

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

## 1. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad silenciosa, dado que la hiperglucemia se produce de forma gradual y no da síntomas inicialmente, es por esto que es considerada como un problema muy importante de salud pública a nivel mundial y múltiples investigaciones indican que en América latina se han encontrado cifras muy altas, hasta de un 70% de pacientes diabéticos con control metabólico inadecuado y a esto se suma que la enfermedad cardiovascular (ECV) especialmente coronaria es la principal causa de muerte en los pacientes con diabetes mellitus (DM). Hasta el 80% de los diabéticos fallecerá por esta razón (75% de enfermedad coronaria y 25% de enfermedad cerebrovascular o complicaciones vasculares periféricas), y en un porcentaje similar las complicaciones cardiovasculares suponen el motivo más común de hospitalización en estos pacientes. De forma global, según el United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS), el 50% de los pacientes con diabetes tipo 2 presenta complicaciones cardiovasculares en el momento del diagnóstico. Las personas diabéticas son más propensas a tener niveles de colesterol y triglicéridos elevado por esto es importante determinar el colesterol total y triglicéridos en esta población como factores de riesgo.

Para el municipio de Villa Montes esta situación no es indiferente, la concurrencia de personas al hospital público es frecuente, los laboratorios clínicos muestran que un gran porcentaje de la población tiene diabetes y los niveles elevados de triglicéridos y colesterol, el género femenino en mayor porcentaje que el masculino, siendo evidente la problemática existente. Por esta razón la importancia de contar con datos actuales para desarrollar acciones que disminuyan el riesgo en un futuro próximo que las personas contraigan enfermedades cardiovasculares lo cual puede tener grandes consecuencias, he ahí nuevamente reflejada la importancia de este trabajo de investigación.

## 1.1. ANTECEDENTES

“Según investigaciones en Ecuador en 2011, el estudio realizado en diabéticos con una población de 164, el perfil lipídico determina que los resultados encontrados de colesterol total 48% se encuentra dentro de los valores de referencia mientras que el 52% presentan alteraciones por encima de 200 mg/dl, triglicéridos el 72% de los pacientes se encuentran en excedidos a los 150 mg/dl y el 28 están bajo estos valores. Los valores de colesterol HDL fueron normales en el 82% y el 18% presentaron alteraciones. En cuanto al colesterol LDL se obtuvo que el 100% presentaron valores normales. (1)

En Managua, Nicaragua año 2010 la Iniciativa Centroamericana de Diabetes (CAMDI) realizó la primera encuesta en diabéticos e hipertensos, incluyendo 1,993 personas que representa el 83% de la población neta para el estudio descriptivo y transversal. A las muestras se les realizaron pruebas bioquímicas, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos y creatinina. Teniéndose como resultado que en el 20% de esta población el nivel de colesterol total estaba por encima del valor normal (>200 mg/dl), lo que podría ser resultado de la influencia de la dieta inadecuada, alta en grasa y el sedentarismo. (2)

El número de pacientes en Bolivia aumento durante la última década al pasar un índice de 7.2% en el 1999 a 10 % para el 2013 según estudios realizados en nuestro país. Según la OPS y la OMS que apoya al ministerio de salud que uno de cada 10 bolivianos padece diabetes por su parte el programa de enfermedad transmisibles del ministerio de salud informo que el 40% de casos ceguera en Bolivia debido a la diabetes 40% sufren amputaciones de los miembros inferiores, 35% tienen insuficiencia renal el 30% mueren por problemas vasculares.

La prevalencia de la diabetes aumentó rápidamente en los países de bajos ingresos. Según proyecciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la diabetes será la séptima causa de muerte en 2030.

Asimismo, el Sistema Nacional de Información en Salud (SNIS) estima que en Bolivia la prevalencia de diabetes es de 7.2 % lo que quiere decir que 362.000 personas vivirían con la enfermedad, lo que significaría que cada año mueren cerca de 5.260 personas entre 20 y 79 años por causa de la diabetes.

## **1.2. Planteamiento del problema**

La Diabetes es posiblemente la enfermedad más importante que la población tendrá que afrontar en los próximos años, es una patología crónica e irreversible del metabolismo, que constituye uno de los problemas de mayor trascendencia social por el constante aumento de su frecuencia, gravedad y las múltiples complicaciones que comúnmente presentan estos pacientes; entre ellas la ECV (enfermedades cardiovasculares) especialmente coronaria, que es la principal causa de muerte. El colesterol es importante para la salud general, pero cuando los niveles son por encima de los valores normales es perjudicial, por desgracia, las personas diabéticas son más propensas a tener niveles altos de colesterol no saludables, lo que contribuye a la aparición de enfermedades cardiovasculares, asimismo, los triglicéridos son el tipo más común de grasa en el cuerpo, un alto nivel de triglicéridos, combinado con un bajo nivel de colesterol HDL o un alto nivel de colesterol LDL, se asocia a la aterosclerosis, es decir, a la acumulación de depósitos grasos en las paredes arteriales que aumenta el riesgo de sufrir un ataque al corazón.

En consecuencia, la dislipidemia diabética pone a los pacientes en riesgo de sufrir una enfermedad coronaria y una aterosclerosis prematura.

La presente investigación es una información valiosa para que a partir de ella se pueda planificar estrategias de intervención para prevenir y frenar los acelerados índices de diabetes en el municipio de Villa Montes del departamento de Tarija, toda vez que se desconoce o se hace caso omiso en la prevención de esta mortal enfermedad, probablemente por que se desconoce los altos impactos negativos en la salud.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál es la determinación del colesterol total y triglicéridos, para estimar el riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos que asistieron al laboratorio del hospital Básico de Villa Montes del departamento de Tarija, febrero-mayo 2020?

#### **1.4. Justificación**

##### **a) Relevancia Social**

Este estudio está basado en la determinación de técnicas colorimétricas enzimáticas que son destinadas a complementar el control básico de un paciente diabético.

La determinación de estas pruebas: colesterol total, triglicéridos conjuntos pueden prevenir el riesgo de desarrollar una enfermedad cardiaca y así evitar complicaciones futuras para el paciente.

##### **b) Relevancia Científica**

Las evidencias científicas demuestran que al aumentar los niveles de colesterol total y triglicéridos produce un alto riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

### c) Relevancia Práctica

La determinación de colesterol total y triglicéridos es una prueba cuantitativa, in vitro realizada en un stat fax que ha sido validada clínicamente con controles de calidad diarios.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

- ❖ Determinar el colesterol total y triglicéridos, para estimar el riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos que asistieron al laboratorio del Hospital Básico de Villa Montes del departamento de Tarija, febrero-mayo 2020.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- ❖ Determinar el colesterol total y triglicéridos en suero de los pacientes en estudio por el método colorimétrico-enzimático.
- ❖ Establecer la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular según el sexo.
- ❖ Determinar la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular según la edad.

### 1.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	TIPO	OPERACIONALIZACION		INDICADOR
COLESTEROL	CUANTITATIVO	ESCALA	DESCRIPCION	PORCENTAJE
		Normal	< 200 mg/dl	
		Elevado	> 200 mg/dl	
TRIGLICERIDOS	CUANTITATIVO	Normal	<150 mg/dl	PORCENTAJE
		Elevado	> 200 mg/dl	
SEXO	CUALITATIVO	Femenino	Según el sexo biológico de la persona	PORCENTAJE
		Masculino		
EDAD	CUANTITATIVO	29 - 49 50 - 70 71 - 91	Años cumplidos en el momento de la toma de muestra	PORCENTAJE

# **CAPÍTULO II**

## **MARCO TEÓRICO**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. DIABETES**

El término diabetes mellitus (DM) describe un desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiperglucemia crónica con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas y que resulta de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina.

Clasificación etiológica de la DM

La clasificación de la DM contempla cuatro grupos:

- a) Diabetes tipo 1 (DM1)
- b) Diabetes tipo 2 (DM2)
- c) Otros tipos específicos de diabetes
- d) Diabetes gestacional (DMG)

#### **2.1.1. Diabetes tipo 1 (DM1)**

En la DM1 las células beta se destruyen, lo que conduce a la deficiencia absoluta de insulina. Sus primeras manifestaciones clínicas suelen ocurrir alrededor de la pubertad, cuando ya la función se ha perdido en alto grado y la insulino terapia es necesaria para que el paciente sobreviva.

#### **2.1.2. Diabetes tipo 2 (DM2)**

La DM2 se presenta en personas con grados variables de resistencia a la insulina, pero se requiere también que exista una deficiencia en la producción de insulina que puede o no ser predominante. Ambos fenómenos deben estar presentes en algún momento para que se eleve la glucemia. Aunque no existen marcadores clínicos que indiquen con precisión cuál de los dos defectos primarios predomina en cada paciente, el exceso de peso sugiere la presencia de resistencia a la insulina mientras que la pérdida de peso sugiere una reducción progresiva en la producción de la hormona. Aunque este tipo

de diabetes se presenta principalmente en el adulto, su frecuencia está aumentada en niños y adolescentes obesos.

## **2.2. ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR**

La enfermedad cardiovascular se refiere a las enfermedades del corazón y a las enfermedades del sistema de vasos sanguíneos (arterias, capilares, venas) de todo el organismo, tales como el cerebro, las piernas y los pulmones. "Cardio" se refiere al corazón y "vascular" al sistema de vasos sanguíneos.

El corazón es un músculo fuerte que actúa como bomba y es un poco más grande que el puño. Bombea sangre continuamente a través del sistema circulatorio, que es la red de tubos elásticos que permiten que la sangre fluya por todo el organismo.

El sistema circulatorio comprende dos órganos principales, el corazón y los pulmones, así como los vasos sanguíneos (arterias, capilares y venas.) Las arterias y capilares transportan la sangre, rica en oxígeno y nutrientes, del corazón y los pulmones a todas las partes del cuerpo. Las venas regresan la sangre, reducida en oxígeno y nutrientes, al corazón y los pulmones. Los problemas del corazón y los vasos sanguíneos no suceden rápidamente. Con el tiempo, las arterias que llevan la sangre al corazón y al cerebro pueden obstruirse, debido a la acumulación de células, grasa y colesterol (placa.) La disminución en el flujo de sangre al corazón debido a obstrucciones en las arterias ocasiona ataques cardíacos.

### **2.3. Tipos de enfermedades cardiovasculares:**

**2.3.1. Aterosclerosis.** La aterosclerosis es un tipo de arteriosclerosis (o adelgazamiento y endurecimiento de las arterias.) Conforme envejecemos, podría ocurrir espontáneamente cierto endurecimiento de las arterias. Cuando una persona padece de aterosclerosis, las paredes internas de las arterias se estrechan más debido a la acumulación de placa. La placa es el resultado de depósitos de grasa, colesterol y otras sustancias. Se forman coágulos de

sangre que obstruyen el flujo sanguíneo; esto puede provocar ataques cardíacos y derrames cerebrales. El colesterol elevado en la sangre, fumar, la hipertensión sanguínea, la diabetes, la obesidad y no ser físicamente activo, le colocan en un riesgo mayor de padecer de aterosclerosis.

**2.3.2. Enfermedad cardíaca coronaria** (o enfermedad de las arterias coronarias.), la enfermedad cardíaca coronaria, la forma más común de enfermedad cardíaca, afecta los vasos sanguíneos (o las arterias coronarias) del corazón. Ocasiona angina de pecho (dolor de pecho) y ataques cardíacos. Las mujeres mayores de 40 años tienen más riesgo de sufrir esta enfermedad porque los problemas relacionados con el corazón tienden a incrementarse con la edad. Y, las mujeres afroamericanas tienen más probabilidades de morir a causa de una enfermedad cardíaca que las mujeres blancas. La buena noticia es que usted puede hacer algo al respecto para prevenir esta enfermedad. La hipertensión sanguínea y el colesterol elevado, fumar, la obesidad y no ser físicamente activo, le colocan en un riesgo mayor de sufrir una enfermedad cardíaca coronaria.

**2.3.3. Angina de pecho:** Un dolor o molestia en el pecho que ocurre cuando alguna parte del corazón no recibe suficiente sangre. Sensación de presión o dolor, como si algo lo apretara, a menudo en el pecho, debajo del esternón, pero en algunas ocasiones también ocurre en los hombros, brazos, cuello, mandíbula o espalda. El factor más común que provoca la angina de pecho es el esfuerzo físico. Otros factores pueden ser el estrés emocional, el frío o calor excesivo, el alcohol y fumar. La angina de pecho raras veces ocasiona daños permanentes en el corazón, tal como lo hace un ataque cardíaco. El ataque cardíaco ocurre cuando el flujo sanguíneo que va a alguna parte del corazón se suspende súbita y permanentemente.

**2.4. Principales factores de riesgo:** Las causas más importantes de cardiopatía y ACV (Accidente cerebrovascular) son una dieta malsana, la inactividad física, el consumo de tabaco y el consumo nocivo de alcohol. Los

principales factores de riesgo modificables son responsables de aproximadamente un 80% de los casos de cardiopatía coronaria y enfermedad cerebrovascular. Los efectos de las dietas malsanas y de la inactividad física pueden manifestarse por aumentos de la tensión arterial, el azúcar y las grasas de la sangre, sobrepeso u obesidad. Estos “factores de riesgo intermediarios” pueden medirse en los centros 10 de atención primaria y señalan un aumento del riesgo de sufrir infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y otras complicaciones. Está demostrado que el cese del consumo de tabaco, la reducción de la sal de la dieta, el consumo de frutas y hortalizas, la actividad física regular y la evitación del consumo nocivo de alcohol reducen el riesgo de ECV (enfermedades cerebrovascular). El riesgo cardiovascular también se puede reducir mediante la prevención o el tratamiento de la hipertensión, la diabetes y la hiperlipidemia. Las políticas que crean entornos propicios para elegir opciones saludables asequibles son esenciales para motivar a las personas para que adopten y mantengan comportamientos saludables. (3)

**2.5. El colesterol:** El colesterol es el principal esteroide del organismo y se presenta en dos formas: colesterol libre o éster de colesterol.

El colesterol es un componente fundamental de las membranas celulares y resulta esencial para la división celular; además es el precursor de otros componentes como los siguientes:

- Las sales biliares, necesarias para la digestión de las grasas.
- Las hormonas sexuales: la testosterona en los hombres, y la progesterona y los estrógenos en las mujeres.
- Las hormonas corticoides que están implicadas en diferentes funciones fisiológicas, como las que regulan la inflamación, el sistema inmunitario, el metabolismo de los hidratos de carbono y las que caracterizan la respuesta frente al estrés.

Por tanto, el colesterol no es dañino en sí mismo ya que participa en procesos vitales para el ser humano, pero un aumento excesivo de sus niveles puede ser perjudicial. La importante función del colesterol en el organismo explica que todas las células sean capaces de sintetizar colesterol o captarlo de la sangre a través de receptores específicos.

En el organismo existen dos fuentes del colesterol:

- La endógena.
- La exógena.

La fuente endógena procede de las células del organismo; casi todas tienen la capacidad de sintetizar colesterol. Esta fuente cubre, aproximadamente, el 50% de las necesidades de colesterol del organismo. El hígado es el principal órgano productor (10% del total), junto con el intestino, la corteza suprarrenal, los testículos y los ovarios. Esta producción está regulada fundamentalmente por la cantidad de colesterol ingerida en la dieta. La fuente exógena del colesterol se obtiene a través de la dieta, en la cual ingerimos una cantidad variable de éste. Los alimentos derivados de los animales son ricos en colesterol, especialmente aquellos con un elevado contenido en grasas saturadas, como los productos lácteos, la yema de los huevos, las carnes rojas y el marisco. Las células del intestino delgado absorben aproximadamente la mitad del colesterol contenido en la dieta. (4)

El colesterol es transportado en el plasma fundamentalmente por tres lipoproteínas.

- Las LDL (lipoproteína de baja densidad), que transportan el colesterol desde el hígado a las células. El 70% del colesterol circulante se transporta en esta lipoproteína, y es la fracción de colesterol más aterogénica (se deposita en vasos sanguíneos, con la consiguiente formación de la placa de ateroma).

- Las VLDL (lipoproteína de muy baja densidad), que después de liberarse de los triglicéridos endógenos absorbidos vehiculizan colesterol de la circulación al hígado. Solo el 10% del colesterol circulante va ligado a estas lipoproteínas, y es ligeramente aterogénico.
- Las HDL (lipoproteínas de alta densidad), que transportan el colesterol cedido por las células hasta el hígado (el cual puede eliminarlo a la bilis, convertirlo a sales biliares o reincorporarlo a las VLDL). Las HDL, por llevar a cabo el transporte centrípeto del colesterol, son protectoras frente a la aterogénesis. El 20-25% del colesterol está ligado a estas lipoproteínas. (5)

### **2.5.1. Niveles de colesterol en la sangre**

Los niveles de colesterol total en la sangre son la suma de las cantidades de colesterol transportado por las diferentes lipoproteínas; en condiciones normales, son las de colesterol-LDL y colesterol-HDL las que contribuyen en mayor medida. Estos niveles dependen de diferentes factores: su absorción intestinal, la síntesis endógena y su eliminación. No existe un valor numérico exacto que marque los niveles de colesterol normales, por lo que es mejor hablar de rangos de normalidad o, mejor incluso de valores deseables en cada persona según su nivel de riesgo.

Los niveles de colesterol total se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Deseables: < 200 mg/dl.
- Límite alto: 200-239 mg/dl.
- Alto:  $\geq$  240 mg/dl.

Una concentración de colesterol superior o igual a 240mg/dl se considera nivel elevado y de alto riesgo cardiovascular.

Además, es importante la medida del colesterol asociado con las distintas lipoproteínas, ya que los cambios en los niveles de colesterol total reflejan

alteraciones en los niveles de colesterol-LDL y/o colesterol-HDL. Los niveles recomendables de colesterol-LDL varían en función de la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular (hipertensión, diabetes, ser fumador) o antecedentes familiares de problemas cardíacos:

- Ausencia de enfermedad coronaria y menos de dos factores de riesgo: < 160 mg/dl.
- Ausencia de enfermedad coronaria y más de dos factores de riesgo: < 130 mg/dl.
- Presencia de enfermedad coronaria: < 100 mg/dl.

En relación con los niveles de colesterol-HDL, los valores recomendables son 45 mg/dl para los hombres y 50 mg/dl para las mujeres, aunque sería deseable para ambos sexos alcanzar niveles de 60 mg/dl. (4)

## **2.6. TRIGLICÉRIDOS**

Son lípidos de almacenamiento que se emplean para obtener energía, y la mayoría se encuentra en el tejido adiposo<sup>5</sup>, los triglicéridos es la forma más eficiente que tiene el organismo de almacenar energía: esto es, en forma de grasa. Pues bien, lo que almacenan las células constituyentes del tejido adiposo, que son las que conforman “la grasa”, son los triglicéridos.

Desde un punto de vista bioquímica sería la unión de tres ácidos grasos a una molécula de glicerina (o glicerol).

Pero para que la grasa llegue a constituirse como depósito de energía es preciso su transporte previo por la sangre. La concentración de esos triglicéridos que están siendo transportados por nuestra circulación son los “triglicéridos” que aparecen en nuestros análisis de sangre.

Los triglicéridos proceden de los ácidos grasos que absorbemos a través del intestino procedente de los alimentos y de los que el hígado es capaz de elaborar. Los triglicéridos pasan a la sangre desde ambos órganos, siendo

transportados por unas proteínas especialmente diseñadas para ello: las lipoproteínas.

Se denominan quilomicrones a las lipoproteínas ricas en triglicéridos originadas en el intestino tras una comida, mientras que el hígado sintetiza otras proteínas para transportar triglicéridos denominadas VLDL, que son las siglas en inglés “de lipoproteínas de muy baja densidad”. En el análisis de sangre aparece bajo la denominación genérica de triglicéridos la suma las concentraciones en plasma de los triglicéridos aportados por los quilomicrones y por las VLDL.

se sabe actualmente que los triglicéridos son un factor independiente de riesgo cardiovascular, si bien en una magnitud inferior a la que produce el colesterol. No obstante, aun manteniendo éste en los límites adecuados, los triglicéridos comportan lo que denominamos un riesgo lipídico residual o remanente, que no es otra cosa que la posibilidad complementaria de sufrir una enfermedad cardiovascular pese a tener un nivel “normal” de colesterol.

### **2.6.1. Niveles de triglicéridos en sangre**

Podríamos decir que depende del riesgo que queremos evitar. Así, se sabe que a partir de los 500 mg/dl, nivel considerado como muy alto, el riesgo de desarrollar una pancreatitis se incrementa. Por encima de 200 mg/dl se consideran ya elevados y constituyen un factor de riesgo cardiovascular. El nivel normal deseable es aquel menor de 150 mg/dl. Entre 150-200 sería limítrofe alto.

- Normal: <150 mg/dl
- Limítrofe alto: 150-199 mg/dl
- Altos: 200-499 mg/dl
- Muy altos: >500 mg/dl (6)

## **2.7. TOMA DE MUESTRA**

### Condiciones para la toma de muestras

Para la realización de estos exámenes debe tener en cuenta antes de ir al Laboratorio:

1. El paciente debe mantener su dieta habitual.
2. El día del examen no debe realizar deporte antes de tomarle la muestra.
3. Evitar el estrés antes y después de la toma de la muestra.
4. Debe tener un ayuno estricto de ocho a 12 horas.
5. No ingerir alimentos ni fumar después de las 10:00 p.m. la noche anterior al examen.
6. No tomar licor durante 24 horas antes del examen.
7. Preséntese en el Laboratorio clínico de 7:00 a 9:00 a.m. (7)

### **2.7.1. Punción venosa**

Pasos a seguir: Pedir al sujeto que se siente, se descubre un brazo y lo estire.

Identificar alguna vena de calibre suficiente para la extracción; suelen localizarse con facilidad en la zona de la flexura del codo.

Si el sujeto se muestra aprensivo o intranquilo, pedirle que no mire y procurar distraerle. En ocasiones, será conveniente realizar la extracción con el sujeto en decúbito supino, por si se mareara.

Aplicar un torniquete con la cinta elástica en el tercio medio del brazo y pedirle al sujeto que cierre el puño, para lograr un aumento de presión en los vasos venosos del antebrazo.

Elegir el lugar de punción y limpiar la zona con el antiséptico. Realizar la punción en sentido proximal y longitudinal al vaso, introduciendo la aguja en un ángulo de alrededor de 30-45°, y proceder a la extracción.

Una vez extraída la sangre y sin retirar aún la aguja, liberar la cinta elástica y pedir al sujeto que abra el puño. Toma de Muestra sanguínea capilar venoso. Retirar la aguja y presionar el punto de punción con una torunda de algodón impregnada en antiséptico, sin frotar.

Aplicar un apósito firmemente sobre el punto de punción, y explicar al paciente que podrá quitárselo al cabo de unos minutos, comprobando previamente que no sale sangre.

Distribuir la sangre en los tubos correspondientes, según los siguientes criterios generales:<sup>8</sup> para la determinación de glucosa, con anticoagulante G (solución equilibrada de sales sódicas y potásicas de EDTA); para colesterol total y triglicéridos sin anticoagulante, para su posterior procesamiento. (8)

## **2.8. DETERMINACION DE GLUCOSA EN SANGRE**

Prueba enzimática-colorimétrica

### **2.8.1. Fundamento del método:**

La glucosa se determina después de la oxidación enzimática en presencia de glucosa oxidasa. El peróxido de hidrógeno formado reacciona bajo la catálisis de peroxidasa con fenol y 4-aminoantipirina formando un complejo rojo-violeta usando la quinoneimina como indicador.

### **2.8.2. Limitaciones del método:**

- La prueba es lineal hasta concentración de glucosa de 400mg/dl.

- Plasma+ 50ul agua destilada) repetir la determinación. El resultado multiplicar por tres.

### **2.8.3. Muestra requerida:**

- Suero, plasma.

### **2.8.4. Requerimiento:**

#### **2.8.4.1. Material:**

- Tubos de hemolisis para realizar la prueba.
- Micropipeta de 10ul.
- Puntas para micropipeta.
- Pipetas volumétricas de vidrio de 5, 10 ml.
- Propipeta
- Cronómetro
- Gradilla

#### **Insumos:**

- Marcador de punta fina para vidrio

#### **Equipo:**

- Analizador químico
- Vortex

#### **2.8.4.2. Equipo de Protección Personal:**

- Guantes desechables
- Mandil manga larga con puños
- Zapatos cerrados blancos

**2.8.4.3. Reactivos:**

- Reactivo de glucosa liquido
- Standard glucosa (liquido); 100mg/dl.

**2.8.5. Desarrollo de Actividades:****PREPARACION DEL REACTIVO DE TRABAJO:****Procedimiento: TECNICA**

1. Marcar tubos “blanco”, “Estándar”, “control HUMAN” y “Desconocido”.
2. Pipetear con la propipeta 1ml de reactivo (que viene listo para usar) a los tubos correspondientes.
3. Incubar a 37°C en las celdas del analizador por tres (3) minutos a 37°C.
4. Luego sacar y agregar: Tubo blanco solo reactivo  
  
10ul de Estándar al tubo “estándar”  
  
10ul de suero control al tubo “control”  
  
10ul de suero (paciente) al tubo “desconocido”
- 5.- Mezclar en el vortex e incubar a 37°C por cinco (5) minutos.
- 6.- Luego leer en el analizador que ya está programada llamando a AUX PUNTO “5” ENTER en los analizadores #3 y #4 (negros) y TEST PUNTO “25” en el analizador #2 (blanco).
- 7.- Mida la absorbancia del estándar y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de 60 minutos,

## VALORES DE REFERENCIA

Adultos: 75 – 115 mg/dl

Niños: 40 – 100 mg/dl

## 2.9. DETERMINACIÓN DE COLESTEROL TOTAL EN SANGRE

Prueba Colorimétrico – enzimático.

### 2.9.1. Fundamento del método:

La colesterol esterasa hidroliza a los esteres de colesterol para dar colesterol libre y ácidos grasos.

El colesterol formado es oxidado enzimáticamente por la colesterol oxidasa para dar colesteno-4-3-cetona y peróxido de hidrógeno. El agua oxigenada generada produce la copulación oxidativa del fenol con la 4-amino fenazona mediante una reacción catalizada por la peroxidasa, el producto es una quinonimina roja de máxima absorbancia a 500nm.

### 2.9.2. Limitaciones del método:

- El reactivo es lineal hasta concentraciones de colesterol de 750mg/dl.
- Muestras que pasan los 750mg/dl deben diluirse 1+2 con solución salina (NaCl 0.9%) (25ul de suero más 50ul solución fisiológica) y repetir la determinación con la muestra diluida utilizando la cantidad que indica la técnica y el resultado obtenido multiplicar por tres (3).
- El set de reactivo debe estar a 2-8°C.

**El reactivo debe desecharse:**

Si se observa turbidez que puede ser signo de contaminación.

Si el reactivo no está dentro de la linealidad con los valores del mando en el rango declarado.

### **2.9.3. Muestra requerida:**

- Libre de hemolisis y no lipémicas.
- Muestras lipémicas usualmente producen turbidez cuando se mezcla la muestra con el reactivo generando resultados elevados falsos.

### **2.9.4. Requerimiento:**

#### **2.9.4.1. Material:**

- Tubos de hemolisis para realizar la prueba.
- Micropipeta de 10ul.
- Puntas para micropipeta.
- Pipetas volumétricas de vidrio de 5, 10 ml.
- Propipeta
- Cronómetro
- Gradilla

#### **Insumos:**

- Lapiceros de color: negro y rosado.
- Marcador de punta fina para vidrio.

#### **Equipo:**

- Analizador automático

- Vortex

#### **2.9.4.2. Equipo de protección personal:**

- Guantes desechables.
- Mandil manga larga con puños.
- Zapatos cerrados blancos.

#### **2.9.4.3. Reactivos:**

- Reactivo de colesterol líquido marca HUMAN.
- Estándar de colesterol.

#### **2.9.5. Desarrollo de Actividades:**

##### **Procedimiento: TÉCNICA**

- 1.- Identificar los tubos para “blanco”, “estándar”, “controles”, “desconocidos”.
- 2.- Pipetear con la propipeta 1ml de reactivo de trabajo (que ya viene listo para usar) a los diferentes tubos.
- 3.- Preincubar los tubos en las celdas del analizador químico a 37°C por tres (3) minutos.
- 4.- Luego retirar de las celdas los tubos y agregar:
  - Tubo para blanco : no se agrega nada
  - Tubo estándar : 10ul de “estándar”
  - Tubo desconocido : 10ul de “suero del paciente”
  - Tubo suero control : 10ul de “suero control” human

Mezclar rápidamente en el vortex.

5.- posteriormente incubar los tubos a 37°C en las celdas del analizador.

6.- después del tiempo de incubación (10 minutos) leer en el analizador automático llamando a AUX PUNTO "14" ENTER en el analizador #3 y #4 (negros) y TEST PUNTO "17" ENTER en el analizador #2 (blanco).

7.- Determinar las absorbancias de la prueba y estándar en 500nm o filtro verde (490 a 510), ajustando el aparato a cero con el blanco. El color es estable por 60 minutos.

### **VALORES DE REFERENCIA**

MENOR A 200 mg/dl.

## **2.10. DETERMINACION DE TRIGLICERIDOS EN SANGRE**

Prueba colorimétrico-enzimático

### **2.10.1. Fundamento del método:**

Los triglicéridos son determinados después de hidrólisis enzimática con lipasas. El indicador es quinoneimina formada a partir de peróxido de hidrogeno 4-aminoantipirina y 4-chlorofenol bajo la influencia catalítica.

### **2.10.2. Limitaciones del método:**

- Los reactivos se mantienen estables hasta la fecha de vencimiento, aun después de abrir si se almacenan entre 2-8°C.
- Se debe evitar la contaminación.
- Proteger de la luz.

**Linealidad:**

La prueba es lineal hasta concentraciones de triglicéridos de 1000mg/dl. Muestras con concentración superior deben ser diluidas 1+4 con solución salina (0.9%), (100ul suero+400ul solución fisiológica) y repetir. Multiplicar los resultados por 5.

**2.10.3. Muestra Requerida:**

Muestra sanguínea de preferencia en ayunas. El ayuno deberá ser de 12 horas.

**2.10.4. Requerimiento:****2.10.4.1. Material**

- Tubos de hemólisis para realizar la prueba
- Micropipeta de 10ul
- Puntas para micropipeta
- Pipetas volumétricas de 5, 10 ml
- Propipeta
- Cronómetro
- Gradilla

**Insumos:**

- Lapiceros de color negro y rojo

**Equipo:**

- Analizador automático
- Vortex

#### **2.10.4.2. Equipo de protección personal:**

- Guantes desechables
- Mandil manga larga con puños
- Zapatos cerrados blancos

#### **2.10.4.3. Reactivos:**

- Reactivo líquido de triglicéridos marca HUMAN estándar de triglicéridos.

#### **2.10.5. Desarrollo de actividades**

##### **Procedimiento: TECNICA**

1. Marcar tubos como “blanco”, “estándar”, “control HUMAN” Y “desconocidos”

2. Pipetear con propipeta de 1ml de reactivo de trabajo (listo para usar)

3. Agregar:

Al tubo blanco no se agrega nada solo reactivo

10ul de estándar al “estándar”

10ul de suero control al “control”

10ul de muestra (suero del paciente) a los “Desconocidos”

4. Mezclar en vortex y luego incubar por cinco (5) minutos a 37°C en las celdas del analizador.

5. Pasado este tiempo leer llamando a AUX PUNTO “18” ENTER en los analizadores #3 y #4 negros).

**6.** Medir la absorbancia de la muestra y del estándar contra el blanco reactivo antes de 60 minutos.

**VALORES DE REFERENCIA:**

Menor a 200 mg/dl (9)

**CAPÍTULO III**

**MARCO**

**METODOLÓGICO**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

El trabajo de investigación es de tipo descriptivo y transversal. En el primer caso, describe el estado de salud de una población en concreto; explora las características de una población y pueden suscitar nuevos estudios, describe las características de un grupo de individuos que comparten características similares, en el caso particular de la investigación; los pacientes que acudieron al laboratorio del Hospital Básico de Villa Montes, del departamento de Tarija febrero-mayo 2020.

Es trasversal porque es observacional, analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra, las características de la realidad a estudiar con el fin de comprenderla de manera más exacta; la recolección de datos se realizó en un solo momento.

#### **3.2 Diseño de Investigación**

El diseño empleado para la elaboración del presente trabajo, fue el diseño cuantitativo, el objetivo de la investigación cuantitativa es desarrollar y emplear modelos matemáticos, teorías e hipótesis relacionadas con los fenómenos. El proceso de medición es fundamental para la investigación cuantitativa porque proporciona la conexión fundamental entre la observación empírica y la expresión matemática de las relaciones cuantitativas.

Los datos cuantitativos son aquellos que están en forma numérica, como estadísticas, porcentajes, etc.<sup>1</sup> La investigación cuantitativa asigna valores numéricos a las declaraciones u observaciones, con el propósito de estudiar con métodos estadísticos, posibles relaciones entre las variables y generar a una población los resultados.

### **3.3 Población y muestra**

La población para la presente investigación está conformada por la totalidad de pacientes con diagnóstico de diabetes, en el consultorio externo del Hospital Básico de Villa Montes, febrero-mayo 2020

El tamaño de la muestra fue determinado con 100 pacientes con pruebas de laboratorio de glucosa, colesterol total y triglicéridos en el laboratorio del Hospital Básico villa montes en los meses mencionados.

### **3.4 Tipo de Muestreo:**

La muestra es de tipo probabilístico, elegida de manera aleatoria ya que cuenta con todos los requisitos y características necesarias.

### **3.5 Técnicas e Instrumentos:**

La técnica utilizada fue la recolección de datos a través de la técnica análisis de datos, el instrumento utilizado; los historiales clínicos de pacientes atendidos en el hospital Básico de Villa Montes.

**CAPÍTULO IV**

**ANÁLISIS E**

**INTERPRETACIÓN DE**

**DATOS**

## 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

### 4.1. Cuadros y Gráficos Estadísticos

**Tabla 1. Análisis de datos de colesterol total elevado en suero de pacientes diabéticos.**

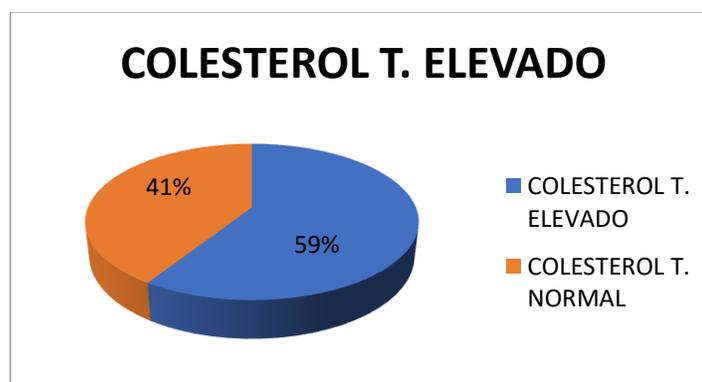
**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Mayo 2020**

MES	FEBRERO A MAYO
COLESTEROL T. ELEVADO	59
COLESTEROL T. NORMAL	41
TOTAL	100

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 1. Distribución porcentual de datos de colesterol total elevado en suero de pacientes diabéticos.**

**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Mayo 2020**



**Elaboración propia.**

Se puede evidenciar en el *grafico n° 1* que del 100 % de pacientes diabéticos el 59% presentan **colesterol total elevado** siendo el porcentaje mayor en relación a los pacientes con colesterol total normales: el 41%, resultados evidenciados entre febrero a mayo de 2020.

**Tabla 2. Análisis de datos de triglicéridos elevado en suero de pacientes diabéticos.**

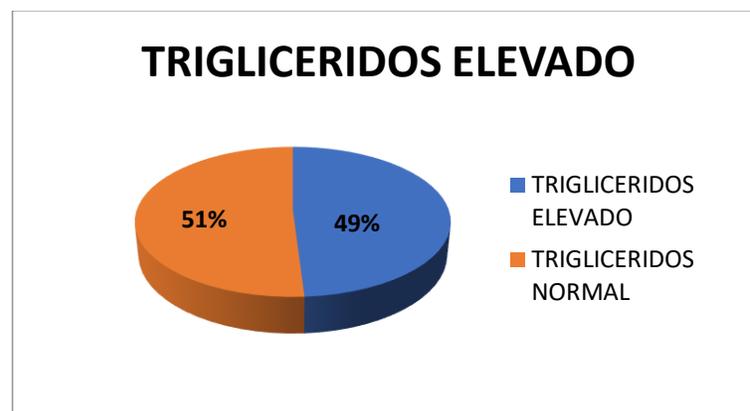
**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Mayo 2020**

MES	FEBRERO A MAYO
TRIGLICERIDOS ELEVADO	49
TRIGLICERIDOS NORMAL	51
TOTAL	100

Fuente: elaboración propia

**Gráfico 2. Distribución porcentual de datos de triglicéridos elevados en suero de pacientes diabéticos.**

**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Mayo 2020**



Fuente: elaboración propia.

Según se puede observar en el *grafico 2*, el 51% es el mayor porcentaje, esta atribuido favorablemente a los pacientes que tienen **triglicéridos normales** y el 49% atribuidos a pacientes diabéticos con triglicéridos elevado, datos correspondientes a los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 2020.

**Tabla 3. Análisis de datos de colesterol total elevado en suero de pacientes diabéticos según el sexo.**

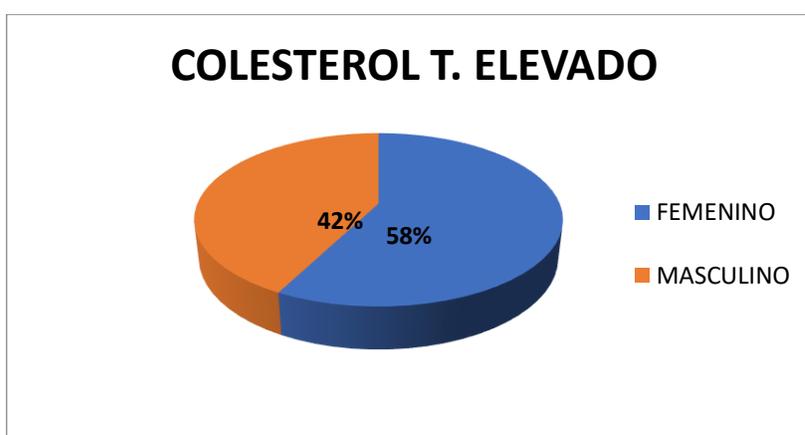
**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Mayo 2020**

MES	SEXO	COLESTEROL T. ELEVADO
FEBRERO A MAYO	FEMENINO	34
	MASCULINO	25
TOTAL	100	59

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 3. Distribución porcentual de datos de colesterol total elevado en suero de pacientes diabéticos según el sexo.**

**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Mayo 2020**



Fuente: elaboración propia.

Se puede apreciar en el *grafico n° 3* que, de los 59 pacientes con **colesterol total elevados**, 34 son mujeres, es decir el 58%, de la cifra total, en el caso de los varones que son un numero de 25, porcentualmente llega a un 42%. Como se puede evidenciar la cifra mayor esta atribuida a las mujeres, en los meses de febrero a mayor de 2020.

**Tabla 4. Análisis de datos de triglicéridos elevado en suero de pacientes diabéticos según el sexo.**

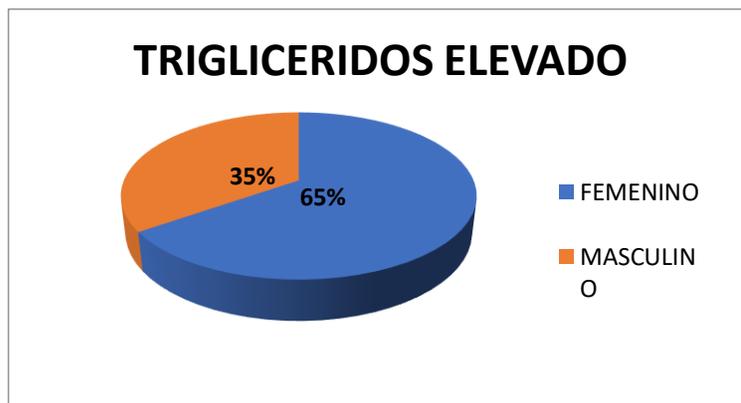
**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Mayo 2020**

MES	SEXO	TRIGLICERIDOS ELEVADO
FEBRERO A MAYO	FEMENINO	32
	MASCULINO	17
TOTAL	100	49

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 4. Distribución porcentual de datos de triglicéridos elevado en suero de pacientes diabéticos según el sexo.**

**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Mayo 2020**



Fuente: elaboración propia.

En esta *gráfica n° 4* se puede demostrar que, de 49 pacientes diabéticos con **triglicéridos elevados**, equivalente al 100%, el 65% de pacientes son del género femenino y 17 personas del género masculino, equivalente al 35%. Es evidente el porcentaje elevado en las mujeres, esta atribuido a numerosos factores, entre ellos el estilo de vida y la alimentación.

**Tabla 5. Análisis de datos de colesterol total elevado en suero de pacientes diabéticos según la edad.**

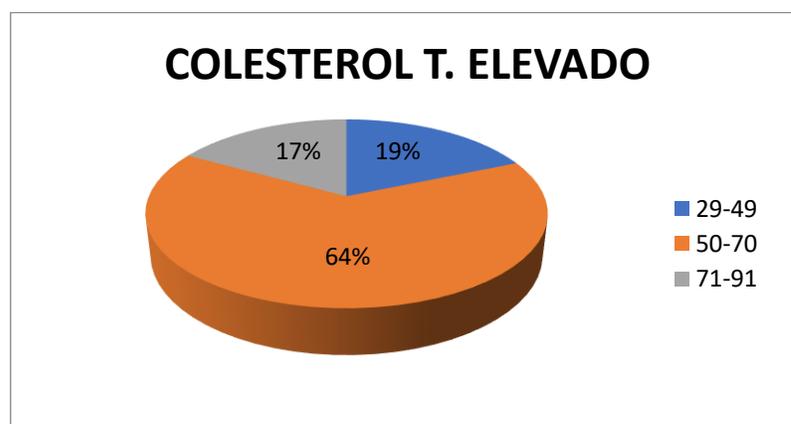
**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Marzo 2020**

EDAD	COLESTEROL T. ELEVADO
29-49	11
50-70	38
71-91	10
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 5. Distribución porcentual de datos de colesterol total elevado en suero de pacientes diabéticos según la edad.**

**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Marzo 2020**



Fuente: elaboración propia.

El *gráfico n° 5* muestra que las personas entre 50 a 70 años representan el mayor porcentaje de pacientes con el **colesterol total elevado** haciendo el 64%, seguido el grupo de pacientes entre 29 a 49 años con el 19% y el grupo etario de 71 a 91 años con un porcentaje menor de 17%, cifras resultantes en los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 2020

**Tabla 6. Análisis de datos de triglicéridos elevados en suero de pacientes diabéticos según la edad.**

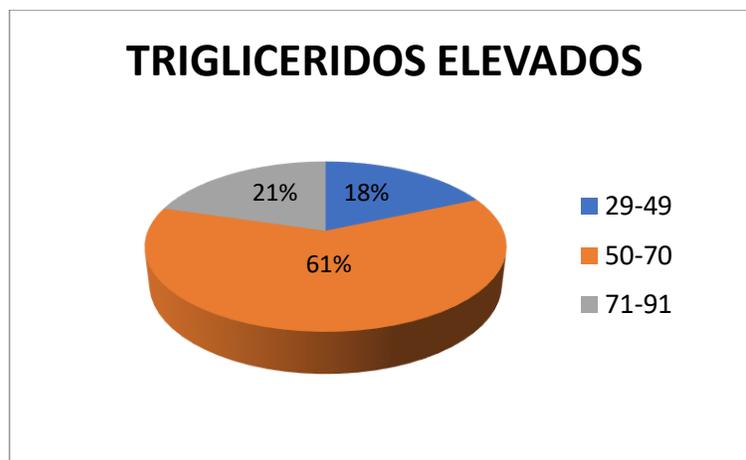
**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Marzo 2020**

EDAD	TRIGLICERIDOS ELEVADOS
29-49	9
50-70	30
71-91	10
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 6. Distribución porcentual de datos de triglicéridos elevado en suero de pacientes diabéticos según la edad.**

**Hospital Básico de Villa Montes. Febrero a Marzo 2020**



Fuente: Elaboración propia.

En el *gráfico n° 6* se observa que el grupo etario de 50 a 70 años, con un número de 30 pacientes diabéticos con **triglicéridos elevado**, representan el 61% es decir la mayor cifra en relación a los pacientes entre 71 a 91 años de edad, con 10 pacientes, equivalente al 21% y finalmente el grupo de 29 a 49 años de edad con 9 pacientes, que representa el 18%. Cifras verificadas en los meses de febrero a mayo del año 2020.

## 4.2 Discusión de Resultados

El objetivo general del presente estudio fue determinar el colesterol total y triglicéridos en pacientes diabéticos, como factores de riesgo de contraer enfermedad cardiovascular, es por ello que se estableció la cuantificación a través del estudio y análisis documental con los resultados de muestra de laboratorio en pacientes con diabetes, principalmente aquellos con colesterol total y triglicéridos elevados que asistieron al laboratorio del Hospital Básico de Villa Montes, de la Región Autónoma del Gran Chaco, departamento de Tarija.

La mayoría de los estudios mencionan que la incidencia de la diabetes mellitus tipo II aumenta con la edad, esto se debe a los cambios fisiológicos, bioquímicos e histopatológico que van sufriendo las células pancreáticas y al estilo de vida que conllevan, dentro de ello se presentan las personas con colesterol total y triglicéridos elevados lo cual se confirma con los datos obtenidos en el presente estudio. Se evidencia que de los 100 pacientes diabéticos, 59 presentaron colesterol total elevado equivalente a un 59%, y 49 personas con valores de triglicéridos por encima de lo normal, representado porcentualmente a 49%. En términos generales se dice que es más frecuente en las mujeres que en varones, el promedio es de 50 años de edad, lo cual es validado por estudios realizados en México en relación al presente estudio. El sexo femenino es el mayormente afectado por esta anomalía, todo esto está relacionado en parte con la mayor prevalencia de obesidad femenina, en el caso de varones y mujeres esta solución está asociada a la falta de educación alimentaria, en algunos casos no se alimentan de forma oportuna o en horas adecuadas, durante el día. La alimentación es rica en azúcares y colorantes, en nuestro contexto la gran mayoría consume gaseosas, jugos procesados y carnes rojas fuera de lo recomendado, a esto se suman los antecedentes familiares de diabetes, llegando a ser los factores más comunes que se pueden relacionar con la enfermedad.

El sistema de salud deberá tomar en cuenta que uno de los puntos más importantes es la prevención y educación para que la población logre tener acciones oportunas y a la vez la comprensión de la enfermedad por parte de los pacientes para su oportuno y adecuado tratamiento, en tanto que se debe diseñar estrategias urgentes para poder mitigar esta situación.

## **CONCLUSIONES**

- Los estudios realizados en el Hospital General de Villa Montes realizados en los periodos de febrero a mayo de 2020, muestran claramente que es notable la prevalencia de personas de 50 a 70 años de edad que tienen los niveles elevados de colesterol total y triglicéridos, quienes clasifican para padecer enfermedades cardiovasculares poniendo en riesgo su vida.
- También se puede observar que el sector femenino es el más vulnerable en este municipio debido al estilo de vida y la alimentación. Las personas que acuden al hospital general de Villa Montes son en su mayoría amas de casa, se evidencia que no tienen actividad física o una rutina de ejercicios que pueda coadyuvar con su buen estado de salud. Añadido a esto la situación económica de la población y el desconocimiento de las propiedades nutritivas de los alimentos.
- Los datos más relevantes tanto de colesterol total como de triglicéridos se encuentran por encima de los valores normales, lo que nos indica de manera alarmante que la población diabética se encuentra con riesgo de contraer enfermedad cardiovascular confirmando la relevancia del presente estudio.

## **RECOMENDACIONES**

- La prevención es un accionar que evitara seguir con los índices acrecentados de personas con enfermedades cardiovasculares en riesgo de mortalidad, en este entendido es que se recomienda a las autoridades del área de salud tomar acciones inmediatas a través de estrategias y actividades preventivas en el municipio y evitar consecuencias fatales.
- Otro factor primordial, como pilar fundamental en una sociedad es la educación para la salud, por ello es considerado elemental desarrollar acciones educativas en concomitancia a la prevención, en coordinación

con unidades educativas, centros de salud, lugares públicos (mercados) realizar charlas, talleres, ferias y otras actividades que impliquen un aprendizaje activo para mejorar la salud de la población.

- Tal como lo menciona el Artículo 35 I. El Estado, en todos sus niveles, protegerá el derecho a la salud, promoviendo políticas públicas orientadas a mejorar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso gratuito de la población a los servicios públicos, se recomienda a las autoridades gestionar recursos para dicho efecto y garantizar la calidad de la atención.
- A la población diabética tanto femenina como masculina se recomienda acudir a centros de salud para realizarse chequeos médicos rutinarios para saber el estado de su salud y así prevenir algunas complicaciones y hacer el tratamiento oportuno y adecuado.
- A la población en general, tomar acciones de prevención, acciones de autocuidado, acciones de protección de la salud y la de sus familias para no padecer esta enfermedad irreversible y peor aún contraer enfermedad cardiovascular.