE TU PRESIÓN CON...

- Esfigmomanómetro de mercurio
- Esfigmomanómetro de aire
- El aparato electrónico
- O ve regularmente a medicina general



HIPERTENSION

David Eduardo Lopez Jimenez

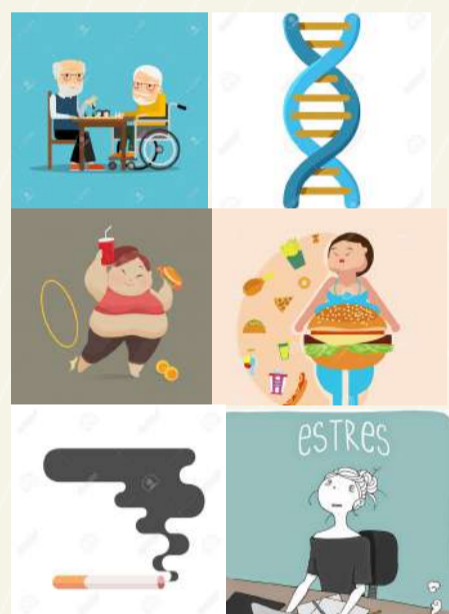
¿QUE ES?



Es una patología crónica en la que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistente mente alta .
Cuanta mas alta sea la tensión, mas esfuerzo tiene que realizar el corazón para bombear

¿COMO SE PRODUCE?

La edad, la genética, obesidad, no hacer actividad física, consumo de tabaco, exceso de consumo de sal, exceso de alcohol, estrés.



EXPLICACIÓN FÍSICA



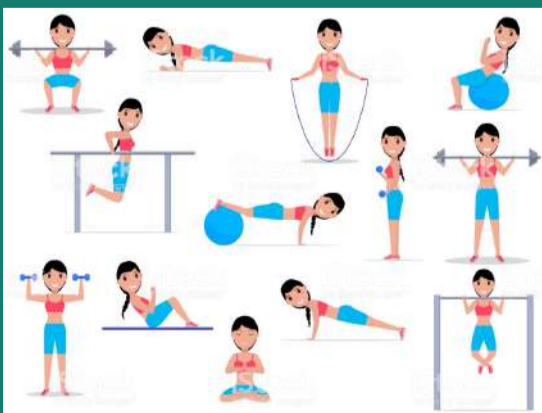
Al momento de el corazón ejercer mayor fuerza, va a generar que haya un aumento de presión porque el corazón va a latir mas rápido y con mayor fuerza para así suministrar la sangre necesaria en nuestro cuerpo

SÍNTOMAS

En el caso de los hipertensos que han estado sin diagnóstico durante mucho tiempo, se señala que estos pueden sufrir en un momento dado una complicación, como una angina de pecho, que es un síntoma derivado de esa complicación.

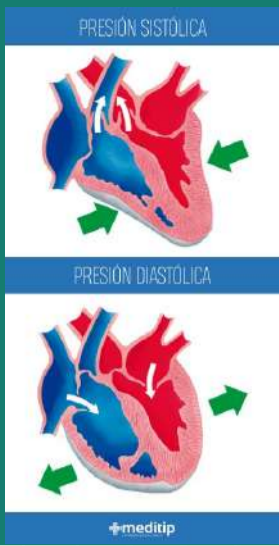


PREVENCIÓN



Tener hábitos de vida saludable y, sobre todo, evitar el sobrepeso y la obesidad, son los principales factores para prevenir la aparición de la hipertensión.

TIPOS



Tensión sistólica: Es el número más alto. Representa la tensión que genera el corazón cuando bombea la sangre al resto del cuerpo.

Tensión diastólica: Es el número más bajo.

SE CLASIFICA EN:

Normal: de 120/80 a 129/84 mmHg.

Normal alta: de 130/80 a 139/89 mmHg.

Estadio 1 de hipertensión: de 140/90 a 159/99 mmHg.



Estadio 2 de hipertensión: de 160/100 a 179/109 mmHg. Estadio 3 de hipertensión: mayor de 179/109 mmHg.



RECOMENDACIONES PARA PACIENTES

El paciente tiene que llevar una dieta saludable, disminuir el consumo de calorías, de azúcares y grasas y aumentar la práctica de ejercicio físico

MORTALIDAD

Mata a 7,5 millones o 13% de personas cada año según la fundación española del corazón (FEC)



gracias

POR FAVOR TENGA EN CUENTA TODO ESTO PARA EVITAR LA HIPERTENSION Y MANTENER NA VIDA SALUDABLE

Hipertensión arterial

¿Qué es la hipertensión?
Ocurre cuando los vasos sanguíneos tienen una continua tensión alta al llevar la sangre desde el corazón a todo el cuerpo. Mientras más alta sea la tensión, más esfuerzo hace el corazón para bombear.



¿Cómo se produce?
Se produce por el aumento de la fuerza de presión que ejerce la sangre sobre las arterias de forma sostenida.

Explicación física:
Cuando la tensión sistólica es igual o superior a 140 mm Hg y/o la tensión diastólica es igual o superior a 90 mm Hg, la tensión arterial se considera alta o elevada.

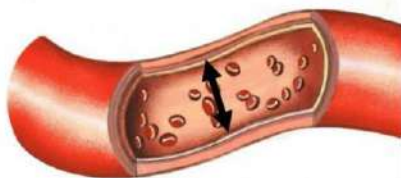
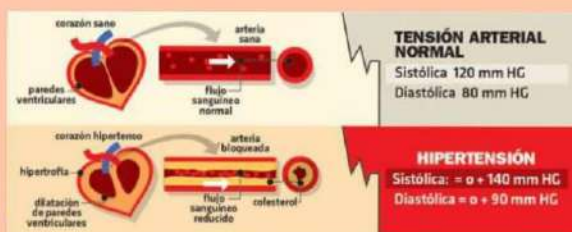


Fig: la presión arterial mide la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes de las arterias.

Causas

- *La cantidad de agua y de sal que usted tiene en el cuerpo
 - *El estado de los riñones, el sistema nervioso o los vasos sanguíneos
 - *Sus niveles hormonales
- Usted es más propenso a que le digan que su presión arterial está demasiado alta a medida que envejece. Esto se debe a que los vasos sanguíneos se vuelven más rígidos con la edad. Cuando esto sucede, la presión arterial se eleva. La hipertensión arterial aumenta la probabilidad de sufrir un accidente cerebrovascular, un ataque cardíaco, insuficiencia cardíaca, enfermedad renal o muerte prematura.

Síntomas

En la mayoría de los casos, no se presentan síntomas. En la mayoría de las personas, la hipertensión arterial se detecta cuando visitan a su proveedor de atención médica o se la hacen medir en otra parte.



Debido a que no hay ningún síntoma, las personas pueden sufrir enfermedad cardíaca y problemas renales sin saber que tienen hipertensión arterial.

La hipertensión maligna es una forma peligrosa de presión arterial muy alta. Los síntomas incluyen:

- *Dolor de cabeza fuerte
- *Náuseas o vómitos
- *Confusión
- *Cambios en la visión
- *Sangrado nasal

Tratamiento

Seguir una dieta saludable con menos sal, ejercitarse regularmente y tomar medicamentos puede ayudar a bajar la presión arterial. Ejercicio físico, Control del estrés, Dejar de fumar, Monitor de presión arterial casero y Dieta baja en sodio

Las recomendaciones son hacerlo al menos 1 vez cada 4 años entre los 14 y los 45 años y posteriormente cada 2 años.



HIPERTENSIÓN ARTERIAL



¿que es la Hipertensión arteria?

La hipertensión arterial es una patología crónica en la que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos. La tensión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos (arterias) al ser bombeada por el corazón. Cuanto más alta es la tensión, más esfuerzo tiene que realizar el corazón para bombear.

Una de las características de esta enfermedad es que no presenta unos síntomas claros y estos pueden tardar mucho tiempo en manifestarse. Sin embargo, constituye el factor de riesgo cardiovascular más prevalente.



Causas



Aunque todavía no se conocen las causas específicas que provocan la hipertensión arterial, sí se ha relacionado con una serie de factores que suelen estar presentes en la mayoría de las personas que la sufren. Conviene separar aquellos relacionados con la herencia genética, el sexo, la edad y la raza, y por tanto poco modificables, de aquellos otros que se podrían cambiar al variar los hábitos y el ambiente en el que viven las personas, como la obesidad, la sensibilidad al sodio, el consumo excesivo de alcohol, el uso de ciertos fármacos y un estilo de vida muy sedentario.

Otras causas

Entre el 2,5 y el 5 por ciento de los problemas relacionados con el riñón pueden influir en la aparición de la hipertensión arterial. De hecho, suponen entre el 2,5 y el 5 por ciento de las causas. Las principales patologías vasculares que influyen son:

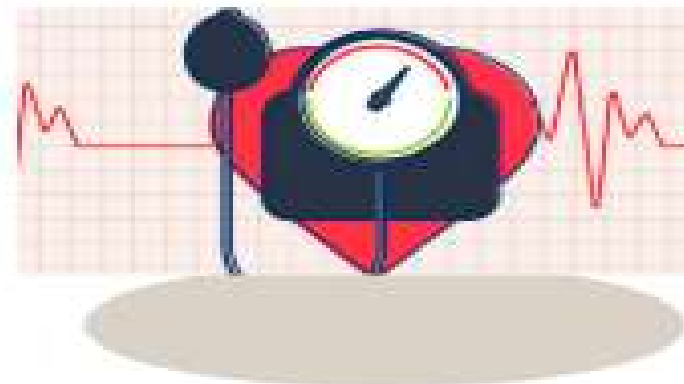
Enfermedad renal poliquística.

Enfermedad renal crónica.

Tumores productores de renina.

El síndrome de Liddle.

Esterosis de la arteria renal.



síntomas

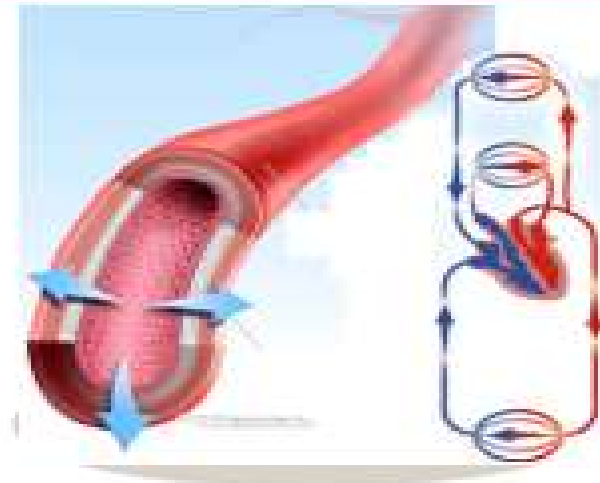


hay síntomas inespecíficos, como las cefaleas, que ayudan a detectarla porque ponen en alerta al paciente que decide ir al médico o acudir a la farmacia a que les tomen la tensión. Sin embargo, señala que esos síntomas no se pueden atribuir a la hipertensión porque coinciden en el tiempo como respuesta al dolor.

En el caso de los hipertensos que han estado sin diagnóstico durante mucho tiempo, el presidente señala que estos pueden sufrir en un momento dado una complicación, como una angina de pecho, que es un síntoma derivado de esa complicación.

la física en la Hipertensión arterial

podríamos relacionar esta enfermedad con la tensión superficial de fluidos ya que con esta condición la fuerza ejercida por la sangre en las paredes de los vasos por los bombeos del corazón y mientras la presión sea mas alta el flujo es mayor.



La hipertensión

Juan pineda

¿Qué es?

- Es una enfermedad de la sangre que se trata de la presión arterial alta, esta enfermedad no presenta síntomas y se puede desarrollar silenciosamente a través de los años

La física de la patología

- La física se trata de que las venas se extienden cuando el corazón bombea sangre, asea que cuando el corazón bombea sangre produce una fuerza la cual sirve para que la sangre haga su recorrido por el cuerpo y pues yo creo que esta es la física de la enfermedad