



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA  
Y BIOQUÍMICA**

**RELACIÓN DE TRANSAMINASAS Y BILIRRUBINAS EN  
PERSONAS ADULTAS DE CHILCA, AÑO 2018.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Presentado por:

Br.: Jessica Huamani Pineda.

Br.: Yanet Katherine Rojas Capcha.

Asesor: Dr. Juan Manuel Parreño Tipian

Lima – Perú

2018

## **DEDICATORIA**

Agradezco a nuestro señor creador por haber permitido cumplir uno de mis sueños.

Al igual a mis queridos padres y hermanas(o) por brindarme su apoyo. Y a mí querido esposo por ser mi gran soporte en esta etapa de mi vida, y a mis compañeros por brindarme su apoyo en todo momento.

**Br.: Jessica Huamani Pineda.**

Por sobre todas las cosas a Dios por ser la fortaleza de mi familia y de mi vida. A mi madre querida por ser mi motor y motivo, a mis profesores de la Universidad Norbert Wiener por sus enseñanzas y ánimos para continuar y terminar mis estudios.

A mis compañeros, amigos presentes y pasados, que durante estos 5 años compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas, estuvieron a mi lado apoyándome y que este sueño se haga realidad.

**Br.: Yanet Katherine Rojas Capcha.**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecemos a Dios por habernos permitido cumplir una de nuestras metas, y a la Universidad Norbert Wiener por abrirnos sus puertas para poder estudiar la carrera de Farmacia y Bioquímica.

Y como no agradecer de una manera muy especial a nuestro asesor de tesis al Dr. Juan Manuel Parreño Tipian por habernos brindado su valioso tiempo y de brindarnos sus conocimientos científicos, al igual por habernos tenido mucha paciencia y habernos guiado en todo momento en el desarrollo de nuestra tesis.

A nuestros queridos padres y seres queridos que confiaron en nosotras en todo momento y nos brindaron su apoyo incondicional para poder lograr nuestros objetivos, y también nuestro agradecimiento al Mg. Pedro Sáenz Rivera, por sus conocimientos brindados en la estadística de nuestra tesis.

Asimismo, a los pobladores del Distrito de Chilca por haber aceptado que se realice nuestro trabajo de investigación en el “AA.HH. Papa León XIII”.

Agradecemos a todas las personas mencionadas por brindarnos su apoyo desinteresadamente tanto en la investigación realizada y la parte experimental realizada en el laboratorio de nuestra Alma mater.

## **A LOS MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR**

**Presidente:** Dra. Emma caldas herrera

**Secretario:** QF. Rita Salazar Tuanamà

**Vocal:** QF. Antonio Guillermo Jaco Ramos

**Suplente:**

Por sus valiosos consejos y recomendaciones que engrandecieron el presente trabajo de investigación, por su calidad y experiencia profesional. dedicado a todos aquellos profesionales que en silencio hacen lo posible para el cuidado de la salud de los peruanos y peruanas.

# INDICE

Pág.

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
INDICE.....	III
INDICE DE FIGURAS .....	IV
INDICE DE CUADROS .....	V
INDICE DE TABLAS .....	VI
INDICE DE GRAFICOS.....	VII
GLOSARIO DE TERMINOS .....	VIII
RESUMEN .....	IX
SUMARY .....	X
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	1
1.2. IDENTIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.4. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION .....	3
1.5. LIMITACIONES .....	3
1.6. OBJETIVOS .....	4
1.6.1. OBJETIVO GENERAL .....	4
1.6.2. OBJETIVO ESPECIFICO.....	4
II. MARCO TEORICO .....	5
2.1. ANTECEDENTES.....	5
2.1.1. Internacionales.....	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	6
2.2. BASES TEORICAS.....	7

2.2.1. TRANSAMINASAS .....	7
2.2.2. BILIRRUBINA .....	13
2.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	21
III. METODOLOGIA .....	22
3.1. ENFOQUE .....	22
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	22
3.3. UNIVERSO Y MUESTRA.....	22
3.4. INSTRUMENTOS DE MEDICION.....	24
3.4.1. Instrumento.....	24
3.4.2. Técnica .....	24
3.5. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS .....	24
3.6. PROCEDIMIENTO .....	25
3.6.1. Procedimiento para la determinación bioquímica de AST y ALT. ....	26
3.6.2. Procedimiento para la determinación de Bilirrubina Total y Directa.....	27
3.7. ANALISIS ESTADISTICO.....	29
IV. RESULTADOS .....	30
V. DISCUSION .....	45
VI. CONCLUSION .....	49
VII. RECOMENDACIONES .....	51
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	52
IX. ANEXOS .....	60
Anexo 1: Consentimiento Informado.....	60
Anexo 2: Ficha de recolección de datos.....	62
Anexo 3: Flujograma de Determinación Bioquímica de Bilirrubinas y Transaminasas. .....	63
Anexo 4: Transaminasas .....	64
Anexo 5: Bilirrubinas.....	65

Anexo 6: Valor medio obtenido de las Transaminasas y Bilirrubinas.....	67
Anexo 7: Toma de Recolección de Datos .....	68
Anexo 8: Procesamiento de las muestras para determinar las Transaminasas (AST o GOT y ALT o GPT) en el laboratorio de la Universidad. ....	69
Anexo 9: Procesamiento de las muestras para la determinación de las Bilirrubinas: BT (B. Total), BD (B. Directa) y BI (B. Indirecta) en el laboratorio de la Universidad ..	70
Anexo 10: Resultados obtenidos de la investigación.....	71
Anexo 11: Matriz de Consistencia .....	74
Anexo 12: Matriz de Operacionalización de Variables .....	75

## INDICE DE FIGURAS

Pág.

<b>Figura 1.</b> Metabolismo Aminoácidos: Transaminación.....	60
<b>Figura 2.</b> Aspartato amino transferasa AST o GOT.....	60
<b>Figura 3.</b> Aspartato amino transferasa ALT o GPT.....	60
<b>Figura 4.</b> Formación de la bilirrubina.....	61
<b>Figura 5.</b> Metabolismo de la bilirrubina.....	62
<b>Figura 6.</b> Tipos de Ictericia.....	62
<b>Figura 7.</b> Pobladora de AA. HH. Papa León XIII – Chilca.....	64
<b>Figura 8.</b> Preparación de materiales, muestras y equipos para determinar las transaminasas.....	65
<b>Figura 9.</b> Disolución del sustrato para la AST y ALT.....	65
<b>Figura 10.</b> Se lleva a incubar en el equipo de baño maría x 5' ambos sustratos.....	65
<b>Figura 11.</b> Se coloca la muestra 0,1 y se vuelve a llevar a B.M. los sustratos.....	65
<b>Figura 12.</b> Luego de retirar del BM se añade el reactivo color para determinar AST, se deja 20' a T° amb. Después añadir NaOH y dejar 15' a T° amb.....	65
<b>Figura 13.</b> Se retira del BM y se añade el reactivo color para determinar ALT, se deja 20' a T° amb.....	65
<b>Figura 14.</b> Después añadir NaOH y dejar 15' a T° amb.....	65
<b>Figura 15.</b> Lectura de la Abs frente a un blanco de agua en Espectrofotómetro a 505 nm.....	65
<b>Figura 16.</b> Preparación de materiales, muestras, y equipos para	

determinar bilirrubinas.....	66
<b>Figura 17.</b> Se prepara el blanco, las muestras y el patrón para determinar BT y la BD.....	66
<b>Figura 18.</b> Para la BT. Pipetear los tubos de ensayo Se prepara el blanco reactivo, blanco muestra, la muestra y el patrón. Se agita y deja reposar 2' a T° ambiente.....	66
<b>Figura 19.</b> Para la BD. Pipetear los tubos de ensayo Se prepara el blanco reactivo, el blanco muestra y la muestra. Se agita y deja reposar 5' a 37° C.....	66
<b>Figura 20.</b> Lectura de la Abs en el espectrofotómetro a 540 nm.....	66
<b>Figura 21.</b> Obtenido los datos de la BT y BD, se realiza los cálculos para hallar la Bilirrubina Indirecta.....	66

## INDICE DE CUADROS

Pág.

<b>Cuadro 1:</b> Fármacos y otros que pueden elevar las transaminasas.....	09
<b>Cuadro 2:</b> Etiología de Ictericia pre hepática.....	16
<b>Cuadro 3:</b> Etiología de Ictericia hepática.....	17
<b>Cuadro 4:</b> Etiología de Ictericia post hepática.....	18
<b>Cuadro 5:</b> Hiperbilirrubinemia Directa e Indirecta.....	20
<b>Cuadro 6:</b> Determinación de AST y ALT.....	26
<b>Cuadro 7:</b> Determinación de Bilirrubina Total.....	27
<b>Cuadro 8:</b> Determinación de Bilirrubina Directa.....	28

<b>Tabla 1.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según Genero, edad e IMC.....	30
<b>Tabla 2.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina y transaminasas.....	31
<b>Tabla 3:</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según valores de Bilirrubina Directa por Género, edad e IMC.....	32
<b>Tabla 4.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina Indirecta. Por Género, edad e IMC.....	33
<b>Tabla 5.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina Total por género, edad e IMC.....	34
<b>Tabla 6.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de AST. Por género, edad e IMC.....	35
<b>Tabla 7.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de ALT por género, edad e IMC.....	36
<b>Tabla 8.</b> Estadísticos descriptivos de las Bilirrubina y transaminasas de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio.....	37
<b>Tabla 9.</b> Distribución de los parámetros bioquímicos Bilirrubinas y Transaminasas en las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio.....	38
<b>Tabla 10:</b> Correlación de las transaminasas AST y ALT con las bilirrubinas	

Directa, Indirecta y Total según género.....	39
<b>Tabla 11:</b> Correlación de las transaminasas AST y ALT con las bilirrubinas	
Directa, Indirecta y Total por grupo de edad.....	40
<b>Tabla 12:</b> Correlación de las transaminasas AST y ALT con las B. Directa, Indirecta y Total según IMC.....	41
<b>Tabla 13:</b> Correlación o asociación de la Bilirrubina Directa con el género, edad e IMC.....	42
<b>Tabla 14:</b> Correlación o asociación de la Bilirrubina indirecta con el género, edad e IMC.....	42
<b>Tabla 15:</b> Correlación o asociación de la Bilirrubina total con el género, edad e IMC.....	43
<b>Tabla 16:</b> Correlación o asociación de la ALT con el género, edad e IMC.....	43
<b>Tabla 17:</b> Correlación o asociación de la AST con el género, edad e IMC.....	44

<b>Gráfico 1.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según Género, edad e IMC.....	30
<b>Gráfico 2.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina y transaminasas.....	31
<b>Gráfico 3.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según valores de Bilirrubina Directa por Género, edad e IMC.....	32
<b>Gráfico 4.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina Indirecta por Genero, edad e IMC.....	33
<b>Gráfico 5.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina Total por género, edad e IMC.....	34
<b>Gráfico 6.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de AST por género, edad e IMC.....	35
<b>Gráfico 7.</b> Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de ALT por género, edad e IMC.....	36
<b>Gráfico 8.</b> Valor medio de la Bilirrubina de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio.....	63
<b>Gráfico 9.</b> Valor medio de las Transaminasas de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio.....	63

## **GLOSARIO DE TERMINOS**

**ALT/TGP (GPT):** Alanina Amino Transferasa/ Transaminasa Glutámico Pirúvico

**AST/TGO (GOT):** Aspartato AminoTransferasa/ Transaminasa Glutámico Oxalacética

**BT:** Bilirrubina Total

**BD:** Bilirrubina Directa

**BI:** Bilirrubina Indirecta

**Mm:** milímetro.

**OMS:** Organización mundial de la salud

**IMC:** Índice de masa corporal

**MetS o SM:** Síndrome metabólico

**LFT:** Pruebas de función hepática

**SD:** Desviación estándar

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Chilca en el año 2018, con el objetivo de ver la relación que pueda existir entre las transaminasas y las bilirrubinas en las personas adultas. El estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, prospectivo, observacional, de corte transversal y correlacional. Se incluyeron los resultados de 183 muestras sanguíneas analizadas en el laboratorio de la Universidad Norbert Wiener, en el año 2018. El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS v.24, se utilizó la prueba de independencia Chi cuadrado y el coeficiente de correlación lineal de Pearson al 5% de significancia. En nuestro estudio se obtuvo que el 79% (145) de los integrantes de la muestra fueron del género femenino, en los resultados se observó que el 6,6% (12) de las personas tenían bilirrubina directa elevada y el 7,7% (14) de las personas tenían Bilirrubina indirecta elevado, mismo valor que se observa para la bilirrubina total. En las transaminasas el 1,1% de los casos observados tienen AST elevado cuyo valor poblacional se estima que es menor a 2,6%, y el 6,6% (12) presentan ALT elevado con una estimación a nivel poblacional de 3,0 a 10,1% para este último parámetro con niveles elevados. Existe relación significativa entre las transaminasas y las bilirrubinas, las más fuertes se dan entre ALT- Bilirrubina Total con  $r = 0,445$  y ALT - Bilirrubina Directa con  $r = 0,417$ . Se concluyeron que los valores de las Transaminasas AST y ALT se relacionan de manera positiva y significativa con los valores de Bilirrubina directa, indirecta y Total ( $p$  valor  $< 0,05$ ) en las personas adultas de Chilca, año 2018.

**PALABRAS CLAVE:** Aspartato, amino, transferasa, alanino, bilirrubinas.

## SUMMARY

This research work was conducted in the district of Chilca in 2018, with the aim of seeing the relationship that may exist between transaminases and bilirubins in adults. The study was quantitative, descriptive, prospective, observational, cross-sectional and correlational. We included the results of 183 blood samples analyzed in the laboratory of the Norbert Wiener University, in 2018. The statistical analysis was performed through the SPSS v.24 program, the Chi square independence test and the correlation coefficient were performed Pearson's linear to 5% of significance. In our study, we found that 79% (145) of the members of the sample were female, in the results obtained that 6.6% (12) of the people had directly elevated bilirubin and 7.7 % (14) of the people had elevated indirect bilirubin, the same value that is observed for total bilirubin. In transaminases, 1.1% of the observed cases have an increase in the population value that is estimated to be less than 2.6%, and 6.6% (12) have high ALT with a population-level estimate of 3, 0 to 10.1% for this last parameter with high levels. There is a significant relationship between transaminases and bilirubins, the strongest are between the ALT-Bilirubin Total with  $r = 0.445$  and ALT-Bilirubin Direct with  $r = 0.417$ . It was concluded that the AST and ALT Transaminase values are positively and significantly related to the direct, indirect and total Bilirubin values ( $p$  value  $<0.05$ ) in the adults of Chilca, year 2018.

**KEYWORDS:** Aspartate, amino, transferase, alanine, bilirubins.

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La salud no solamente es la ausencia de enfermedades, sino que también es el estado de completo bienestar físico, mental y social <sup>1</sup>.

Uno de los órganos más importantes del cuerpo es el hígado, que desarrolla varias funciones vitales para el organismo recibiendo directamente la sangre del intestino y utilizando los nutrientes recién absorbidos para cumplir diversas funciones metabólicas; este órgano es donde se metabolizan medicamentos y sustancias diversas, se descomponen las grasas para fabricar colesterol y bilis, se fabrican muchas de las proteínas del organismo, participando activamente en la elaboración de ciertas vitaminas, almacena energía en forma de glucógeno y actúa sobre numerosas sustancias tóxicas <sup>2,3</sup>.

Las enzimas como la alanino amino transferasa (ALT) tienen su origen en los hepatocitos y la Aspartato amino transferasas (AST) se encuentra además en el corazón, tejido muscular esquelético, riñón y cerebro; como consecuencia, la AST sérica también puede aumentar en respuesta a procesos patológicos en el corazón o músculo esquelético <sup>4</sup>. Cuando existe un daño en el tejido hepático, por ejemplo, por una hepatitis vírica, hepatitis por alcohol, daños hepáticos por medicamentos, tóxicos, químicos e incluso la obesidad, entre otros, el análisis de las transaminasas (AST y ALT) puede alcanzar concentraciones elevadas; sin embargo, los valores pueden ser normales en caso de un tumor hepático, lo cual no es de extrañar si se tiene en cuenta que apenas queda tejido hepático que funcione <sup>5</sup>. Asimismo la concentración de ciertas enzimas liberadas en exceso por el hígado en la sangre que no solo reflejan la función hepática sino que también se asocian con diversas condiciones extra hepáticas en donde una elevación aislada de las AST <sup>6</sup>, con ALT normal y sin ningún otro dato bioquímico de alteración hepática, puede corresponder a una lesión de otro órgano, ya que la ALT es más específica de daño hepático que la AST, debido a que la primera se localiza casi exclusivamente en el citosol del hepatocito, mientras que la AST, además del citosol y mitocondria, se encuentra en otros tejidos, y que pueden variar de acuerdo a la edad, género, estado postprandial y fisiológico <sup>7</sup>.

La bilirrubina es una sustancia que resulta de la degradación de la hemoglobina ya que se elimina a través del hígado, tenemos 3 tipos de bilirrubinas total, directa e

indirecta; si uno de los parámetros es elevado, hay que ver cuál de los tipos de bilirrubina es el que está alto porque el significado es diferente. Los valores elevados de la bilirrubina indirecta no suelen deberse a una enfermedad hepática; en cambio, si la directa es alta, generalmente, sí se debe a un problema del hígado o de las vías biliares <sup>8</sup>.

Por todo ello vemos que es muy importante hoy en día evaluar el estado general de la salud usando como biomarcadores de enfermedades los análisis bioquímicos y las pruebas de Transaminasas y Bilirrubinas para observar su implicancia en la salud de las personas, así como la relación que hay en entre estos componentes bioquímicos que actúan a nivel hepático.

## **1.2. IDENTIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

Frente a lo expuesto nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Cómo se relaciona las transaminasas y bilirrubinas en personas adultas de Chilca, año 2018?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál es el nivel sérico de Aspartato amino transferasa en las personas adultas de Chilca?
2. ¿Cuál es el nivel sérico de Alanino amino transferasa en las personas adultas de Chilca?
3. ¿Cuál es el nivel sérico de la Bilirrubina Total en las personas adultas de Chilca?
4. ¿Cuál es el nivel sérico de la Bilirrubina Directa en las personas adultas de Chilca?
5. ¿Cuál es el nivel sérico de la Bilirrubina Indirecta en las personas adultas de Chilca?

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

A nivel mundial, la relación que pueda presentarse con la elevación de las transaminasas y bilirrubinas, en las enfermedades hepáticas, o cardiovasculares son las causas de una elevada morbi-mortalidad en estos pacientes que, cuando no son detectados a tiempo las cuales serán hospitalizados provocando ausencias laborales, siendo esto un problema de salud pública<sup>9, 10</sup>.

Desde el punto de vista científico permitirá tener una referencia de los posibles factores que pueden llevar a alterar los valores de las transaminasas y bilirrubinas en personas adultas y asimismo ver si existe relación entre estos dos parámetros bioquímicos.

La realización de este estudio se justifica porque los valores que se obtendrán tanto de la bilirrubina y transaminasas servirán para evaluar el estado de salud de las personas adultas, con esto se podrá tener referencia acerca del estilo de vida de las personas del lugar.

De la misma manera existe un aporte social, ya que se brindará información acerca de buenos hábitos de vida saludable, lo cual permitirá que las personas puedan modificar o ajustar su día a día con su estilo de vida que redundara en una buena salud.

### **1.4. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION**

#### **1.4.1. Lugar e institución donde se realizó la tesis**

- Distrito de Chilca, “AA.HH. Papa León XIII”
- Laboratorio de la Universidad Norbert Wiener, Av. Arequipa 444, Lima – Perú.

#### **1.4.2. Tiempo**

- De Mayo a Julio del 2018.

### **1.5. LIMITACIONES**

- No se encontraba con facilidad los reactivos para la práctica de transaminasa y bilirrubinas.

- Poca coordinación en cuanto al laboratorio de la universidad para procesar las muestras.
- Poca accesibilidad con el transporte
- Falta de apoyo de los pobladores en el momento de la extracción de la sangre.

## **1.6. OBJETIVOS**

### **1.6.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar si existe relación entre las transaminasas y bilirrubinas en las personas adultas de Chilca, año 2018.

### **1.6.2. OBJETIVO ESPECIFICO**

- Determinar los niveles séricos de la Aspartato amino transferasa en personas adultas de Chilca.
- Determinar los niveles séricos de Alanina amino transferasa en personas adultas de Chilca.
- Determinar los niveles séricos de la bilirrubina total en personas adultas de Chilca.
- Determinar los niveles séricos de la bilirrubina directa en personas adultas de Chilca.
- Determinar los niveles séricos de la bilirrubina indirecta en personas adultas de Chilca.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. ANTECEDENTES

#### 2.1.1. Internacionales

- Mahady et al. (2016) en su investigación “Prevalencia de la alanina transaminasa elevada en Australia y su relación con los factores de riesgo metabólicos: un estudio transversal de 9,447 personas” el estudio incluyó participantes adultos, evaluaron la prevalencia de ALT elevada [definida como  $\geq 40$  UI / L (hombres) y  $\geq 30$  UI / L (mujeres) como referencia, y ALT como  $\geq 30$  IU / L (hombres) y  $\geq 19$  IU / L (mujeres) como umbral inferior], tuvieron como resultados niveles elevados de ALT en el 11,2% de la población australiana. Las personas con ALT elevada eran más jóvenes (43 frente a 46 años) con más adiposidad troncal (100 frente a 91 cm), y hacían menos ejercicio (120 frente a 160 minutos por semana,  $p < 0,05$  para todos los análisis); demostró una alta prevalencia de ALT elevada en la población general que está estrechamente asociada con los factores de riesgo metabólicos <sup>11</sup>.
- Shang et al. (2015) en su estudio sobre “Correlación entre las pruebas de función hepática y el síndrome metabólico en personas mayores sin hepatitis”, se realizó en personas  $> 60$  años que se sometieron a controles de salud de rutina en un Centro de Evaluación de la Salud después de excluir a los sujetos con antecedentes de hepatitis B o C, consumo excesivo de alcohol, fibrosis hepática, cirrosis, hepatitis y otras enfermedades, finalmente 9.282 participantes fueron elegibles para el análisis. En sus resultados con la excepción de la AST y la proteína  $\alpha$ -fetal, los resultados de los LFT, que incluyeron también B. total, B. directa y ALT, se alteraron en el grupo con MetS. En conclusión, los LFT anormales están altamente correlacionados con el MetS en los ancianos sin hepatitis <sup>12</sup>.
- Peñaloza M. et al. (2009 – 2010). En su investigación de “Bilirrubinas Séricas en personas de 23 a 42 Años de la Ciudad de Cuenca – Ecuador” lo realizó en las Parroquias Urbanas de la Ciudad en mención. Los resultados de

las bilirrubinas lo relacionaron con variables de edad, sexo, talla y peso, donde el valor promedio de BT fue:  $0,8 \pm 0,009$  mg/dl, con una desviación estándar (SD) de 0,3 mg/dl; el valor mínimo de 0,2 mg/dl y el valor máximo de 1,5 mg/dl. De BD el v. promedio fue:  $0,15 \pm 0,002$  mg/dl, con una SD de 0,06 mg/dl, el v. mínimo de 0,01 mg/dl y el v. máximo de 0,30 mg/dl; y de BI un v. promedio de:  $0,50 \pm 0,007$ mg/dl, con una SD de 0,23 mg/dl, el v. mínimo de 0,00 mg/dl y el v. máximo de 1,00 mg/dl. No existe correlación significativa entre BT-edad ( $p = 0,243$ ); con sexo ( $p = 0,212$ ); talla ( $p = 0,721$ ); peso ( $p = 0,865$ ); tampoco no fueron significativos en las relaciones BD - edad ( $p = 0,148$ ); con sexo ( $p = 0,264$ ); talla ( $p = 0,909$ ); peso ( $p = 0,215$ ); también entre BI – talla ( $p = 0,217$ ); con peso ( $p = 0,361$ ); solo fue significativa en las relaciones BI– sexo ( $p = 0,003$ ); edad ( $p = 0,046$ )<sup>13</sup>.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

- Vigo García (2014), realizo un estudio sobre Relación de los niveles de transaminasas (AST, ALT) según el sexo, edad e IMC en personas adultas de los huertos de Huanchaco - Julio 2014; este estudio conlleva a descartar el riesgo de diferentes enfermedades de origen hepático y cardiovascular. Se realizó una analítica de las enzimas hepáticas en mención, en el que se incluyeron 78 sujetos (29 hombres y 49 mujeres). Se analizaron los niveles de AST y ALT relacionándolos con sus factores de variabilidad (sexo, edad e IMC). De la población muestral, solo un 13% tienen niveles de AST elevados en comparación al 17% que tienen niveles de ALT elevados. La AST y ALT no se asocia a el sexo ( $p > 0,05$ ) y la edad ( $p > 0,05$ ) pero muestra una fuerte asociación con el IMC ( $p < 0,01$ )<sup>14</sup>.
- Casaverde et al. (2014), en un estudio sobre la Caracterización de los } niveles de colinesterasa plasmática y análisis del perfil hepático en agricultores expuestos a insecticidas organofosforados de la Cooperativa de Huaypo Grande - Chinchero – 2014, el estudio se realizó en agricultores de sexo masculino 53.6%, y femenino 46.4 % con una edad media de 41 años y un grado de instrucción secundaria en mayor porcentaje que consta de 273 jefes de familias. Se analizaron dos grupos de estudio; un grupo expuesto (agricultores) a insecticidas y otro grupo no expuesto (grupo control). El

promedio del perfil Hepático fue AST: 27,07 U/L $\pm$  8.48 U/L; ALT: 38.8 U/L  $\pm$  16.1U/L mostraron diferencia significativa respecto al grupo control (t-student < 0.05); mientras que los valores de BT 1.15 mg/dl  $\pm$  0.46 mg/dl, BD 0.35 mg/dl  $\pm$  0.18 mg/dl, BI 0.79 mg/dl  $\pm$  0.34mg/dl no presentaron diferencia significativa respecto al grupo control (t-student > 0.05) <sup>15</sup>.

- Águila y Bartra (2012), publicaron un estudio sobre la Determinación sérica de Bilirrubina Directa y Total en personas adultas de ambos sexos pertenecientes a la Iglesia Adventista del Distrito de Trujillo, La Libertad-Julio 2012. Fue realizado con 82 voluntarios de ambos sexos y con edades comprendidas entre 18-70 años. La población en estudio presentó un 67% de valores normales y un 33% de valores elevados para Bilirrubina Directa, un 66% de valores normales y un 34 % de valores elevados para Bilirrubina Total., donde se obtuvo como resultado que la edad es un factor que si influye en los niveles séricos de Bilirrubina Total y Directa <sup>16</sup>.

## **2.2. BASES TEORICAS**

### **2.2.1. TRANSAMINASAS**

Dentro de la clasificación de las enzimas, pertenecen a la segunda clase, es decir, son transferasas, catalizan la reacción reversible de un grupo alfa-amino de un aminoácido a un alfa-cetoácido. No menos de 60 reacciones de transaminación (Figura 01) han sido detectado en el hígado, pero solo estudiaremos dos enzimas: el aspartato aminotransferasa o transaminasa glutámica oxalacética (AST o GOT) y la alanina aminotransferasa o transamina glutámico pirúvica (ALT o GPT) que son las de valor clínico <sup>17</sup>. Cabe resaltar que ambas transaminasas son producidas en varios tejidos del organismo entre los cuales se encuentra el músculo estriado, por lo que la elevación de transaminasas en sangre no es exclusivamente por enfermedades hepáticas <sup>18</sup>.

- **TIPOS DE TRANSAMINASAS**

- a) Aspartato Amino Transferasa (AST)**

- Se trata de una transaminasa también conocida como TGO o Transaminasa Glutámico Oxalacética que, durante el catabolismo de aminoácidos, la AST transfiere grupos aminos desde el glutamato al

oxalacetato, formando aspartato<sup>19</sup> (Figura 02) que se usa como fuente de nitrógeno en el ciclo de la urea. La reacción es fácilmente reversible. Existen dos formas de AST: una mitocondrial, que es la más importante, y una forma citoplasmática soluble en menor cantidad.

La forma mitocondrial constituye el 81% de la enzima total presente en el hígado humano<sup>19</sup>. Su distribución celular es la siguiente: está presente en corazón, hígado, músculo esquelético y cardíaco, el páncreas o el cerebro y riñón en una cantidad parecida, pero decreciente, por lo que un aumento de AST en el suero no es específico de un órgano concreto, aunque indica algún daño tisular.

#### **b) Alanina Amino Transferasa (ALT)**

Es una transaminasa conocida también como TGP o transaminasas glutámico pirúvica, cataliza la transferencia de un grupo amino de la l-alanina al alfa-cetoglutarato (Figura 03), que encontramos predominantemente (aunque no únicamente) en el hígado y en los riñones, también es posible encontrar una pequeña cantidad de ALT en los músculos estriados y los glóbulos rojos. Al contrario de la AST, la ALT se encuentra en su mayor parte en forma de enzima citoplasmática soluble. Se encuentra principalmente en hígado y en menor concentración en miocardio y otros tejidos. A pesar de esto, no es específica de enfermedad hepática<sup>20</sup>.

#### **• FISIOPATOLOGÍA**

Un aumento de la concentración en sangre de las transaminasas AST O ALT se debe a patologías o trastornos que no necesariamente son a nivel hepático. El espectro de enfermedades hepáticas y no hepáticas que incluyen las enzimas elevadas de AST y ALT son:

#### **Enfermedades Hepáticas**

- **Hepatopatía colestásica.** Es una anomalía de la función excretora biliar. Se presenta acumulación de bilis: ictericia, prurito. Hay falta de sales biliares: déficit de vitaminas liposolubles, osteoporosis.

- **Consumo de fármacos, drogas, tóxicos.** Todo medicamento puede causar elevación de los niveles de enzimas hepáticas (Cuadro 1), debe realizarse un interrogatorio cuidadoso sobre el consumo de medicamentos, sustancias tóxicas y aun productos naturistas aparentemente inocuos <sup>21</sup>.

FÁRMACOS	TOXINAS NATURALES Y VENENOS	TÓXICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>-AINES: ácido acetyl salicílico, etc.</li> <li>-Antibacterianos: isoniazida, otros.</li> <li>-Antifúngicos: ketoconazol, fluconazol.</li> <li>-Antiepilépticos: valproato, carbamazepina.</li> <li>-Antihipertensivos: verapamilo, metildopa.</li> <li>-Antipsicóticos: clorpromazina.</li> <li>-Antitiroideos: propiltiouracilo.</li> <li>-Antiarrítmicos: amiodarona.</li> <li>-Anticoagulantes: heparina.</li> <li>-Anti-acné: etretinato.</li> <li>-Inmunosupresores: ciclosporina, metotrexato.</li> <li>-Estatinas: sinvastatina, lovastatina, otros.</li> <li>-Sulfonilurea.</li> <li>-Vitamina A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Amanita phalloides</li> <li>-A. muscarides, fósforo, arsénico, tetracloruro de carbono, hidracina.</li> <li>-P. herbolario (hierba de San Juan, valeriana)</li> <li>-Cartílago de tiburón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alcohol.</li> <li>-Anabolizantes.</li> <li>-Estasis.</li> <li>-Cocaína.</li> <li>-Pegamentos y disolventes.</li> </ul>

Cuadro 1: Fármacos y otros que pueden elevar las transaminasas.

Fuente: Kullak- Ublick G, Andrade RJ, Merz M, et al. Drug- induced liver injury: recent advances in diagnosis and assessment. Gut. 2017. Disponible en: <https://gut.bmj.com/content/gutjnl/early/2017/03/23/gutjnl-2016-313369.full.pdf>

- **La insuficiencia hepática aguda. (ALF).** Es una enfermedad devastadora y potencialmente mortal que ocurre con mayor frecuencia en pacientes que no tienen una enfermedad hepática preexistente.
- **Enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD).** La NAFLD había sido reportada por primera vez en 1980 como la principal causa de Enfermedad hepática crónica en mujeres obesas con DM <sup>22</sup>.
- **Alcoholismo.** El espectro de la hepatopatía alcohólica incluye a la esteatosis, hepatitis y cirrosis hepática. En tanto que el consumo regular de alcohol conlleva a la infiltración grasa en muchas personas.

- **Hepatitis crónica por virus B y C.** Son virus del tipo de los “hepadnaviridae” y un virus RNA del tipo de los “flavi-viridae” respectivamente.

- **Esteatohepatitis no alcohólica (EHNA).** Enfermedad crónica del hígado. Ocurre en pacientes que no consumen alcohol o que lo hacen en cantidades mínimas. Se observa más en mujeres, en sujetos con diversos grados de sobrepeso, diabéticos e hiperlipidémicos, sin embargo; puede presentarse en varones, sin estas afecciones.

- **Hemocromatosis.** Trastorno que se caracteriza por acumulación de cantidades anormales de hierro en diversos tejidos, incluyendo de manera predominante el hígado. Los órganos afectados incluyen, además, al páncreas, corazón, articulaciones e hipófisis <sup>23</sup>.

- **Hepatitis autoinmune (HA).** Trastorno crónico caracterizado por necrosis hepatocelular, inflamación, usualmente con fibrosis y tendencia a la progresión hacia cirrosis e insuficiencia hepática. La HA del tipo I ocurre en mujeres jóvenes, en éstas se puede asociar con otras enfermedades autoinmunes extra hepáticas <sup>23</sup>.

- **Otras enfermedades hepáticas.**

- El carcinoma hepatocelular (CHC), es el tumor primario más común del hígado. La ocurrencia de factores como hepatitis viral B y C, exposición a aflatoxinas, consumo de alcohol y sobrecarga de hierro aumentan el riesgo de CHC.
- De las enfermedades metabólicas, asociadas a hipertransaminasemia se destacan la enfermedad de Wilson y la deficiencia de alfa1-antitripsina, las cuales son causas infrecuentes de hepatopatía crónica <sup>24</sup>.

### **Enfermedades Extra hepáticas**

- **Obesidad.** La OMS define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o de grasa que puede afectar la salud. El IMC es un índice simple de peso para la talla que se usa universalmente para clasificar el sobrepeso y la obesidad. El IMC se calcula dividiendo el peso de una

persona en kilogramos por el cuadrado de su altura en metros (kg / m<sup>2</sup>). La OMS clasifica a las personas con IMC  $\geq 25$  como sobrepeso, aquellas con IMC  $\geq 30$  como obesas, y las personas con IMC  $\geq 40$  como obesas mórbidas <sup>25</sup>.

La distribución regional de grasa corporal puede representar un factor de riesgo independiente para varias afecciones, especialmente enfermedades metabólicas y cardiovasculares; hallazgos recientes han demostrado que la acumulación de grasa abdominal puede ser un predictor independiente de esteatosis hepática asimismo también esta potencialmente involucrada en la deposición adiposa visceral que causa ácidos grasos hepatotóxicos <sup>26</sup>. Muy pocos estudios, principalmente con muestras clínicas seleccionadas, se han centrado en la relación entre los índices de acumulación de grasa visceral abdominal y las pruebas bioquímicas hepáticas más utilizadas como la AST y ALT.

Los factores que contribuyen a este grave problema de salud son: Las opciones más obvias vienen a ser las comidas consumidas en la dieta de un individuo, y la actividad física media frente a la sedentaria. Las menos obvias, pero aún pertinentes son los factores hereditarios y genéticos. Por ello la obesidad se ha convertido en una de las preocupaciones más importantes de la era moderna.

**El Síndrome Metabólico SM.** Se diagnostica SM, cuando un sujeto presenta al menos tres de las siguientes cinco condiciones: i) glucosa en ayunas alterada, ii) altos valores de triglicéridos, iii) elevada presión arterial, iv) bajos niveles de C-HDL y v) Circunferencia Abdominal (CA) aumentada<sup>26</sup>. En el 2005 la American Heart Association (AHA) recomendó modificar los criterios de ATPIII; se disminuyó el valor de corte original para la glucosa basal (de 110 a 100 mg/dL) y se propuso el uso de un valor de CA propia al grupo étnico del sujeto.

- **Cardiológicas, Infarto de Miocardio.** El daño hepático como consecuencia de enfermedad cardiaca es relativamente común, pero a menudo supone un síndrome poco reconocido. El dato fundamental es la

elevación en la concentración de enzimas plasmáticas y las más frecuentes son: la creatinfosfoquinasa (CPK), la AST y la deshidrogenasa láctica (DHL). La AST se eleva más tarde y se mantiene elevada durante más tiempo. Presenta el pico máximo alrededor de las 48 horas y se normaliza hacia el quinto día <sup>27</sup>.

- **Enfermedad celíaca.** Enfermedad sistémica inmunomediada provocada por ingesta de gluten en individuos genéticamente susceptibles.

- **Miopatías.** Dada la presencia de AST, y en menor cantidad de ALT en células musculares, en situaciones en que se produce daño muscular tal como ejercicio intenso o enfermedades musculares. Esto incluye errores del metabolismo, miopatías congénitas y adquiridas.

- **Hiper-/hipotiroidismo.** Se ha descrito aumento de transaminasas tanto en hiper como en hipotiroidismo. No está claro el mecanismo de producción, podría deberse a afectación muscular en el hipotiroidismo y a un efecto directo tirotóxico.

- **La insuficiencia suprarrenal.** Debida a enfermedad de Addison u otras causas pueden elevar el nivel de transaminasas entre 1,5 y 3 veces.

- **Otras causas.** Se puede considerar otras causas menos frecuentes <sup>28</sup> como:

- Trauma obstétrico, cromosomopatías, colagenosis.
- Fibrosis quística del páncreas.
- Intolerancia a las proteínas de leche de vaca.
- Metabolopatías (glucogenosis, galactosemia, fructosemia) porfirias.
- Enfermedades de depósito (Gaucher, Nieman Pick).
- Enfermedades hepatobiliares: atresia biliar, quiste de colédoco.
- Nutrición parenteral prolongada (con datos de colestasis).

- **NIVELES NORMALES DE TRANSAMINASAS**

Aunque estos valores pueden variar un poco por los laboratorios, los valores normales en las personas adultas <sup>29</sup> son:

- **Valores normales GOT-ALT:** 3,5 - 19 UI/L
- **Valores normales GPT-AST:** 2,5 - 15 UI/L

## **2.2.2. BILIRRUBINA**

Es un pigmento de color amarillo anaranjado de la bilis que resulta de la degradación del grupo hemo <sup>30</sup>.

### **Degradación del hemo**

El hemo es un anillo de cuatro pirroles unidos por puentes de carbono y un átomo de hierro central. Todas las células, salvo los eritrocitos maduros y tal vez otras células altamente diferenciadas, pueden degradar hemo. Tras aproximadamente 120 días en la circulación los glóbulos rojos son captados y degradados por el sistema retículo endotelial, particularmente en el hígado y el bazo. Aproximadamente el 85 % del Hemo destinado a la degradación proviene de los glóbulos rojos senescentes y el 15 % procede del recambio de eritrocitos inmaduros y citocromos de los tejidos no eritroides <sup>31</sup>.

### **2.2.2.1. Formación de la Bilirrubina**

En la primera etapa el hemo se cataboliza a bilirrubina a través de la acción de las enzimas microsomales hemo oxigenasa (HO) y biliverdina reductasa. La enzima HO abre el anillo del hemo permitiendo, mediante liberación de CO y hierro, la formación del pigmento biliverdina, que absorbe a las longitudes de onda correspondientes al verde. La biliverdina es luego reducida al pigmento amarillo bilirrubina (Figura 04) por la enzima bilirrubina reductasa <sup>32</sup>.

### **2.2.2.2. Metabolismo de la Bilirrubina**

- **Captación de la bilirrubina por el hígado:** En la circulación, la bilirrubina está ligada a albúmina y se transporta como un complejo de bilirrubina-albúmina (Figura 05) que pasa a través de las células

endoteliales fenestradas para alcanzar la superficie del hepatocito y entra en la célula por medio de procesos de difusión facilitada y simple, dentro del hepatocito, la bilirrubina es mantenida en solución al unirse como ligando (no sustrato) a algunas de las glutatión-S-transferasas, antes denominadas ligandinas <sup>33</sup>.

- **Formación de diclucurónido de bilirrubina:** Después de su captación y unión a la ligandina, la bilirrubina se transfiere al retículo endoplásmico liso, donde se conjuga en glucurónidos de bilirrubina por UDP-glucuronosil transferasa 1A1 (UGT1A1). Que utiliza difosfato de uridina y ácido glucurónico como dador de glucuronato. En la conjugación se rompe el enlace de hidrógeno interno que reduce la solubilidad de la bilirrubina en las soluciones, y los conjugados de glucurónido resultantes son muy solubles en agua. La conjugación es indispensable para la excreción de bilirrubina a través de la membrana del conductillo hepático y de ahí a la bilis <sup>34</sup>.

- **Secreción de la bilirrubina en la bilis:** El diclurónico de bilirrubina (bilirrubina conjugada) es transportado activamente contra un gradiente de concentración al interior de los canalículos biliares y luego a la bilis. Esta etapa dependiente de energía y limitante de la velocidad es susceptible de deterioro de la enfermedad hepática. La bilirrubina no conjugada generalmente no se secreta.

- **Formación de urobilinas en el intestino:** El diclurónico de bilirrubina es hidrolizado y reducido por las bacterias del intestino para dar el urobilinógeno, un compuesto incoloro. La mayor parte del urobilinógeno es oxidado por las bacterias intestinales a estercobilina, que da a las heces el característico color marrón. Sin embargo, una parte del urobilinógeno es reabsorbido desde el intestino y entra en la sangre portal. Una parte de ese el urobilinógeno participa en el ciclo enterohepático del urobilinógeno, en el cual es captado por el hígado y luego vuelto a secretar en la bilis. El resto del urobilinógeno es transportado por la sangre a los riñones, donde se convierte en urobilina amarilla y se excreta, dando a la orina su color característico.

### 2.2.2.3. Tipos de Bilirrubina <sup>34</sup>.

- **Bilirrubina indirecta: no conjugada**, insoluble en agua, se encuentra unida a las albuminas por lo que estas ayudan a la bilirrubina libre en la sangre a llegar al hígado y ahí conjugarse con el ácido glucurónico.
- **Bilirrubina directa: conjugada**, Es soluble en agua, es la que se encuentra unida al ácido glucurónico y posteriormente se acumula en la vesícula biliar formando parte de la bilis para su posterior eliminación por los conductos biliares y císticos.
- **Bilirrubina Total:** es la suma de la conjugada con la no conjugada

### 2.2.2.4. Fisiopatología

Un aumento de la concentración en sangre de la bilirrubina total (1mg/dL) se denomina hiperbilirrubinemia que conduce a una situación denominada Ictericia.

#### a) Ictericia.

Es la coloración amarilla de la piel, escleróticas y de las membranas mucosas, debido a la elevación anormal de la concentración de bilirrubina sérica, considerándose como el primer signo más común de hepatopatías. Es la manifestación clínica más prevalente. El aumento se debe a la sobreproducción de bilirrubina o a la insuficiencia de su excreción, se presenta en numerosas enfermedades <sup>35</sup>. La ictericia puede ser pre hepática, hepática y post hepática.

**Ictericia pre hepática o Hemolítica:** Producida por una hemólisis debido a un incremento de la ruptura de los hematíes produce una hiperbilirrubinemia no conjugada que es superior a la capacidad de depuración del hígado. Habrá un aumento de BI en sangre y la BD será normal.

- **Presentaciones clínicas.** Presentan anemia, coloración amarillenta de la esclerótica, color amarillo pardo oscuro la orina, piel amarillenta y altos niveles de bilirrubina.
- **Etiología**<sup>36</sup>. Sus causas (Cuadro 2) se clasifican en:

### Causas congénitas de ictericia pre hepática

### Causas adquiridas de ictericia pre hepática

- |  |  |
|--|--|
| - Esferocitosis, Eliptocitosis   | - Reabsorción de hematomas extensos, Coágulo intravascular diseminado. |
| - Deficiencia de LCAT congénita  | - Auto hemolisis inmune, Reacciones de transfusión, Hipofosfatemia     |
| - Talasemia, Eritroblastosis fetal   | - Trauma, Corredores de larga distancia.                               |
| - Anemia falciforme  | - Microangiopatía  |
| - Estomatocitosis, Acantocitosis, Echinocitos                                      | - Síndrome urémico hemolítico.   |
| - Deficiencia de GSH sintasa, Deficiencia de piruvato quinasa, Deficiencia de G6PD | - Infecciones por ej. malaria, etc.                                    |
|  | - Toxinas por ej. venenos de serpientes, etc.                          |
|  | - Productos químicos, ej. nitritos, tintes etc.                        |
|  | - Hemoglobinuria paroxística nocturna.                                 |
|  | - Púrpura trombocitopénica trombótica                                  |
|  | - Deficiencia de vitamina B12 o de B9.                                 |

Cuadro 2: Etiología de Ictericia prehepática.

Fuente: Merriman RB, Peters MG. Approach to the patient with jaundice. In: Yamada T Textbook of Gastroenterology. 4ed. Philadelphia. Lippincott Williams and Wilkins; 2003:911-28.

**Ictericia intrahepática o hepatocelular:** Se da a nivel de los hepatocitos. La principal enzima de conjugación es la UDP Glucuroniltransferasa. Esto es comúnmente inmaduro al nacer y su subactividad puede causar la llamada ictericia fisiológica neonatal. Además, esta enzima puede ser defectuosa debido a la mutación genética del gen UGT1A en el cromosoma 2. Este gen codifica para UDP Glucuroniltransferasa y así la conjugación defectuosa. La enzima conduce a la ictericia hepática. Los

mecanismos excretores del hígado implican la secreción independiente y/o dependiente de ácido biliar hepatocítico, y la secreción ductular biliar donde cualquier defecto en su mecanismo causa ictericia hepática (Figura 6).

- **Presentaciones clínicas.** Incluyen dolor abdominal, fiebre, vómitos y náuseas, junto con las complicaciones que implican saciedad, hemorragia gastrointestinal, diarrea, anemia, edema, pérdida de peso y debilidad asociada, si no se controla, causando trastornos mentales como el kernicterus, el coma o incluso la muerte.
- **Etiología** Las causas hepáticas de la ictericia (Cuadro 3) se pueden clasificar en dos tipos:

Causas congénitas de ictericia pre hepática <sup>37</sup>	Causas adquiridas de ictericia pre hepática <sup>37</sup>
---	---

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfermedad de Wilson, Hemocromatosis.</li> <li>- Síndrome de: Rotor, CriglerNajar, Gilbert, Dubin-Johnson</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hepatitis viral, Hepatitis alcohólica, Hepatitis autoinmune, Adenoma hepático, Hepatitis relacionada con las drogas (ej. AINES)</li> <li>- El embarazo</li> <li>- Sepsis, Enfermedades sistémicas (ej. Enf. celíaca)</li> <li>- Trauma físico, Desnutrición</li> </ul> |
|---|---|

Cuadro 3: Etiología de Ictericia hepática.

Fuente: Mejía A. Interpretación Clínica del Laboratorio. Editorial Médica Internacional; 7ª Edición; Bogotá; 2006; Pág. 109.

**Ictericia post hepática u obstructiva:** Su origen se encuentra en la porción biliar del sistema hepatobiliar. La principal causa es la obstrucción biliar extrahepática <sup>38</sup>.

- **Presentaciones clínicas.** Presencia de orina oscura, heces pálidas y prurito generalizado, antecedentes de fiebre,

cólicos biliares, pérdida de peso, dolor abdominal y masa abdominal. La ictericia obstructiva puede ocasionar diversas complicaciones como colangitis, pancreatitis, insuficiencia renal y hepática.

- **Etiología** Las causas de la ictericia post hepática (Cuadro 4) pueden ser por:

Causas congénitas de ictericia post hepática <sup>38</sup>	Causas adquiridas de ictericia post hepática
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atresia biliar, Mal funcionamiento biliar pancreático, Quiste de colédoco</li> <li>- Fibrosis quística.</li> <li>- Dilatación idiopática del conducto biliar común.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bibliopatía portal</li> <li>- Colecistitis, Obstrucción del conducto biliar común</li> <li>- Pancreatitis, Coledocolitiasis</li> <li>- Strictures, Trauma, Tumores</li> <li>- SIDA, Tuberculosis intraabdominal.</li> </ul>

Cuadro 4: Etiología de Ictericia post hepática.

Fuente: Abbas MW et al. Jaundice: a basic review. Int J Res Med Sci. 2016 May. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14765767>

### b) Hiperbilirrubinemia.

Se define como una concentración de bilirrubina total mayor <sup>39</sup> a 1.5 mg/dl, a la concentración de bilirrubina no conjugada mayor de 1.0 mg/dl y a la concentración de bilirrubina conjugada mayor de 0.3 mg/dl En general, la concentración sérica de bilirrubina debe ser mayor de 2.5 a 3.0 mg/dl para que la ictericia sea visible. La hiperbilirrubinemia se separa en dos clases (Figura 7): no conjugada (más del 80% de la BT) y la conjugada (más de 30% de la BT) <sup>40</sup>. En caso de insuficiencia renal las concentraciones de bilirrubina pueden incrementarse de manera enorme.

### **Hiperbilirrubinemia no conjugada o indirecta.**

Su etiología es una producción aumentada de bilirrubina <sup>41</sup>, habitualmente por aumento del catabolismo de hemoglobina. En estas enfermedades se encuentran signos de hemólisis en otros exámenes de sangre, como anemia, VCM (volumen corpuscular medio) elevada, LDH (lactato deshidrogenasa) elevada y haptoglobina disminuida. La hemólisis raramente produce elevaciones de bilirrubina mayores de 6 mg/dL. Otra causa muy frecuente de hiperbilirrubinemia indirecta son los:

- **Síndrome de Crigler-Najjar (CN).** Presenta hiperbilirrubinemia mayor (100–750 mmol / L) debido a mutaciones en UDP-glucuronosil transferasa 1A1 (UGT1A1).
- **Síndrome de Gilbert.** Se caracteriza por Hiperbilirrubinemia leve. Sin hiperhemólisis que suele ocurrir en adultos jóvenes, con resultados de prueba hepática y hallazgos clínicos normales, así como lo es la histología hepática que se realiza., incluyendo niveles séricos de ácidos biliares normales. Excepto por ictericia cuando es aparente.

### **Hiperbilirrubinemia conjugada o directa.**

Se asocia a enfermedades hepáticas debido a una insuficiente capacidad de excreción. La elevación de bilirrubina conjugada en sangre es uno de los hallazgos característicos de los cuadros colestásicos <sup>42</sup> y se acompaña de elevación de la fosfatasa alcalina y de la GGT (gamma glutamil transferasa). Su aumento puede estar dado por varias causas:

- **Obstrucción de la vía biliar:** por cálculos, tumores, otros.
- **Enfermedades hepáticas colestásicas:** Cirrosis biliar, etc.
- **Hepatitis aguda:** puede producir elevaciones de la bilirrubina por falla de la excreción a nivel de los hepatocitos

(Cuadro 5). Suele acompañarse de elevaciones importantes de AST y ALT.

- **Cirrosis Hepática:** puede acompañarse de elevaciones progresivas de la bilirrubina la cual es un fenómeno relativamente tardío en las enfermedades hepáticas crónicas.
- **Elevaciones aisladas de bilirrubina directa:** se da en algunas enfermedades genéticas con transmisión autosómica recesiva, benignas poco frecuentes que presentan el resto de las pruebas hepáticas normales como:
  - **Síndrome de Rotor (RS).** Es caracterizada por hiperbilirrubinemia predominantemente conjugada <sup>42</sup>, crónica o fluctuante. Puede aparecer ictericia, no hay síntomas y los hallazgos clínicos son normales.
  - **Síndrome de Dubin Johnson.** Se caracteriza por episodios de ictericia colestásica recurrente, siendo definido por la presencia de pigmento melánico en los hepatocitos <sup>43</sup>.

↑Br Indirecta	Sobreproducción	- Anemia hemolítica autoinmune - Anemia hemolítica del recién nacido - ↓ Glucosa 6 – P DH
↑Br Indirecta	↓Captación	- Síndrome de Gilbert
	↓Conjugación	- Enfermedad de Crigler Najjar - Ictericia del Recién nacido
↑Br Directa	Alteración en transporte y excreción	- Síndrome Dubin –Johnson - Síndrome Rotor
	Obstrucción de la vía biliar intrahepática	- Cirrosis biliar
	Necrosis hepatocelular	- Hepatitis
↑Br Directa	Obstrucción biliar extra hepática	- Cálculos biliares - Cáncer de cabeza de páncreas

**Cuadro 5:** Hiperbilirrubinemias Directa e Indirecta

**Fuente:** Quesada LD, Zamora H, Martén A. Revisión, El enfoque del paciente icterico <http://www.redalyc.org/pdf/434/43447103.pdf>

### 2.2.2.5. Niveles normales de Bilirrubinas

Los valores pueden variar un poco por los laboratorios, los valores normales en los adultos <sup>44</sup> son:

- **Bilirrubina Total:** hasta 1,0 mg/dL (17  $\mu\text{mol/L}$ )
- **Bilirrubina Directa:** hasta 0,2 mg/dL (3,4  $\mu\text{mol/L}$ )
- **Bilirrubina Indirecta:** hasta 0,7 mg/dL (11,9  $\mu\text{mol/L}$ )

## **2.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

### **2.3.1. Hipótesis General**

Existe relación entre las transaminasas y las bilirrubinas en las personas adultas de Chilca, año 2018.

### **III. METODOLOGIA**

En el presente trabajo de investigación se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, prospectivo, observacional, de corte transversal y correlacional realizado en las personas adultas del distrito de Chilca en el año 2018, se realizó mediante el método bioquímico por espectrofotometría UV Visible.

#### **3.1. ENFOQUE**

##### **3.1.1. Cuantitativa**

La investigación realizada está orientada en variables cuantitativas denominadas también numéricas, las cuales tienen la característica de expresarse en números.

Es cuantitativa ya que las variables se expresan en forma numérica en los niveles de las transaminasas y bilirrubinas.

#### **3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.2.1. No experimental**

La investigación realizada es no experimental debido a que no se tiene control de las variables independientes como la Aspartato amino transferasa y la Alanino amino transferasa.

#### **3.3. UNIVERSO Y MUESTRA**

##### **3.3.1. Universo**

La población en estudio está formada por las personas adultas del centro poblado (AAHH) “Papa Leon XIII” de Chilca, año 2018.

##### **3.3.2. Muestra**

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la siguiente fórmula la cual es adecuada para estimar proporciones o porcentajes cuando no se conoce el tamaño de la población o cuando este es muy grande, Rius (2005) página 162:

$$n \geq \frac{Z^2 * p * (1-p)}{d^2} \dots\dots \text{Rius (2005) página 162}$$

Dónde:

$Z=1.96$  Es una constante usada para que la estimación tenga un nivel de seguridad o confianza del 95%

$p= 0.13$  valor referencial de la proporción de personas con niveles elevados de ALT. Obtenido de tesis Vigo García (2016)

$d = 0.05$  es la precisión o error absoluto

Reemplazando en la formula tenemos:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.13 * (1 - 0.13)}{0.05^2} = 174$$

Luego considerando además un 5% de posible proporción de pérdidas ( $p_e$ ) tenemos el tamaño de muestra corregido  $n_c$ :

$$n_c = \frac{n}{1 - p_e} = \frac{174}{1 - 0.05} = 183$$

El tamaño de muestra mínimo que garantiza una precisión del 5% con un nivel de confianza del 95% es de 183 personas adultas del centro poblado (AAHH) “Papa León XIII” de Chilca, año 2018.

Francisca Rius Díaz y Francisco Baron López (2005) Bioestadística, editorial Thomson Paraninfo España 2005.

### **Diseño de muestreo**

Muestreo aleatorio simple.

#### **3.3.2.1. Los criterios de inclusión.**

- Personas mayores de 17 años que viven en el distrito de Chilca
- Personas que firmen el consentimiento informado.
- Personas en ayunas de 12 horas.

#### **3.3.2.2. Los criterios de exclusión**

- Serán las personas que no completen todo el proceso de la investigación.

### **3.4. INSTRUMENTOS DE MEDICION**

#### **3.4.1. Instrumento**

- Ficha de recolección de datos

#### **3.4.2. Técnica**

##### **Espectrofotometría.**

La espectrofotometría UV – visible es una técnica bioquímica que permite determinar la concentración de un compuesto en solución. Se basa en que la cantidad de luz absorbida depende de forma lineal de la concentración. Para hacer este tipo de medidas se emplea un espectrofotómetro, en el que se puede seleccionar la longitud de onda de la luz que pasa por una solución y medir la cantidad de luz absorbida por la misma <sup>46</sup>.

### **3.5. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS**

#### **3.5.1. Materiales**

- Tubos Vacutainer
- Micropipetas y pipetas de 100 µl, 1000 µl
- Cubetas espectrofotométricas, tubos de Ensayo y gradilla
- Cronometro o reloj
- Agujas y guantes estériles y/o descartables
- Material necesario para laboratorio y de bioseguridad.
- Balanza de pie digital y Cinta métrica

#### **3.5.2. Equipos**

- Centrifuga; marca Hettich.
- Equipo de Baño Maria; marca Mermmert.
- Espectrofotómetro; marca Thermo Scientific, Modelo Genesys 10s UV-Vis

#### **3.5.3. Reactivos**

##### **Componentes de los reactivos para Transaminasas**

##### **Disolución de sustrato para AST:**

- Tampón fosfato pH 7,4 (100 mM); Ac.  $\alpha$ -cetoglutarico (2 mM); Revelador de color: 2,4-dinitrofenilhidracina DNFH (1 mM); Standard: Disolución acuosa de piruvato sódico (1, 4 mmol/L).
- Ac. L aspártico (100 mM)

#### **Disolución de sustrato para ALT:**

- Tampón fosfato pH 7,4 (100 mM); Ac.  $\alpha$ -cetoglutarico (2 mM); Revelador de color: 2,4-dinitrofenilhidracina DNFH (1 mM); Standard: Disolución acuosa de piruvato sódico (1, 4 mmol/L).
- L-alanina (200 mM)

#### **Componentes de los reactivos para Bilirrubinas**

##### **Bilirrubina Total**

- AT. Reactivo: Ácido sulfanílico (29 mmol/L); HCl (0,2 mol/L); Ceftrimida (50 mmol/L).
- BT. Reactivo: Nitrito sódico (11,6 mmol/L).

##### **Bilirrubina Directa**

- AD. Reactivo: Acido sulfanílico (35 mmol/L); HCl (0,24 mol/L).
- BD. Reactivo: Nitrito sódico (3,5 mmol/L).

### **3.6. PROCEDIMIENTO**

Para la recolección de datos y toma de muestra se solicitó permiso a las personas del “AA. HH Papa León XIII” del distrito de Chilca en la provincia de Cañete del departamento de Lima; donde se dio a conocer el propósito de la investigación y los responsables de esta la cual se hizo firmar una ficha de consentimiento informado. Para recaudar la información se usó como instrumento una ficha de recolección de datos.

La extracción de la muestra de sangre se realizó en tubos vacutainer, la cual se rotuló con código alfanumérico. Las muestras fueron procesadas el mismo día en el laboratorio de análisis clínicos y bioquímicos de la facultad de farmacia y bioquímica de la UPNW, procediéndose a separar el suero sanguíneo mediante centrifugación por 5 min a 3500 revoluciones por minuto.

### 3.6.1. Procedimiento para la determinación bioquímica de AST y ALT.

#### Fundamento bioquímico:

#### AST o TGO

Ac. L-aspartico + ac.  $\alpha$ - cetoglutárico -----> Ac. Oxalacético + Ac. L-glutámico

#### ALT o TGP

L-alanina + ac.  $\alpha$ - cetoglutárico -----> ac. Pirúvico + Ac. L-glutámico

En un paso posterior la 2,4-dinitrofenilhidracina forma las correspondientes hidrazonas coloreadas de los ácidos cetónicos (el ac. oxalacética y el ac. pirúvico) originados en la reacción anterior.

#### Condiciones de ensayo

Longitud de onda.....505 nm.

Cubeta..... 1 cm de paso de luz.

#### Procedimiento para determinación de AST y ALT (Cuadro 6) <sup>47</sup>.

Técnica	AST (mL)	ALT (mL)
Sustrato AST	0,5	-
Sustrato ALT	-	0,5
	Incubar 5 minutos	
Muestra	0,1	0,1
Incubar a 37°C	60 min.	30 min.
Reactivo color	0,5	0,5
	Dejar 20 min a T° ambiente. (20-25°C)	
NaOH 0,4N	5,0	5,0
	Dejar 15 min a T° ambiente. (20-25°C)	

**Cuadro 6:** Determinación de AST y ALT

**Fuente:** Bergemeyer, H.U. Methods of enzymatic analysis, 2a. Ed, Vol.II, 735-739. New York, 1974. Adaptado por Química Clínica Aplicada QCA S.A. Amposta, Spain. Disponible en: <https://www.qca.es/>

#### Cálculos

Para hallar el valor de la actividad de la AST y ALT, se interpola la Absorbancia obtenida en la curva de calibración. Los resultados se expresan en

WU/mL. Para la conversión de unidades colorimétricas WU/mL en UI/L se utiliza el factor:  $UI/L = (WU/mL) \times 0,483$ .

### Valores de referencia

- AST o GOT: 8 - 40 WU/ mL (3,5 - 19 UI/ L)
- ALT o GPT: 5 - 30 WU/ mL (2,5 - 15 UI/ L)

### 3.6.2. Procedimiento para la determinación de Bilirrubina Total y Directa

#### Fundamento bioquímico:

La bilirrubina directa presente en la muestra reacciona con el ácido sulfanílico diazoado, originando un complejo coloreado que puede determinarse espectrofotométricamente. La cetrimida solubiliza la bilirrubina indirecta permitiendo su reacción junto con la fracción directa 1, 2. Los términos “directa” y “total” se refieren a las características de reacción en presencia o ausencia de solubilizantes (aceleradores). La bilirrubina “directa” e “indirecta” equivale sólo de forma aproximada a las fracciones conjugada y no conjugada.

#### Condiciones de ensayo

Longitud de onda..... 540 ± 20 nm.

Cubeta..... 1 cm de paso de luz.

#### Procedimiento para determinación de Bilirrubina Total (Cuadro 7) <sup>48</sup>.

1. Pipetear en tubos de ensayo:

	Blanco Reactivo	Blanco Muestra	Muestra	Patrón
Agua destilada	100 µL	-	-	-
Muestra	-	100 µL	100 µL	
Patrón (S)	-	-		100 µL
Reactivo (AT)	-	1,0 mL	-	-
Reactivo de Trabajo	1,0 mL	-	1,0 mL	1,0 mL

**Cuadro 7:** Determinación de Bilirrubina Total

**Fuente:** Zoppi F et al. Metodo per la determinazione della bilirubinatotale e coniugata. Adaptado por Biosystems S.A. (Sistemas de diagnóstico clínico y biológico), Disponible en: <https://es.biosystems.es/empresa>

2. Agitar bien y dejar durante 2 minutos a temperatura ambiente.
3. Leer la absorbancia (A) de los Blancos de Muestra a 540 nm frente a agua destilada.
4. Leer la absorbancia (A) de las Muestras y del Patrón a 540 nm frente al Blanco de Reactivos.

### Procedimiento para Bilirrubina Directa (Cuadro 8)<sup>48</sup>.

1. Pipetear en tubos de ensayo:

	Blanco Reactivo	Blanco Muestra	Muestra
Agua destilada	100 µL	-	-
Muestra	-	100 µL	100 µL
Reactivo (AD)	-	1,0 mL	-
Reactivo de Trabajo	1,0 mL	-	1,0 mL

**Cuadro 8:** Determinación de Bilirrubina Directa

**Fuente:** Zoppi F et al. Metodo per la determinazione della bilirubina totale e coniugata. Adaptado por Biosystems S.A. (Sistemas de diagnóstico clínico y biológico), Disponible en: <https://es.biosystems.es/empresa>

2. Agitar bien y dejar reaccionar durante exactamente 5 minutos a 37°C.
3. Leer la absorbancia (A) de los Blancos de Muestra a 540 nm frente a agua destilada.
4. Leer la absorbancia (A) de las Muestras a 540 nm frente al Blanco de Reactivos.

### Cálculos

La concentración de bilirrubina en la muestra se calcula a partir de la siguiente fórmula general:

$$\frac{A \text{ Muestra} - A \text{ Blanco Muestra}}{A \text{ Patrón}} \times C \text{ Patrón} = C \text{ Muestra}$$

En los cálculos de bilirrubina directa, se debe utilizar el valor de absorbancia obtenido para el patrón en el procedimiento de bilirrubina total.

Concentración masa (mg/dL) x 17,1 = concentración sustancia (µmol/L)

### **Valores de referencia en Adultos**

- Total: Hasta 1,0 mg/dL = 17  $\mu$ mol/L
- Directa: Hasta 0,2 mg/dL = 3,4  $\mu$ mol/L
- Indirecta: Hasta 0,7 mg/dL (11,9  $\mu$ mol/L)

### **3.7. ANALISIS ESTADISTICO**

Se realizaron los cálculos mediante el SPSS. Los cálculos de las estadísticas descriptivas de las variables de interés: Media, desviación estándar y valores extremos, además se estimarán los parámetros mediante intervalos de confianza al 95%.

Para alcanzar los objetivos específicos se categorizaron las variables y se construyeron tablas de frecuencias simples y de doble entrada, además se utilizó la prueba de independencia Chi cuadrado al 5% de significancia. En cuanto al objetivo general se usó el coeficiente de correlación lineal de Pearson y se probó su significancia al 5%.

Además, en la ilustración de los resultados se aplicó el Excel 2016 por tener mejores características gráficas. Todo el documento se editó con el Word Office 2016.

## IV. RESULTADOS

Tabla 1: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según Género, edad e IMC.

		Frecuencia	Porcentaje
Género	Femenino	145	79%
	Masculino	38	21%
Edad	18-29	34	19%
	30-59	104	57%
	60 a mas	45	25%
IMC	Normal	34	19%
	Sobrepeso	88	48%
	Obesidad	61	33%
Total	Total	183	100%

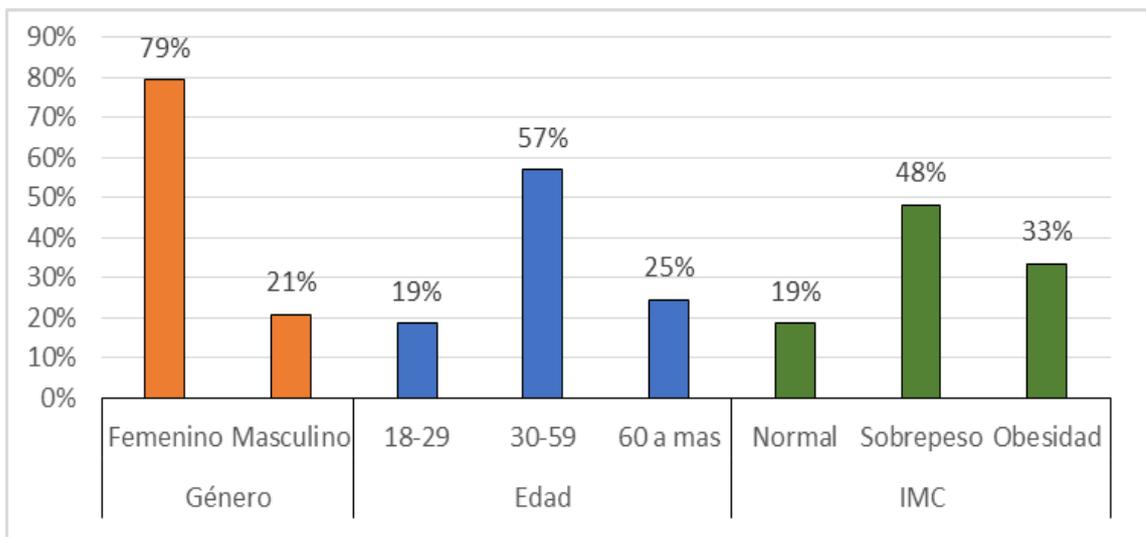


Gráfico 1: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según Género, edad e IMC.

En la Tabla 1 y el Gráfico 1 el 79% (145) de la muestra fueron del género femenino, el mayor grupo etario lo conformaron las personas de 30 a 59 años 57% (104), y el IMC es 48% (88) presentaron sobrepeso y un 33% (61) presentaron obesidad.

Tabla 2: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina y transaminasas.

	Niveles				Total		Intervalo C. al 95%: Porcentaje de casos con Nivel elevado.	
	Normal		Elevada					
	n	%	n	%	n	%	LI	LS
<b>Bilirrubina Directa</b>	171	93,4%	12	6,6%	183	100%	3,0%	10,1%
<b>Bilirrubina Indirecta</b>	169	92,3%	14	7,7%	183	100%	3,8%	11,5%
<b>Bilirrubina Total</b>	169	92,3%	14	7,7%	183	100%	3,8%	11,5%
<b>AST (UI/ L)</b>	181	98,9%	2	1,1%	183	100%	0,0%	2,6%
<b>ALT (UI/ L)</b>	171	93,4%	12	6,6%	183	100%	3,0%	10,1%

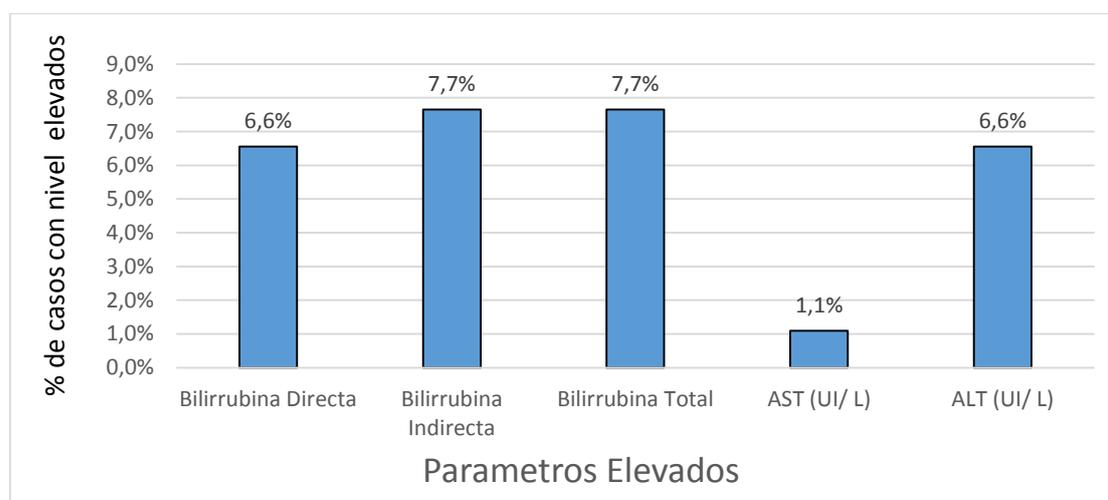


Gráfico 2: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubinas y transaminasas.

En la Tabla 2 y el Gráfico 2 nos muestra que el 6,6% (12) de las personas presentaron Bilirrubina Directa elevada; el 7,7% (14) presentaron Bilirrubina Indirecta elevada, mismo valor que se presenta para la Bilirrubina Total. En el caso de las transaminasas se observa que del total de las personas el 1,1 % presentó AST elevado y el 6,6 % (12) presentaron ALT elevado.

Tabla 3: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de AST. Por género, edad e IMC.

		AST				Total	
		AST Normal		AST Elevada		n	%
		n	%	n	%		
<b>Género</b>	Femenino	143	98,6%	2	1,4%	145	100%
	Masculino	38	100,0%	0	0,0%	38	100%
<b>Edad</b>	18-29	34	100,0%	0	0,0%	34	100%
	30-59	102	98,1%	2	1,9%	104	100%
	60 a mas	45	100,0%	0	0,0%	45	100%
<b>IMC</b>	Normal	34	100,0%	0	0,0%	34	100%
	Sobrepeso	88	100,0%	0	0,0%	88	100%
	Obesidad	59	96,7%	2	3,3%	61	100%
<b>Total</b>	Total	181	98,9%	2	1,1%	183	100%

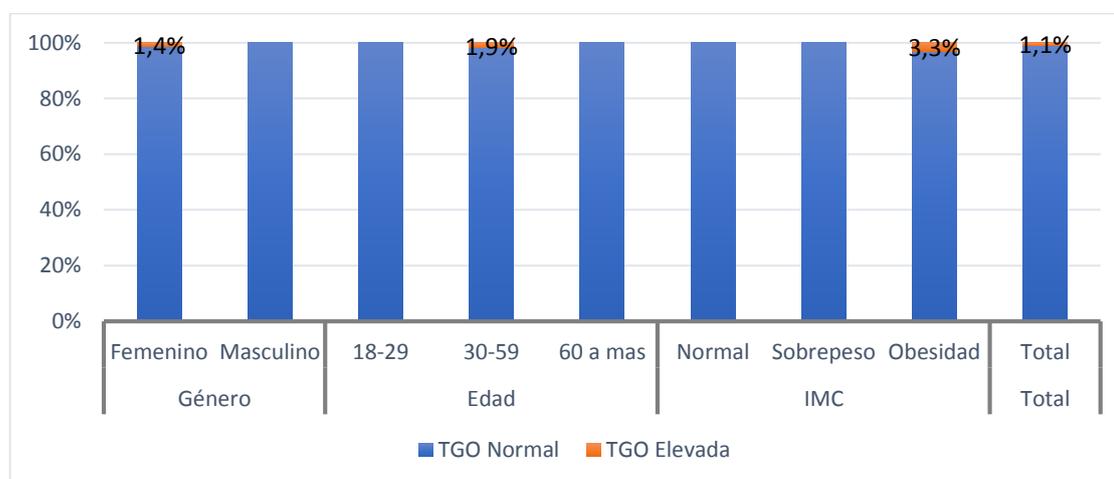


Gráfico 3: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de AST por Género, Edad e IMC.

La Tabla 3 y el Gráfico 3 se observa que 1,4% (2) del género femenino presentaron AST elevado, el 1,9 % (2) presentan AST elevado y un 3,3% (2) en las personas obesas.

Tabla 4: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de ALT. Por Género, Edad e IMC.

		ALT				Total	
		ALT Normal		ALT Elevada		n	%
		n	%	n	%		
<b>Género</b>	Femenino	133	91,7%	12	8,3%	145	100%
	Masculino	38	100,0%	0	0,0%	38	100%
<b>Edad</b>	18-29	30	88,2%	4	11,8%	34	100%
	30-59	98	94,2%	6	5,8%	104	100%
	60 a mas	43	95,6%	2	4,4%	45	100%
<b>IMC</b>	Normal	32	94,1%	2	5,9%	34	100%
	Sobrepeso	86	97,7%	2	2,3%	88	100%
	Obesidad	53	86,9%	8	13,1%	61	100%
<b>Total</b>	Total	171	93,4%	12	6,6%	183	100%

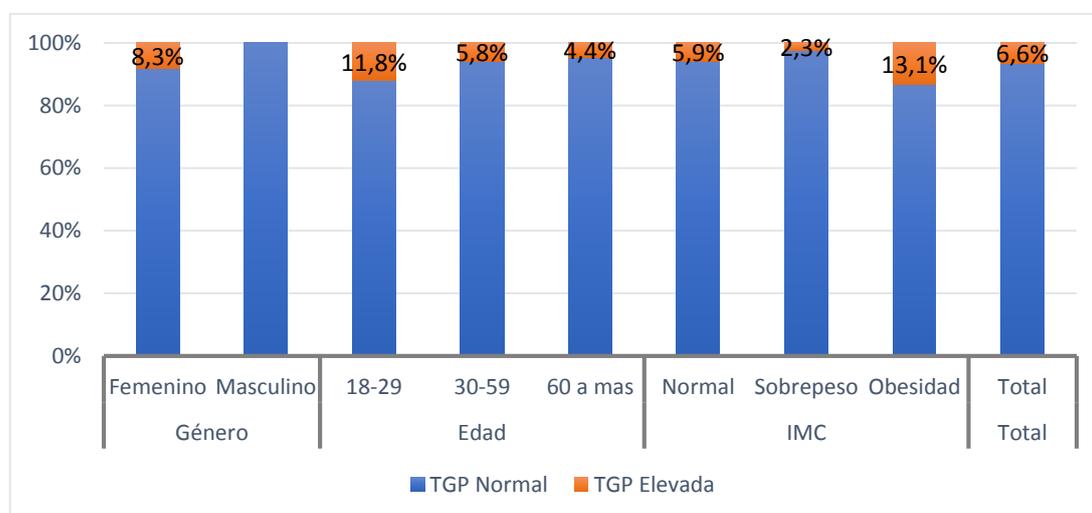


Gráfico 4: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de ALT por Género, Edad e IMC.

En la Tabla 4 y el Gráfico 4 se observa que en el género femenino el 8,3 % fue elevado para ALT y en el grupo etario entre 30 – 59 se encontró elevado en un 13,1% (8).

Tabla 5: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina total por Género, Edad e IMC.

		<b>Bilirrubina Total</b>				<b>Total</b>	
		<b>B. Total Normal</b>		<b>B. Tota Elevada</b>			
		n	%	n	%	n	%
<b>Género</b>	Femenino	133	91,7%	12	8,3%	145	100%
	Masculino	36	94,7%	2	5,3%	38	100%
<b>Edad</b>	18-29	32	94,1%	2	5,9%	34	100%
	30-59	98	94,2%	6	5,8%	104	100%
	60 a mas	39	86,7%	6	13,3%	45	100%
<b>IMC</b>	Normal	34	100,0%	0	0,0%	34	100%
	Sobrepeso	84	95,5%	4	4,5%	88	100%
	Obesidad	51	83,6%	10	16,4%	61	100%
<b>Total</b>	Total	169	92,3%	14	7,7%	183	100%

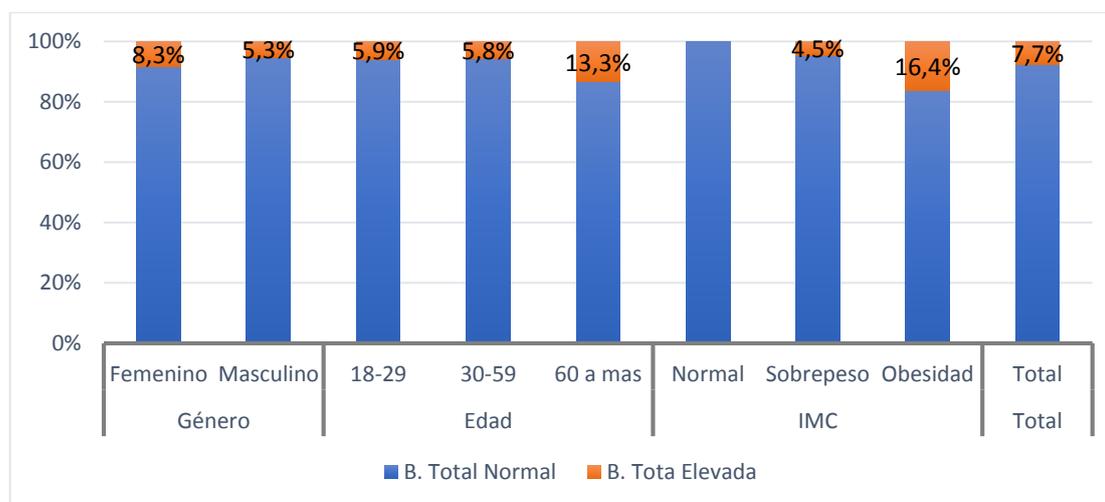


Gráfico 5: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina total por género, edad e IMC.

La Tabla 5 y el Gráfico 5 se puede observar que del grupo etario de > 60 años presento 13,3% (6) y en personas obesas 16,4% (10) se encontró la Bilirrubina total elevada.

Tabla 6: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según valores de Bilirrubina directa por Genero, Edad e IMC.

		Bilirrubina Directa				Total	
		B. Directa Normal		B. Directa Elevada			
		n	%	n	%	n	%
<b>Género</b>	Femenino	135	93,1%	10	6,9%	145	100%
	Masculino	36	94,7%	2	5,3%	38	100%
<b>Edad</b>	18-29	32	94,1%	2	5,9%	34	100%
	30-59	100	96,2%	4	3,8%	104	100%
	60 a mas	39	86,7%	6	13,3%	45	100%
<b>IMC</b>	Normal	34	100,0%	0	0,0%	34	100%
	Sobrepeso	84	95,5%	4	4,5%	88	100%
	Obesidad	53	86,9%	8	13,1%	61	100%
<b>Total</b>		171	93,4%	12	6,6%	183	100%

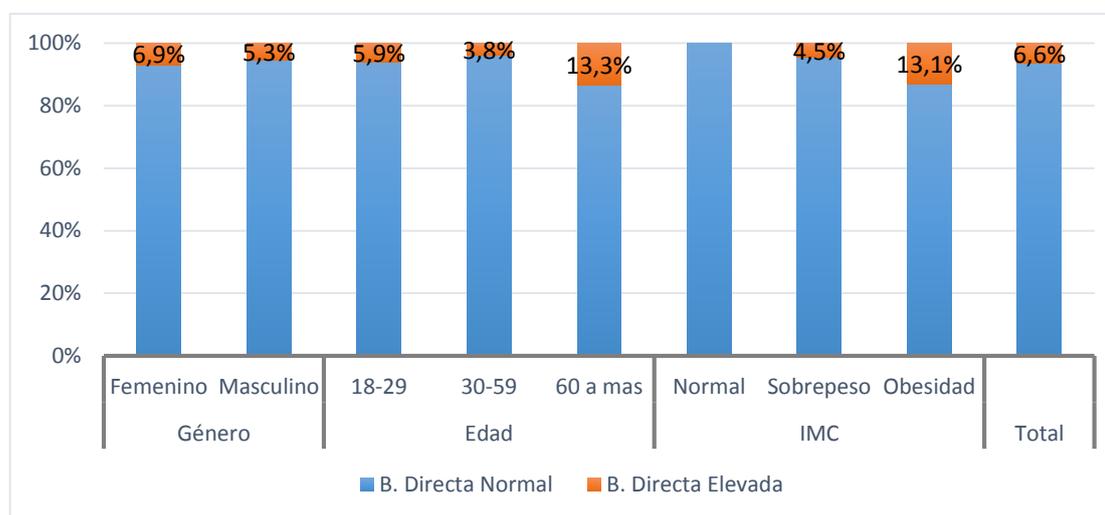


Gráfico 6: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según valores de Bilirrubina directa por Genero, Edad e IMC.

En la Tabla 6 y el Gráfico 6 nos muestra que el 6,6% (12) de las personas adultas > 60 años, las cuales presentaron valores elevados de Bilirrubina directa.

Tabla 7: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio según niveles de Bilirrubina indirecta por Genero, Edad e IMC.

		<b>Bilirrubina Indirecta</b>				<b>Total</b>	
		<b>B. Indirecta Normal</b>		<b>B. Indirecta Elevada</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
		<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Género</b>	Femenino	131	90,3%	14	9,7%	145	100%
	Masculino	38	100,0%	0	0,0%	38	100%
<b>Edad</b>	18-29	30	88,2%	4	11,8%	34	100%
	30-59	98	94,2%	6	5,8%	104	100%
	60 a mas	41	91,1%	4	8,9%	45	100%
<b>IMC</b>	Normal	30	88,2%	4	11,8%	34	100%
	Sobrepeso	84	95,5%	4	4,5%	88	100%
	Obesidad	55	90,2%	6	9,8%	61	100%
<b>Total</b>	Total	169	92,3%	14	7,7%	183	100%

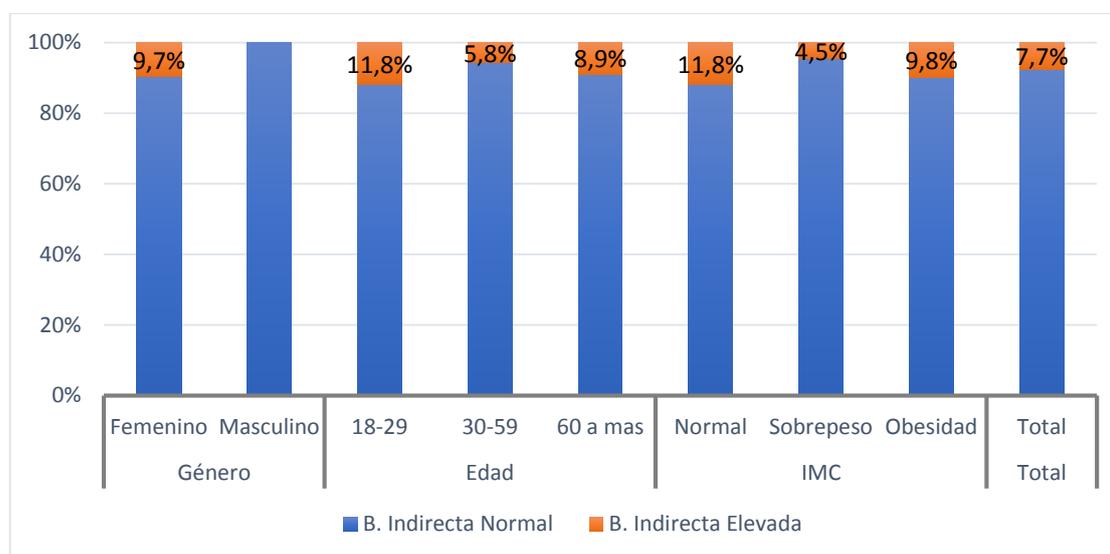


Gráfico 7: Distribución de las personas adultas de Chilca, año 2018 según niveles de Bilirrubina Indirecta por Genero, Edad e IMC.

En la Tabla 7 y el Gráfico 7 nos muestra que el 7,7% (14) de las personas adultas de chilca son obesas y con edad de 30 a 59 años, las cuales presentaron valores elevados de bilirrubina indirecta en un 9.7 % (14).

Tabla 8: Distribución de los parámetros bioquímicos Bilirrubinas y Transaminasas en las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio.

<b>Parámetro</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Error de estimación (+/-)</b>	<b>Media</b>
<b>Bilirrubina Directa (mg/dL)</b>	183	0,04	1,45	0,193	0,24	0,036	0.193 ± 0.036
<b>Bilirrubina Indirecta (mg/dL)</b>	183	0,07	1,53	0,421	0,21	0,030	0.421 ± 0.030
<b>Bilirrubina Total (mg/dL)</b>	183	0,14	1,84	0,614	0,34	0,049	0.614 ± 0.049
<b>ALT (UI/L)</b>	183	5,01	20,12	10,535	3,45	0,503	10.535 ± 0.503
<b>AST (UI/L)</b>	183	5,50	19,22	13,332	3,41	0,497	13.332 ± 0.497

En la Tabla 8 se observa que el valor medio de la Bilirrubina Directa de las 183 personas adultas de Chilca, año 2018 fue de 0,19 mg/dL y se presentó un valor máximo de 1,45 y un mínimo de 0,04 mg/dL.

Tabla 9: Correlación de las Transaminasas y Bilirrubinas en las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio.

		<b>Bilirrubina Directa (mg/dL)</b>	<b>Bilirrubina Indirecta (mg/dL)</b>	<b>Bilirrubina Total (mg/dL)</b>
<b>AST (UI/ L)</b>	<b>Correlación de Pearson ( r )</b>	,254**	,284**	,360**
	<b>p valor</b>	0,001	0,000	0,000
	<b>N</b>	183	183	183
<b>ALT (UI/ L)</b>	<b>Correlación de Pearson ( r )</b>	,417**	,229**	,445**
	<b>p valor</b>	0,000	0,002	0,000
	<b>N</b>	183	183	183

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La Tabla 9 nos presenta los valores del coeficiente de correlación lineal de Pearson entre cada par de parámetros Bilirrubina versus transaminasas.

Las correlaciones son significativas entre ALT- Bilirrubina Total con  $r = 0,445$  y ALT- Bilirrubina Directa con  $r = 0,417$ .

Tabla 10: Correlación de las transaminasas AST y ALT con las bilirrubinas Directa, Indirecta y Total según género.

Género			Bilirrubina Directa BD (mg/dL)	Bilirrubina Indirecta BI (mg/dL)	Bilirrubina Total BT (mg/dL)
Femenino	ALT (UI/L)	Correlación de Pearson	,445**	,210*	,455**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,011	0,000
		N	145	145	145
	AST (UI/L)	Correlación de Pearson	,310**	,288**	,406**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000
		N	145	145	145
Masculino	ALT (UI/L)	Correlación de Pearson	0,252	,351*	,385*
		Sig. (bilateral)	0,127	0,030	0,017
		N	38	38	38
	AST (UI/L)	Correlación de Pearson	-0,013	,329*	0,174
		Sig. (bilateral)	0,939	0,043	0,296
		N	38	38	38

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En la Tabla 10 al analizar la Sig. (bilateral) o p valor observamos que el valor 0,000 al ser  $< 0.05$  indica que en el caso de las personas del género femenino si existe correlación entre el AST y la BD

En el caso del género masculino al analizar la Sig. (bilateral) el valor 0,939 al ser  $> 0.05$  indica que no existe correlación entre el AST y la BD

Tabla 11: Correlación de las transaminasas AST y ALT con las bilirrubinas Directa, Indirecta y Total por grupo de edad.

Edad			Bilirrubina Directa BD (mg/dL)	Bilirrubina Indirecta BI (mg/dL)	Bilirrubina Total BT (mg/dL)
18-29	ALT(UI/ L)	Correlación de Pearson	,578**	0,206	,518**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,241	0,002
		N	34	34	34
	AST (UI/ L)	Correlación de Pearson	,359*	,436**	,507**
		Sig. (bilateral)	0,037	0,010	0,002
		N	34	34	34
30-59	ALT(UI/ L)	Correlación de Pearson	,463**	,356**	,570**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000
		N	104	104	104
	AST (UI/ L)	Correlación de Pearson	,245*	,249*	,345**
		Sig. (bilateral)	0,012	0,011	0,000
		N	104	104	104
60 <	ALT(UI/ L)	Correlación de Pearson	0,279	-0,168	0,147
		Sig. (bilateral)	0,063	0,269	0,334
		N	45	45	45
	AST (UI/ L)	Correlación de Pearson	0,214	0,255	0,289
		Sig. (bilateral)	0,158	0,091	0,054
		N	45	45	45

En la Tabla 11 la significancia o p valor es  $< 0.05$  en los grupos de 18-29 y 30-59 años, indicando correlaciones de parámetros en personas con edades entre 18 a 59 años, y no observándose correlaciones significativamente en personas mayores a 60 años.

Tabla 12: Correlación de las transaminasas AST y ALT con las B. Directa, Indirecta y Total según IMC.

IMC			Bilirrubina Directa BD (mg/dL)	Bilirrubina Indirecta BI (mg/dL)	Bilirrubina Total BT (mg/dL)
Normal	ALT (UI/ L)	Correlación de Pearson	-0,182	0,135	0,082
		Sig. (bilateral)	0,302	0,448	0,644
		N	34	34	34
	AST (UI/ L)	Correlación de Pearson	-0,193	,614**	,531**
		Sig. (bilateral)	0,275	0,000	0,001
		N	34	34	34
Sobrepeso	ALT (UI/ L)	Correlación de Pearson	,390**	0,12747304	,353**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,237	0,001
		N	88	88	88
	AST (UI/ L)	Correlación de Pearson	0,185	0,172	,236*
		Sig. (bilateral)	0,084	0,108	0,027
		N	88	88	88
Obesidad	ALT (UI/ L)	Correlación de Pearson	,469**	,299*	,541**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,019	0,000
		N	61	61	61
	AST (UI/ L)	Correlación de Pearson	,369**	,310*	,469**
		Sig. (bilateral)	0,003	0,015	0,000
		N	61	61	61

En la Tabla 12 se observa que la significancia (bilateral) o p valor observamos valores menores a 0.05 en la categoría Obesidad, lo cual indica que las correlaciones entre estos parámetros se dan principalmente en personas con valores elevados en su IMC. De otro lado se observan correlaciones significativas entre el AST – Bilirrubina total en las personas con IMC normal. En cuanto al grupo con sobrepeso las correlaciones solo se dan de manera parcial.

Tabla 13: Correlación o asociación de la Bilirrubina Directa con el género, edad e IMC.

		Bilirrubina Directa				Total		Pruebas de chi-cuadrado		
		B. Directa Normal		B. Directa Elevada				Valor	df	p valor
		n	%	n	%	n	%			
Género	Femenino	135	93.10%	10	6.90%	145	100%	0.131	1	0.717
	Masculino	36	94.70%	2	5.30%	38	100%			
Edad	18-29	32	94.10%	2	5.90%	34	100%	4.645	2	0.098
	30-59	100	96.20%	4	3.80%	104	100%			
	60 a mas	39	86.70%	6	13.30%	45	100%			
IMC	Normal	34	100.00%	0	0.00%	34	100%	7.248	2	0.027
	Sobrepeso	84	95.50%	4	4.50%	88	100%			
	Obesidad	53	86.90%	8	13.10%	61	100%			
Total		171	93.40%	12	6.60%	183	100%	---	--	---

Se observa que solo hay correlación o asociación entre la B. Directa y el IMC con un p valor < 0.05.

Tabla 14: Correlación o asociación de la Bilirrubina Indirecta con el género, edad e IMC.

		Bilirrubina Indirecta				Total		Pruebas de chi-cuadrado		
		B. Indirecta Normal		B. Indirecta Elevada				Valor	df	P valor
		n	%	n	%	n	%			
Género	Femenino	131	90.3%	14	9.7%	145	100%	3.973	1	0.046
	Masculino	38	100.0%	0	0.0%	38	100%			
Edad	18-29	30	88.2%	4	11.8%	34	100%	1.433	2	0.488
	30-59	98	94.2%	6	5.8%	104	100%			
	60 a mas	41	91.1%	4	8.9%	45	100%			
IMC	Normal	30	88.2%	4	11.8%	34	100%	2.428	2	0.297
	Sobrepeso	84	95.5%	4	4.5%	88	100%			
	Obesidad	55	90.2%	6	9.8%	61	100%			
Total		169	92.3%	14	7.7%	183	100%	---	-	---

Se observa que solo hay correlación o asociación entre la Bilirrubina indirecta y el Género con un p valor < 0.05

Tabla 15: Correlación o asociación de la Bilirrubina Total con el género, edad e IMC

		Bilirrubina Total				Total		Pruebas de chi-cuadrado		
		B. Total Normal		B. Total Elevada				Valor	df	P valor
		n	%	n	%	n	%			
Género	Femenino	133	91.7%	12	8.3%	145	100%	0.387	1	0.534
	Masculino	36	94.7%	2	5.3%	38	100%			
Edad	18-29	32	94.1%	2	5.9%	34	100%	2.728	2	0.256
	30-59	98	94.2%	6	5.8%	104	100%			
	60 a mas	39	86.7%	6	13.3%	45	100%			
IMC	Normal	34	100.0%	0	0.0%	34	100%	10.62	2	0.005
	Sobrepeso	84	95.5%	4	4.5%	88	100%			
	Obesidad	51	83.6%	10	16.4%	61	100%			
Total	Total	169	92.3%	14	7.7%	183	100%	---	--	---

Se observa que solo hay correlación o asociación entre B. Total y el IMC con un p valor (0,005) < 0.05.

Tabla 16: Correlación o asociación de la ALT con el género, edad e IMC

		ALT				Total		Pruebas de chi-cuadrado		
		ALT Normal		ALT Elevada				Valor	df	p valor
		n	%	n	%	n	%			
Género	Femenino	133	91,7%	12	8,3%	145	100%	3.366	1	0.067
	Masculino	38	100,0%	0	0,0%	38	100%			
Edad	18-29	30	88,2%	4	11,8%	34	100%	1.938	2	0.379
	30-59	98	94,2%	6	5,8%	104	100%			
	60 a mas	43	95,6%	2	4,4%	45	100%			
IMC	Normal	32	94,1%	2	5,9%	34	100%	6.943	2	0.031
	Sobrepeso	86	97,7%	2	2,3%	88	100%			
	Obesidad	53	86,9%	8	13,1%	61	100%			
Total	Total	171	93,4%	12	6,6%	183	100%			

Se observa que solo hay correlación o asociación entre ALT y el IMC con un p valor (0.031) < 0.05.

Tabla 17: Correlación o asociación de la AST con el género, edad e IMC.

		AST				Total		Pruebas de chi-cuadrado		
		AST Normal		AST Elevada				Valor	df	p valor
		n	%	n	%	n	%			
<b>Género</b>	Femenino	143	98,6%	2	1,4%	145	100%	0.53	1	0.467
	Masculino	38	100,0%	0	0,0%	38	100%			
<b>Edad</b>	18-29	34	100,0%	0	0,0%	34	100%	1.536	2	0.464
	30-59	102	98,1%	2	1,9%	104	100%			
	60 a mas	45	100,0%	0	0,0%	45	100%			
<b>IMC</b>	Normal	34	100,0%	0	0,0%	34	100%	4.044	2	0.132
	Sobrepeso	88	100,0%	0	0,0%	88	100%			
	Obesidad	59	96,7%	2	3,3%	61	100%			
<b>Total</b>	Total	181	98,9%	2	1,1%	183	100%			

Se observa que no hay correlación o asociación de la AST con el género, edad IMC.

## V. DISCUSION

- En el trabajo de investigación “Prevalencia de la alanina transaminasa elevada en Australia y su relación con los factores de riesgo metabólicos: un estudio transversal de 9,447 personas” por Mahady et al <sup>11</sup>. (2016) La alanina transaminasa elevada (ALT) es un fuerte predictor del síndrome metabólico, pero hay pocos datos de la población australiana, su objetivo fue determinar la prevalencia de ALT elevada y la asociación con factores de riesgo metabólicos. En este estudio transversal que incluyó participantes adultos se encontraron niveles elevados de ALT en el 11,2% de la población australiana. Las personas con ALT elevada eran más jóvenes (43 frente a 46 años) con más adiposidad troncal; hay similitud con nuestro estudio de investigación según la Tabla 4 el 5,8 % (6) personas de 30 – 59 años fue el grupo etario con más ALT elevada. Esto probablemente sea debido a malos hábitos alimenticios y sedentarismo en donde la distribución regional de grasa corporal, con acumulación de grasa abdominal, puede representar un fuerte factor predictivo de aumento de las enzimas hepáticas (ALT, AST y GGT) <sup>49, 50</sup>.
- Los resultados de las pruebas de función hepática (LFT) obtenidos por Shang<sup>12</sup> et al. (2015) en su estudio sobre “Correlación entre las pruebas de función hepática y el síndrome metabólico en personas mayores sin hepatitis”, que incluyen BT y BD, fosfatasa alcalina (ALP), ALT y  $\gamma$ -GT, se alteraron en el grupo con Síndrome Metabólico (MetS) demostrando que la ALT con la B. Total y Directa anormales están altamente correlacionados entre sí, p valor (0,001 – 0,003) y por ende con el MetS en personas > 60 años sin hepatitis, en nuestro trabajo según la Tabla 4, 5 y 6 obtuvimos resultados elevados de ALT según la edad > 60 años fue del 4,4% (2) personas, donde la BT y la BD fueron elevadas también en > 60 años con 13,3% (6) para ambas bilirrubinas, comprobándose así la correlación significativa que puede existir entre ambos parámetros bioquímicos que en nuestro caso obtuvimos (ver Tabla 9) ALT- BD y ALT – BT ambas con p valor de 0,000.
- En la investigación de “Bilirrubinas Séricas en personas de 23 a 42 Años de la Ciudad de Cuenca – Ecuador” de Peñaloza M. et al <sup>13</sup>. (2009 – 2010); los

resultados de las bilirrubinas lo relacionaron con variables de edad, sexo, talla y peso, donde el valor promedio de B. total fue:  $0,8 \pm 0,009$  mg/dL, una desviación estándar de 0,3 mg/dL; el valor mínimo de 0,2 mg/dL y el valor máximo de 1,5 mg/dL. De B. directa el valor promedio fue:  $0,15 \pm 0,002$  mg/dL, una desviación estándar de 0,06 mg/dL, el valor mínimo de 0,01 mg/dL y el valor máximo de 0,30 mg/dL; y de B. indirecta un valor promedio de:  $0,50 \pm 0,007$  mg/dL, una desviación estándar de 0,23 mg/dL, el valor mínimo de 0,00 mg/dL y el valor máximo de 1,00 mg/dL. En una comparación con nuestro estudio de investigación hubo similitud en los valores promedios de la BT, la BD y la BI asimismo con la desviación estándar podemos indicar que la BT presenta una mayor variabilidad que la BD y la BI siendo  $s = 0,3$  para Peñaloza M. et al <sup>13</sup> y  $s = 0,34$  en nuestro estudio; de otro lado las transaminasas en nuestros resultados de la Tabla 8 apenas si difieren ALT :  $S=3,45$  y AST  $S= 3,41$  en cuanto a variabilidad lo que hace suponer una homogeneidad en cuanto a sus valores.

- La correlación significativa que se encontró en el estudio realizado por Peñaloza M. et al <sup>13</sup>. (2009 – 2010); en las bilirrubinas con respecto a variables de edad sexo, talla y peso, fue solo en la relación B. indirecta – sexo ( $p= 0,003$ ); B. Indirecta - edad ( $p= 0,046$ ) <sup>13</sup>. Sin embargo, en nuestro estudio realizado fue en la asociación B. Directa – IMC ( $p=0,027$ ), B. indirecta - genero ( $p=0,046$ ), B. Total – IMC (0,005), asimismo también en la transaminasa ALT – IMC ( $p=0,031$ ) siendo las más significativa la B. total – IMC ( $p=0,005$ ), la diferencia en ambos estudios es debido al grupo de edad, por la ubicación geográfica, estilo de vida, raza entre otros.
- El estudio en personas adultas de los Huertos de Huanchaco realizado por Vigo García<sup>14</sup> en el año (2014) se analizaron los niveles de AST y ALT para poder relacionar sus factores de variabilidad (sexo, edad e IMC) encontrando que la AST y ALT no se asocia al sexo ( $p > 0.05$ ) y a la edad ( $p > 0.05$ ) pero muestra una fuerte asociación con el IMC ( $p < 0.01$ ) entre las personas con delgadez, sobrepeso y obesidad. Hay similitud con respecto al IMC en nuestro trabajo de investigación observándose que hubo más asociación de la B. total – IMC con  $p = 0,005$  ( $p < 0.05$ ) seguidos de B. Directa – IMC ( $p = 0,027$ ), de la ALT con IMC  $p = 0,031$ , sin embargo, hubo una sola asociación o correlación con el género en la B.

indirecta - genero  $p = 0,046$  ( $p < 0.05$ ). Siendo el sobrepeso y la obesidad un factor independiente en ambos estudios <sup>25, 26</sup>.

- En la población de agricultores expuestos a insecticidas organofosforados de la Cooperativa de Huaypo Grande – Chinchero, de Casaverde <sup>15</sup> et al. (2014) el valor promedio de las transaminasas AST fue de  $27,07 \text{ UI/L} \pm 8.48 \text{ UI/L}$ ; y ALT  $38.8 \text{ UI/L} \pm 16.10 \text{ UI/L}$ , mostraron diferencia significativa respecto al grupo control ( $t\text{-student} < 0.05$ ); con respecto a las bilirrubinas presentaron BT  $1.15 \text{ mg/dl} \pm 0.46 \text{ mg/dl}$ , BD  $0.35 \text{ mg/dl} \pm 0.18 \text{ mg/dl}$  y BI  $0.79 \text{ mg/dl} \pm 0.34 \text{ mg/dl}$  no se observó diferencia significativa respecto al grupo control ( $t\text{-student} > 0.05$ ). No obstante, en nuestro trabajo de investigación en la Tabla 08 el valor promedio hallado en personas adultas se obtuvo transaminasa AST de  $13,332 \pm 0,497 \text{ UI/L}$  y la ALT con  $10,535 \pm 0,503 \text{ UI/L}$ , y las bilirrubinas según la Tabla 5, 6, y 7 la BD elevada fue en un 6,6% (12), la BI y BT también fue elevada cada una con un 7,7% (14). La afectación es más a nivel de las transaminasas que de las bilirrubinas esto debido a que las personas en el estudio de Casaverde et al <sup>15</sup> han sido expuestas a tóxicos usados en la agricultura que causan necrosis de algunos hepatocitos e infiltrado inflamatorio, la necrosis celular se correlaciona de manera estrecha con el incremento de forma más particular con la ALT que es más de daño hepático, lo cual no involucra a las bilirrubinas. Pero tanto en el trabajo de Casaverde como el de nosotros si ha habido bilirrubinas elevadas que puede deberse a diversos factores como el estilo de vida u otras causas que no necesariamente afecta la salud porque últimamente existe evidencia clínica que ha demostrado que concentraciones ligeramente elevadas de bilirrubinas por ejemplo en pacientes diabéticos predisponen a la disminución en las complicaciones de base, así como una baja prevalencia de síndrome metabólico y de obesidad abdominal <sup>51</sup>.
- Nuestro trabajo de investigación presenta coincidencia con el de Águila y Bartra <sup>16</sup>. (2012) realizado en personas adultas pertenecientes a la iglesia adventista en Trujillo, en donde el género masculino fue del 22% (18) y femenino 78% (64) con edades comprendidas entre 18-70 años, en dicho estudio se obtuvo BD elevada de 33% donde 18% (15) presentan de 51 a 80 años y BT elevada de 34 % donde 17% (14) presentan de 51 a 80 años, donde se obtuvo como resultado que la edad es un factor que si influye en los niveles séricos elevados de BT y BD. En nuestros resultados de la Tabla 1 del presente estudio al considerarlo por genero fue

elevado en mujeres en un 8,3% (12) en comparación de los hombres con un 5,3% (2), esto debido a que el 79% de la muestra fueron mujeres; asimismo la coincidencia también se presenta en la BD y BT elevados que se da en el caso de las personas  $\geq 60$  años con un 13,3% (6) tanto para BD como BT, confirmándose que el grupo etario es un factor que si influye esto debido a últimos estudios como el realizado por Boland BS et al (2014) “Association of Serum Bilirubin with Aging and Mortality” donde determino que los niveles séricos de bilirrubina aumentan gradualmente con la edad en adultos mayores <sup>52</sup>.

## VI. CONCLUSION

1. Se determinó que si existe relación entre las transaminasas y bilirrubinas de manera muy significativa con un p valor de 0,000 – 0,002 (p valor < a 0,05) en las personas adultas de Chilca, año 2018, es decir que se logró identificar que la elevación simultánea de las transaminasas se asoció significativamente con la elevación de las bilirrubinas independientemente de los posibles factores de confusión, como la obesidad, aunque la asociación podría requerir una elevación concomitante de triglicéridos. La inclusión de la AST, ALT y Bilirrubinas Total, Directa e Indirecta mejoran la predicción de riesgo de enfermedades no transmisibles como las enfermedades hepáticas u otras que comprometan ambos parámetros bioquímicos.
2. Se identificó que los niveles séricos de la Aspartato amino transferasa en personas adultas de Chilca, año 2018, presenta valores normales y elevados de AST separado para cada categoría de Género, Edad e IMC, con solo dos casos con AST elevado y en cuanto genero se pudo observar dos casos de AST elevada en las mujeres 1,4% de 30 a 59 años lo cual representa el 1,9% de dicho grupo. IMC, ambos casos presentan Obesidad lo cual representa el 3,3% (2) de los casos con obesidad.
3. Se estableció que los niveles séricos de Alanina amino transferasa presentaron valores normales y elevados de ALT en personas adultas de Chilca, año 2018, por separado para cada categoría de Género, Edad e IMC, en el sexo femenino el porcentaje con ALT elevada es de 8,3% comparación no se observó hombres con dicho parámetro en nivel elevado. Y en el grupo etario con ALT elevado se da en el caso de las personas de 30 a 59 años 5,8%. IMC, el grupo con Obesidad presenta la con 13,1% (8) de ALT elevado.

4. Se determinó que los niveles séricos de la bilirrubina directa en personas adultas de Chilca. En cuanto a la edad el grupo con mayor prevalencia de Bilirrubina directa elevada 13,3% se observa en el caso de las personas con más de 60 años.

Al considerar por Género observamos que en el caso exclusivo de las mujeres este porcentaje se eleva hasta un 6,9% en comparación con un 5,3% para el caso de los hombres. Con respecto al IMC, el grupo con Obesidad presenta una prevalencia de 13,1 (8) a Bilirrubina directa.

5. La determinación de los niveles séricos de la bilirrubina indirecta nos muestra que presentaron niveles altos de Bilirrubina Indirecta, en el caso del género femenino fue elevado hasta un 9,37% en comparación de los hombres presenta dicha condición. En cuanto a la edad el grupo con mayor prevalencia de Bilirrubina indirecta elevada 11,8% (4) se observa en el caso de las personas más jóvenes. Con respecto al IMC, esta vez el grupo con Obesidad de 9,8% a Bilirrubina Indirecta.
6. Se estableció que el nivel sérico de la bilirrubina total en las mujeres fue elevado un 8,3% en comparación de los hombres presentan dicha condición en el 5,3% el grupo etario con mayor prevalencia de Bilirrubina total elevada se da en el caso de las personas de más de 60 años 13,3% y con respecto al IMC, la Obesidad presento la mayor prevalencia de 16,4%. a Bilirrubina total elevada.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar más estudios sobre “Relación de las transaminasas y las bilirrubinas” en la comunidad, en los centros de trabajo, a nivel ambulatorio, hospitalario y quirúrgico, entre otros.
2. Realizar campañas educativas y de prevención relacionadas a la disminución de los factores de riesgo, brindando el conocimiento necesario a la población de las diferentes enfermedades no transmisibles como las enfermedades hepáticas.
3. Incorporar al equipo multidisciplinario de salud al Químico Farmacéutico en los casos clínicos en donde estén involucradas las enzimas transaminasas y las bilirrubinas para que también forme parte de la evaluación clínica del paciente y por ende de su pronta recuperación.
4. Incentivar la participación de los profesionales de la salud, y sociedad en general a promover y fortalezcan el estilo de vida saludable

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. World Health Organization.: Constitución de la Organización Mundial de la Salud. Génova, Italia. (citado el 15 de junio del 2018). Disponible en: [http://wvww.who.int/governace/eb/whoconstitudon\\_sp.pdf](http://wvww.who.int/governace/eb/whoconstitudon_sp.pdf).
2. La función hepática. OCU-SALUD N°74 octubre- noviembre 2007. (citado el 15 de junio del 2018). Disponible en: <http://mvw.quiromasajistas.net/enteTder/fundon%20hepatica.pdf>.
3. Valladares G. Evaluación del paciente con pruebas hepáticas alteradas. Colegio Médico del Perú. Tópicos Selectos en Medicina Interna - Gastroenterología. Cap. 27. (Citado el 15 de junio del 2018). Disponible en: [http://www.cmp.org.pe/documentos/libroslibres/tsmi/cap27\\_evaluacion\\_del\\_pacient\\_e\\_con\\_puebas\\_hepaticas\\_alteradas.pdf](http://www.cmp.org.pe/documentos/libroslibres/tsmi/cap27_evaluacion_del_pacient_e_con_puebas_hepaticas_alteradas.pdf).
4. Danielson J. Liver Enzymes and Lifestyle. Tampere University Press. Tampere, 2014, 60-64. (Citado el 15 de junio del 2018). Disponible en: <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/96252/978-951-44-9597-7.pdf?sequence=1>
5. Choque J. Perfil Hepático en adultos aparentemente sanos nativos de altura, Junín, 4105 msnm. Ciencia e Investigación; 14(1): 39-42. Facultad de Farmacia y Bioquímica. UNMSM 2011. (Citado el 15 de junio del 2018). Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/8vrevistas/denda/tfl4\\_nl^pdf/a08wl4nl.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/8vrevistas/denda/tfl4_nl^pdf/a08wl4nl.pdf).
6. Farfán G. Mortalidad por enfermedades digestivas y hepatobiliares en el Perú, 1995-2000. Revista de Gastroenterología del Perú, 22 (4). Lima oct. /dc. 2011.

7. Danielson J. et al. Impacts of common factors of life style on serum liver enzymes. *World J Gastroenterol.* 2014 Sep 7; 20(33): 11743–11752. Published online 2014 Sep 7. (Citado el 15 de junio del 2018). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4155364/>
8. Dufour R. Guías del laboratorio para screening, diagnóstico y monitoreo de la lesión hepática. Guías de laboratorio en la lesión hepática. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana Incorporada al Chemical Abstract Service. Acta Bioquím Clin Latínoam.* 2005 39 (3): 359-76.
9. Álvarez, AM, y Mukherjee, D. Anormalidades hepáticas en las enfermedades cardíacas y la insuficiencia cardíaca. *The International Journal of Angiology: publicación oficial del International College of Angiology, Inc.,* 20(3): 135-142. Setiembre de 2011 (Citado el 12 de julio del 2018). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3331650/>
10. Musso G, Gambino R, Tabibian JH, y col. Asociación de la enfermedad del hígado graso no alcohólico con la enfermedad renal crónica: una revisión sistemática y metaanálisis. Woodward M, ed. *PLoS Medicine.* 11 (7): e1001680. Julio de 2014. (Citado el 13 de julio del 2018). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4106719/>
11. Mahady S. E. et al. Prevalence of elevated alanine transaminase in Australia and its relationship to metabolic risk factors: A cross-sectional study of 9,447 people, *J. of Gastroenterology and Hepatology.* May 2016. (Citado el 13 de Octubre del 2018); 32 (1): 169 – 176. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27144984>
12. Shang HS. Et al. Correlación entre las pruebas de función hepática y el síndrome metabólico en ancianos sin hepatitis. *J Med Sci.* 2015 (Citado el 13 de Octubre del 2018); 35: 182-9. Disponible en: <http://www.jmedscindmc.com/text.asp?2015/35/5/182/167708>

13. Peñaloza M.; Vizñay J. Bilirrubinas Séricas en Personas de 23 A 42 Años de la Ciudad de Cuenca – Ecuador. 2009 – 2010. [Tesis para obtener Grado de Obtención del Título de Licenciatura en Laboratorio Clínico]. Ecuador: Universidad De Cuenca, 2010.
14. Vigo García CJ. Relación de los niveles de transaminasas (AST, ALT) según el sexo, edad e IMC en personas adultas de los huertos de Huanchaco - julio 2014. [Tesis para obtener grado de bachiller en Químico Farmacéutico]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2014.
15. Casaverde Pumacayo, RM; Escalante Aslla, FE. Caracterización de los niveles de colinesterasa plasmática y análisis del perfil hepático en agricultores expuestos a insecticidas organofosforados de la Cooperativa de Huaypo Grande - Chinchero – 2014 [Tesis para obtener grado de bachiller en Químico Farmacéutico]. Cuzco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco, 2014.
16. Águila J. Determinación sérica de Bilirrubina Directa y Total en personas adultas de ambos sexos pertenecientes a la Iglesia Adventista del Distrito de Trujillo, La Libertad-Julio. [Tesis para obtener grado de bachiller en Químico Farmacéutico]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2013.
17. Cuadrado A, Crespo J. Hipertransaminasemia en pacientes con marcadores virales negativos. Rev Esp Enferm Dig 2004; 96 (7): 484 – 500. (Citado el 2 de octubre del 2018). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/301742280 Protocolo diagnostico de la elevacion cronica de las transaminasas](https://www.researchgate.net/publication/301742280_Protocolo_diagnostico_de_la_elevacion_cronica_de_las_transaminasas)
18. De los Ángeles Avaria M, De Los Ángeles Beytía M, Kleinstauber K, Rodillo E, Alegría S. Aumento de transaminasas: una manifestación de distrofia muscular de Duchenne. Revista Chilena de Pediatría. 2012; 83 (3): 258-261. (Citado el 12 de octubre del 2018). Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=88852905&lang=es&site=ehost-live>.

19. Murray RK et al. Harper Bioquímica ilustrada. 29 ed. 2013. Mexico DF.: McGraw-Hill Interamericana. Mexico; 2013.
20. Monreal J. Pruebas Diagnósticas, España. 2008. Pág. 1. (Citado el 15 de junio del 2018). Disponible en: <http://www.cun.es/areadesalud/pruebas-diagnosticas/bilirrubina/>.
21. Kullak Ublick G, Andrade RJ, Merz M, et al. Drug induced liver injury: recent advances in diagnosis and assessment. Gut. 2017. (Citado el 16 de octubre del 2018); 66:11541164. Disponible en: <https://gut.bmj.com/content/gutjnl/early/2017/03/23/gutjnl-2016-313369.full.pdf>
22. Balaji AS., Suhas BJ., Ashok MA., Mangesh T. Serum alanine transaminases and lipid profile in type 2 diabetes mellitus Indian patients. J Journal of Research in Diabetes, 2013 (2013), Article ID 613176, 7 pages DOI: 10.5171/2013.613176. (Citado el 12 de octubre del 2018). Disponible en: <https://ibimapublishing.com/articles/DIAB/2013/613176/613176.pdf>
23. García Ferrera WO. ¿Cómo evaluar la elevación de las enzimas hepáticas en personas aparentemente sanas?: Su importancia para el médico general. Rev. gastroenterol. Perú. 2013 Jul (Citado el 13 de octubre del 2018); 33 (3): 262-264. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292013000300011&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292013000300011&lng=es)
24. Kaplan M, Chopra S, Travis A. Approach to the patient with abnormal liver function tests. UpToDate (Citado el 15 de octubre del 2018); Disponible en: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
25. Omran Z. Obesidad: Tratamiento actual y horizontes futuros. Mini Reviews in Medicinal Chemistry. January 2017 (Citado el 13 de octubre del 2018); 1 (17): 51 – 61. Disponible en:

<http://www.minireviewsinmedicinalchemistry.com/articles/143369/obesity-current-treatment-and-future-horizons>

26. Liu Z, Que S, Xu J, Peng T. Alanine Aminotransferase-Old Biomarker y nuevo concepto: una revisión. *Int J Med Sci* 2014. (Citado el 13 de octubre del 2018); 11 (9): 925-935. Disponible en: <http://www.medsci.org/v11p0925.htm>
27. Eiros Bachiller R. Gávira Gómez JJ. Diagnostic protocol for increased transaminase levels in patients with heart disease. *May* 2016. (Citado el 16 de Octubre del 2018); 12, (10): 579-582. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541216300476>
28. Álvarez-Martínez H. Pérez-Campos E. El paciente con hipertransaminasemia. *Rev Fac Med UNAM* 2005, (Citado el 15 de octubre del 2018); Vol.48 No.2 1 2p58 .65. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2005/un052e.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2005/un052e.pdf)
29. GOT/AST y GPT/ALT Colorimétrica. Para la determinación “in vitro” de la GOT y GPT en suero o plasma QCA Química Clínica Aplicada S.A. 2018, España. (Citado el 7 de agosto del 2018). Disponible en: <https://www.qca.es/>
30. Murria G. Bioquímica de Harper Editorial el Manual Moderno 15ª; Edición; México; DF-Santa fe Bogotá 2001
31. Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. Harrison. Principios de Medicina Interna. 18 Ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2012.
32. Harvey RA, Ferrier DR. Bioquímica. 5ta Ed. Barcelona: Wolters Kluwer Health. España; 2011.
33. D’Andrea MF, Mazzetti MB. La Herencia y la Toxicidad Interaccionan en las Porfirias. *C e I*. 2014. (Citado el 13 de octubre del 2018); 64 (5): 39 – 57.

Disponible en: <http://aargentinapciencias.org/wp-content/uploads/2018/01/RevistasCeI/tomo64-5/Rev-cei64-5-4.pdf>

34. Valášková, P., Muchová, L. Metabolism of bilirubin and its biological properties. *Klin. Biochem. Metab.* 2016. (Citado el 13 de Octubre del 2018); 24 (45): 198–202. Disponible en: [www.cskb.cz/res/file/KBM.../KBM-4-2016-Muchova-198.pdf](http://www.cskb.cz/res/file/KBM.../KBM-4-2016-Muchova-198.pdf).
35. Calvo Hernández V. Interpretación pruebas de laboratorio. Función hepática Función renal. Retos, Redes, Resultados DE 62º Congreso Nacional de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH). Madrid: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria; 2017. P. 1 – 63.
36. Merriman RB, Peters MG. Approach to the patient with jaundice. In: Yamada T *Textbook of Gastroenterology*. 4ed. Philadelphia. Lippincott Williams and Wilkins; 2003:911-28.
37. Mejía A. Interpretación Clínica del Laboratorio. Editorial Médica Internacional; 7ª Edición; Bogotá; 2006; Pág. 109.
38. Abbas MW et al. Jaundice: a basic review. *Int J Res Med Sci.* 2016 May. (Citado el 15 de octubre del 2018); 4(5):1313-1319. Disponible en: [www.msjonline.org/index.php/ijrms/article/download/705/690](http://www.msjonline.org/index.php/ijrms/article/download/705/690) Roche SP, Kobos R: Jaundice in the adult patient. *Am Fam Physician.* 2004 Jan 15. 69(2):299-304. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14765767>
39. López Velázquez JA. Bilirrubina, una vieja amiga con una nueva historia. *Rev Invest Med Sur Mex*, Octubre-Diciembre 2012. *Rev Invest Med Sur Mex*, Octubre-Diciembre 2012 (Citado 16 Octubre de 2018); 19 (4): 228-234 Disponible en: [medicasur.com/pdf-revista/RMS124-AR03-Prottegido.pdf](http://medicasur.com/pdf-revista/RMS124-AR03-Prottegido.pdf).

40. Quesada LD, Zamora H, Martén A. Revisión, El enfoque del paciente icterico AMC, 2005. (Citado el 16 de octubre del 2018); 47 (1): 15-23. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/434/43447103.pdf>
41. Erlinger, Serge et al. Inherited Disorders of Bilirubin Transport and Conjugation: New Insights Into Molecular Mechanisms and Consequences. *Gastroenterology*. 2014. (Citado el 13 de octubre del 2018); 146 (7): 1625 – 1638. Disponible en: [https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085\(14\)004442/fulltext?referrer=https%3A%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F](https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(14)004442/fulltext?referrer=https%3A%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F)
42. Wamsteker EJ, Wamsteker EJ. Updates in biliary endoscopy 2006. *Current Opinion in Gastroenterology*. 2007. (Citado el 15 de Octubre del 2018); 23(3): 324-8. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/6407070\\_Updates\\_in\\_biliary\\_endoscopy\\_2006](https://www.researchgate.net/publication/6407070_Updates_in_biliary_endoscopy_2006)
43. Cleonice Aguiar JM, Canen Pinto SE, Sérgio Carvalho AC. El síndrome de Dubin-Johnson: importante causa de ictericia colestática en la infancia. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2010 Set (Citado 14 Octubre de 2018); 1(3): 133-136. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232010000300018>.
44. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 2nd edition. Burtis CA, Ashwood ER. WB Saunders Co., 1994.
45. Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población total y edades quinquenales, según. Departamento, Provincia y Distrito, 2005-2015 (Citado el 7 de agosto del 2018). Disponible en: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1010/index.htm>
46. Abril N, Bárcena A, Fernández E, Galván A, Jorrín J, Peinado J, et al. Espectrometría: espectros de absorción y cuantificación colorimétrica de biomoléculas. Universidad de Córdoba. (Citado el 8 de agosto del 2018).

Disponible

en:[http://www.uco.es/dptos/bioquimica.biol./08\\_ESPECTROFOTOMETRI A.pdf](http://www.uco.es/dptos/bioquimica.biol./08_ESPECTROFOTOMETRI A.pdf)

47. Bergemeyer, H.U. Methods of enzymatic analysis, 2a. Ed, Vol.II, 735-739. New York, 1974. Adaptado por Química Clínica Aplicada QCA S.A. Amposta, Spain. (Citado el 10 de Setiembre del 2018). Disponible en: <https://www.qca.es/>
48. Zoppi F et al. Metodo per la determinazione della bilirubina totale e coniugata. Uso di un tensioattivo cationico come agente solubilizzante. Giorn It Chim Cl 1976; 1:343-359. Adaptado por Biosystems S.A. (Sistemas de diagnóstico clínico y biológico), Costa Brava 30, Barcelona, Spain. (Citado el 10 de Setiembre del 2018). Disponible en: <https://es.biosystems.es/empresa>
49. Ruhl CE y Everhart JE. Determinants of the association of overweight with elevated serum alanine aminotransferase activity in the United States. Gastroenterology 2003. (Citado el 02 de Noviembre del 2018); 124 (1): 71-79. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12512031>
50. Stranges S, Dorn JM, Muti P, Freudenheim JL, Farinano E, Russell M, et al. Body fat distribution, relative weight, and liver enzyme levels: a population-based study. Hepatología. 2004 (Citado el 02 de Noviembre del 2018); 39 (3): 754-763. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14999694>
51. DiNicolantonio JJ, McCarty MF, O’Keefe JH. Antioxidant bilirubin works in multiple ways to reduce risk for obesity and its health complications. Open Heart 2018 (Citado el 2 de Noviembre de 2018); pág 1 – 6. Disponible en: <https://openheart.bmj.com/content/5/2/e000914>
52. Boland BS. Et al. “Association of Serum Bilirubin with Aging and Mortality”. J Clin Exp Hepatol . 2014 Marzo. (Citado el 01 de Noviembre del 2018); 4 (1): 1–7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4017193/>

## **IX. ANEXOS**

### **Anexo 1: Consentimiento Informado**

Señores, somos egresadas de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, de la Universidad Norbert Wiener; y hemos presentado el proyecto de investigación titulado “RELACIÓN DE TRANSAMINASAS Y BILIRRUBINAS EN PERSONAS ADULTAS DE CHILCA, AÑO 2018.”.

En tal sentido y cumpliendo con las normas éticas que todo proyecto de investigación debe tener, solicitamos a ustedes participe como parte de nuestra investigación.

Para ello les daremos a Uds. La información requerida para que puedan tomar una decisión libre, consciente y de manera informada.

Nuestra investigación tiene como objetivo Determinar las transaminasas y bilirrubinas en personas adultas de Chilca.

La intervención durará aproximadamente 10 minutos. Es importante mencionar que no existe ningún riesgo para su participación al instrumento.

El beneficio es que al finalizar el trabajo de investigación se brindará la información a los participantes del estado que se encuentra de salud.

La información brindada por su parte será manejada solo por los investigadores, además de mantenerse en el anonimato la identidad de los participantes. Si se presentaran alguna duda sobre el estudio, Uds. se podrán comunicar con las investigadoras Huamani Pineda, Jessica y Rojas Capcha, Yanet Katherine a los teléfonos: 988988510 y 98270127.

Declaración del consentimiento informado:

Yo:....., identificada con

D.N.I: ..... Autorizo mi participación en el proyecto de investigación

con el nombre de: **“RELACIÓN DE TRANSAMINASAS Y BILIRRUBINAS EN**

**PERSONAS ADULTAS DE CHILCA, AÑO 2018.”.**

Chilca,..... de.....del 2018.

-----

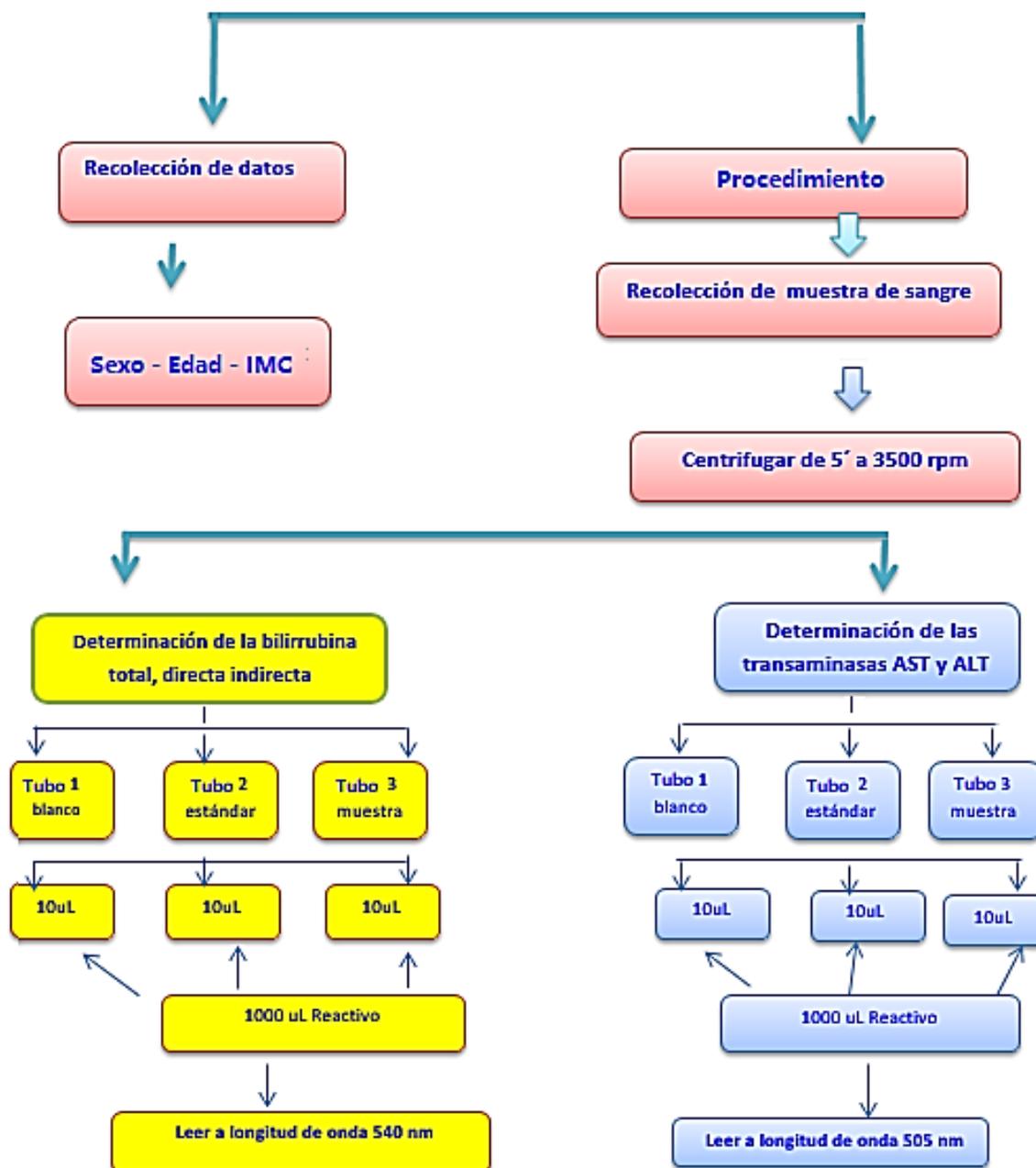
FIRMA

## Anexo 2: Ficha de recolección de datos

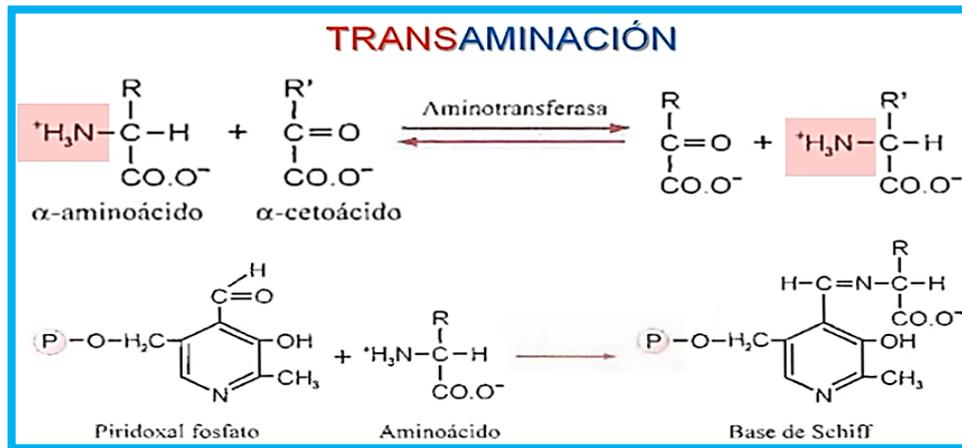
Ficha de Análisis	N°
-------------------	----

DATOS PERSONALES				
Nombre y Apellidos:				
Domicilio:			Telf.:	
Ocupación:	Edad:	Sexo:	F	M
EXAMEN DE LABORATORIO				
Bioquímico	Resultados	Unid.	Valores de Referencia	
AST			3,5 - 19 U/L	
ALT			2,5 - 15 U/L	
Bilirrubina Total			Hasta 1 mg/dL	
Bilirrubina Directa			Hasta 0,2 mg/dL	
Bilirrubina Indirecta			Hasta 0,7 mg/dL	

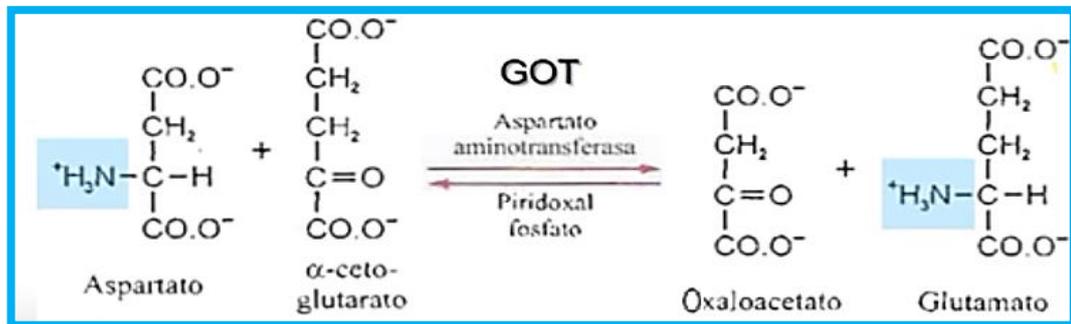
### Anexo 3: Flujoograma de Determinación Bioquímica de Bilirrubinas y Transaminasas.



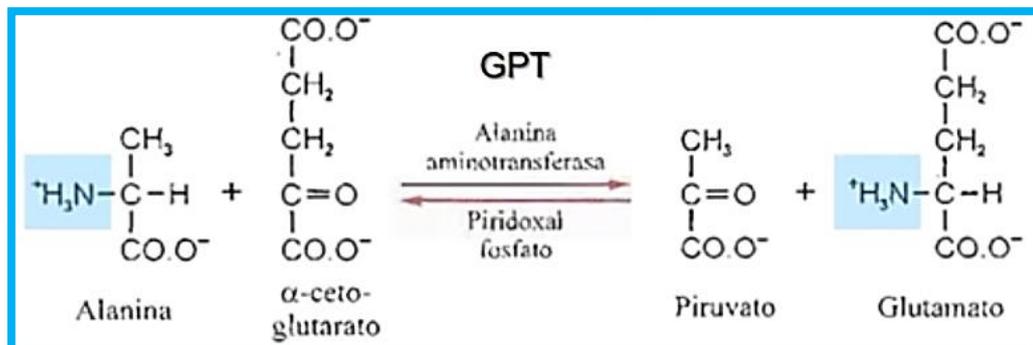
## Anexo 4: Transaminasas



**Figura 1:** Metabolismo Aminoácidos: Transaminación  
**Fuente:** Medicina & Bioquímica 2017. Disponible en: <https://www.youtube.com/c/MedicinaBioquímicaNR>,



**Figura 2:** Aspartato amino transferasa AST o GOT  
**Fuente:** Medicina & Bioquímica 2017. Disponible en: <https://www.youtube.com/c/MedicinaBioquímicaNR>,



**Figura 3:** Aspartato amino transferasa ALT o GPT  
**Fuente:** Medicina & Bioquímica 2017. Disponible en: <https://www.youtube.com/c/MedicinaBioquímicaNR>,

## Anexo 5: Bilirrubinas

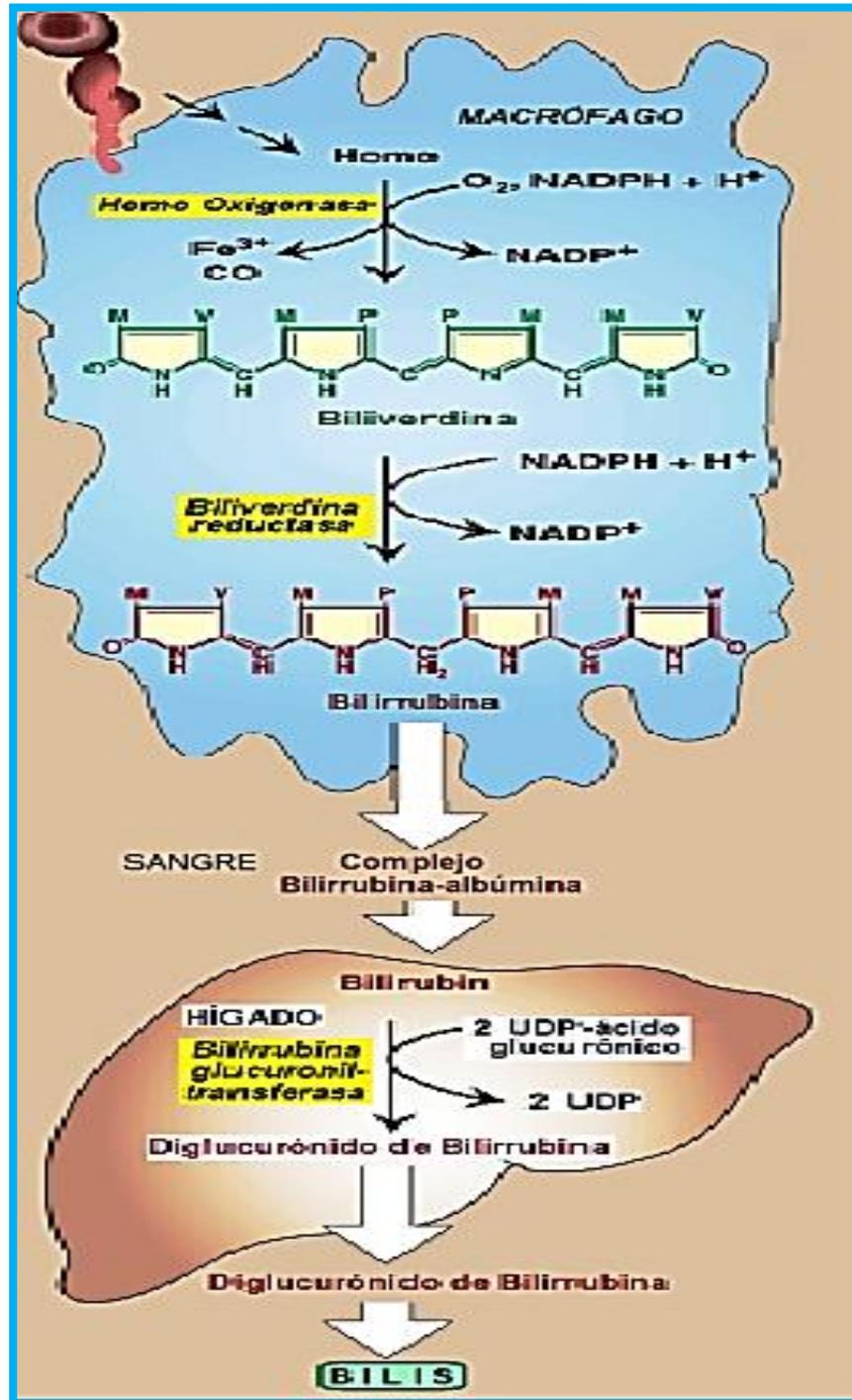
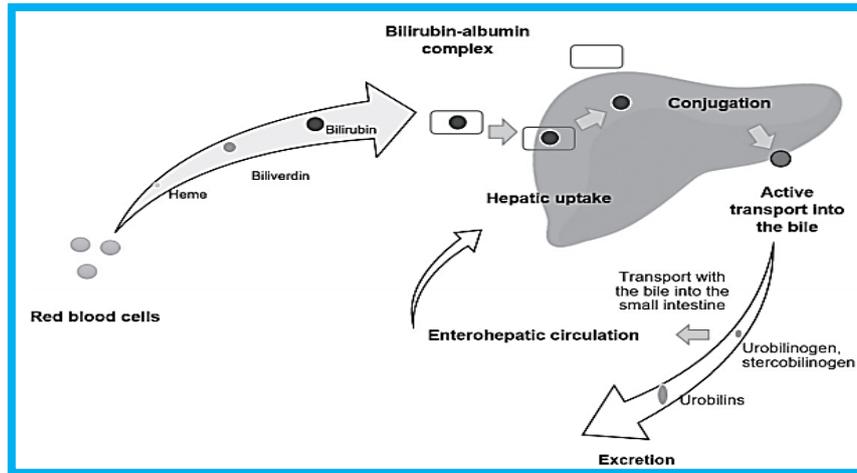


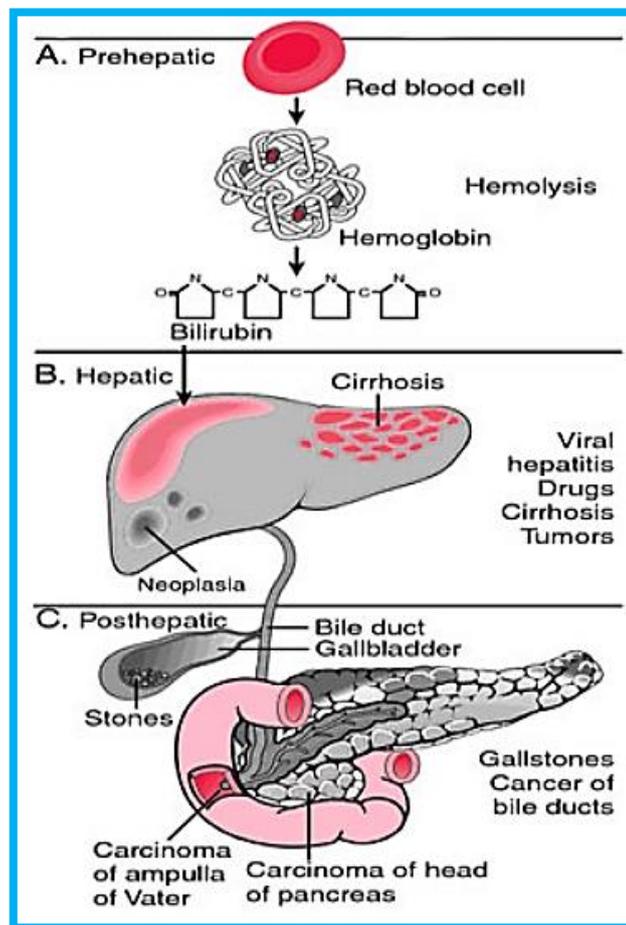
Figura 4: Formación de la bilirrubina

Fuente: Harvey RA, Ferrier DR. Bioquímica. 5ta Ed. Barcelona: Wolters Kluwer Health España; 2011.



**Figura 5:** Metabolismo de la bilirrubina

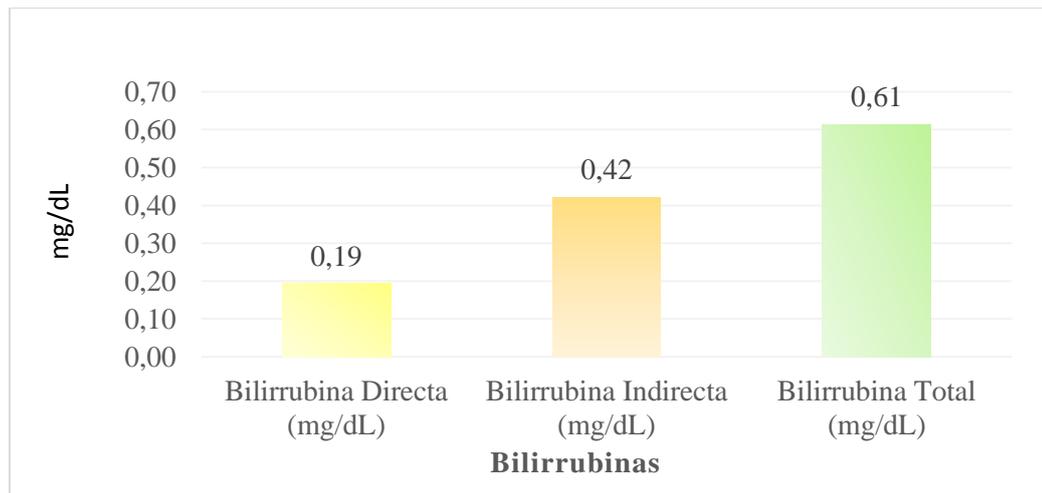
**Fuente:** Valášková, P., Muchová, L. Metabolism of bilirubin and its biological properties. *Klin. Biochem. Metab.*, 24 (45), 2016.



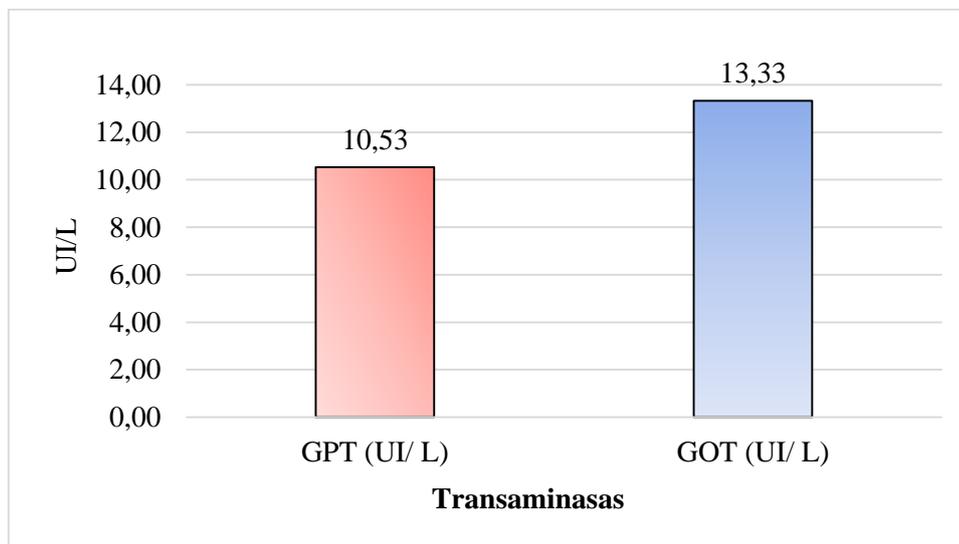
**Figura 6:** Tipos de Ictericia

**Fuente:** <https://www.todayhealthtips.com/jaundice-causes/>

**Anexo 6: Valor medio obtenido de las Transaminasas y Bilirrubinas**



**Gráfico 8.** Valor medio de la Bilirrubina en las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio.



**Gráfico 9.** Valores medio de las Transaminasas en las personas adultas de Chilca, año 2018 consideradas en el presente estudio.

## Anexo 7: Toma de Recolección de Datos



**Figura 7.** Pobladora de AA. HH Papa León XIII – Chilca

## Anexo 8: Procesamiento de las muestras para determinar las Transaminasas (AST o GOT y ALT o GPT) en el laboratorio de la Universidad.



Fig. 8. Preparación de materiales, muestras, y equipos para determinar las transaminasas.



Fig. 9. Disolución del sustrato para la AST y ALT



Fig. 11. Se coloca la muestra 0,1 y se vuelve a llevar a B.M. los sustratos



Fig. 10. Se lleva a incubar en el equipo de baño maría x 5' ambos sustratos.



Fig. 12. Luego de retirar del BM se añade el reactivo color para determinar AST, se deja 20' a T° amb. Después añadir NaOH v dejar 15' a T° amb.



Fig. 15. Lectura de la Abs frente a un blanco de agua en el espectrofotómetro a 505 nm.



Fig. 13. Se retira del BM y se añade el reactivo color para determinar ALT, se deja 20' a T° amb.



Fig. 14. Después añadir NaOH y dejar 15' a T° amb.

**Anexo 9: Procesamiento de las muestras para la determinación de las Bilirrubinas:  
BT (B. Total), BD (B. Directa) y BI (B. Indirecta) en el laboratorio de la  
Universidad**



Fig. 16. Preparación de materiales, muestras, y equipos para determinar bilirrubinas.

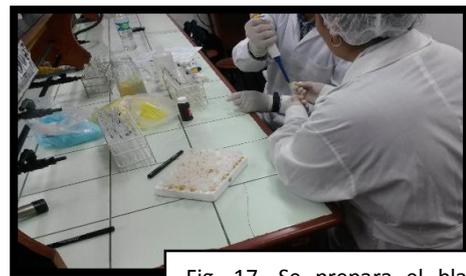


Fig. 17. Se prepara el blanco, las muestras y el patrón para determinar B. Total y la B. Directa.



Fig. 18. Para la BT. Pipetear los tubos de ensayo Se prepara el blanco reactivo, blanco muestra, la muestra y el patrón. Se agita y deja reposar 2' a T° amb.

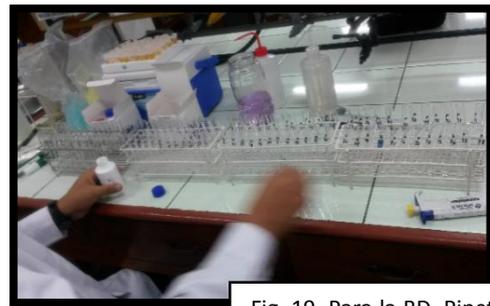


Fig. 19. Para la BD. Pipetear los tubos de ensayo Se prepara el blanco reactivo, el blanco muestra y la muestra. Se agita y deja reposar 5' a 37° C.



Fig. 20. Lectura de la Abs en el espectrofotómetro a 540 nm.

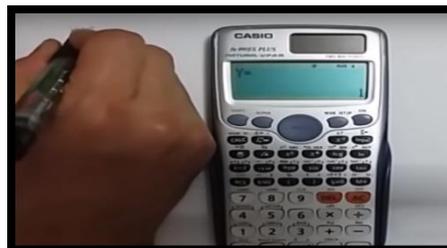


Fig. 21. Obtenido los datos de la BT y BD, se realiza los cálculos para hallar la Bilirrubina Indirecta.

### Anexo 10: Resultados obtenidos de la investigación

Cód.	Genero	Peso	Talla	Edad	IMC	Bilirrubina Directa mg/dL	Bilirrubina Indirecta mg/dL	Bilirrubina Total mg/dL	ALT UI/L	AST UI/L
1	0	68	1,58	68	27,24	0,13	0,28	0,41	12,09	18,41
2	1	59	1,44	68	28,45	1,09	0,47	1,56	12,59	13,34
3	1	77	1,60	42	30,08	0,19	0,33	0,52	13,69	9,38
4	0	75	1,48	47	34,24	0,14	0,10	0,24	14,09	12,44
5	0	85	1,56	45	34,93	0,10	0,36	0,46	13,02	18,41
6	0	58	1,54	23	24,46	0,16	0,82	0,98	8,10	15,58
7	0	67	1,49	54	30,18	0,13	1,53	1,66	20,12	18,59
8	0	60	1,52	29	25,97	0,16	0,49	0,65	8,44	15,13
9	1	73	1,66	44	26,49	0,15	0,44	0,59	14,04	12,67
10	1	86	1,63	43	32,37	0,14	0,52	0,66	9,94	12,74
11	0	58	1,53	32	24,78	0,19	0,31	0,50	7,02	9,76
12	0	65	1,49	38	29,28	0,18	0,28	0,46	11,09	8,04
13	0	81	1,50	44	36,00	0,94	0,54	1,48	18,79	13,11
14	0	59	1,44	67	28,45	0,16	0,07	0,23	12,09	18,56
15	0	61	1,47	44	28,23	0,16	0,65	0,81	11,44	15,28
16	0	91	1,54	38	38,37	0,10	0,63	0,73	8,87	10,28
17	0	71	1,62	30	27,05	0,14	0,59	0,73	11,23	16,85
18	0	60	1,59	27	23,73	0,12	0,42	0,54	9,30	9,09
19	0	104	1,60	43	40,63	0,15	0,29	0,44	13,29	9,38
20	0	77	1,60	34	30,08	1,45	0,39	1,84	18,83	19,22
21	0	80	1,53	29	34,17	0,20	0,47	0,67	13,59	8,64
22	0	49	1,44	78	23,63	0,19	0,60	0,79	6,81	10,65
23	1	82	1,59	84	32,44	0,15	0,38	0,53	6,59	8,86
24	0	57	1,49	74	25,67	0,16	0,38	0,54	14,80	11,10
25	0	49	1,48	59	22,37	0,15	0,67	0,82	14,66	17,82
26	1	63	1,37	82	33,57	0,09	0,09	0,18	10,58	7,97
27	0	85	1,53	64	36,31	0,11	0,49	0,60	6,73	7,07
28	0	63	1,37	91	33,57	1,22	0,60	1,82	9,73	16,25
29	0	59	1,49	58	26,58	0,13	0,77	0,90	5,01	10,65
30	0	53	1,40	80	27,04	0,11	0,74	0,85	8,23	16,40
31	0	70	1,66	35	25,40	0,14	0,66	0,80	9,51	11,03
32	0	72	1,59	23	28,48	0,15	0,64	0,79	12,30	17,74
33	0	64	1,59	44	25,32	0,08	0,23	0,31	11,80	12,15
34	1	80	1,62	70	30,48	0,06	0,68	0,74	12,73	15,28
35	0	88	1,62	28	33,53	0,12	0,61	0,73	12,30	15,06
36	0	75	1,59	26	29,67	0,09	0,27	0,36	5,44	13,04
37	0	71	1,49	33	31,98	0,17	0,76	0,93	6,30	11,25
38	0	62	1,51	35	27,19	0,12	0,37	0,49	12,52	10,80
39	1	92	1,71	55	31,46	0,15	0,33	0,48	7,80	14,39
40	0	56	1,48	31	25,57	0,15	0,25	0,40	8,23	12,59
41	0	72	1,49	18	32,43	0,09	0,71	0,80	7,16	16,85
42	0	50	1,49	77	22,52	0,08	0,79	0,87	7,45	15,73
43	0	52	1,52	30	22,51	0,17	0,28	0,45	6,51	13,49
44	0	51	1,39	74	26,40	0,13	0,49	0,62	13,94	14,39
45	0	50	1,47	28	23,14	0,09	0,42	0,51	13,30	12,15
46	0	66	1,52	63	28,57	0,15	0,58	0,73	9,30	18,64
47	1	79	1,60	67	30,86	0,19	0,45	0,64	14,23	18,79
48	0	68	1,55	58	28,30	0,18	0,29	0,47	7,80	16,78
49	0	59	1,59	66	23,34	0,15	0,36	0,51	12,09	11,55
50	0	60	1,56	66	24,65	0,11	0,37	0,48	8,01	16,85
51	0	58	1,49	42	26,12	0,14	0,23	0,37	13,02	11,55
52	1	68	1,60	31	26,56	0,09	0,67	0,76	12,73	13,71
53	0	78	1,65	31	28,65	0,09	0,34	0,43	10,02	10,88
54	0	70	1,62	57	26,67	0,07	0,60	0,67	10,80	11,11
55	0	81	1,52	40	35,06	0,08	0,17	0,25	13,37	14,83
56	0	74	1,55	44	30,80	0,12	0,32	0,44	6,38	14,46
57	0	63	1,48	58	28,76	0,17	0,20	0,37	5,92	12,07
58	0	65	1,60	46	25,39	0,17	0,45	0,62	11,66	13,79
59	1	56	1,59	68	22,15	0,10	0,35	0,45	11,86	14,91
60	1	78	1,64	62	29,00	0,17	0,22	0,39	12,52	15,50

61	0	102	1,78	36	32,19	0,19	0,29	0,48	14,87	16,40
62	0	47	1,57	31	19,07	0,20	0,52	0,72	13,66	13,11
63	0	47	1,57	25	19,07	0,12	0,32	0,44	11,66	10,21
64	1	47	1,43	48	22,98	0,17	0,59	0,76	9,73	15,50
65	0	65	1,57	24	26,37	0,97	0,53	1,50	18,47	18,97
66	0	72	1,52	31	31,16	0,20	0,45	0,65	9,16	12,15
67	0	64	1,60	34	25,00	0,12	0,24	0,36	10,88	16,18
68	0	42	1,47	20	19,44	0,05	0,43	0,48	15,66	13,27
69	0	63	1,53	43	26,91	0,05	0,25	0,30	9,09	11,55
70	0	65	1,51	36	28,51	0,19	0,33	0,52	7,16	15,73
71	0	71	1,51	31	31,14	0,05	0,42	0,47	5,09	9,76
72	0	75	1,62	37	28,58	0,12	0,40	0,52	6,94	10,13
73	0	78	1,49	44	35,13	0,14	0,52	0,66	13,88	9,61
74	0	68	1,44	67	32,79	0,80	0,48	1,28	19,24	18,74
75	1	84	1,68	59	29,76	0,20	0,24	0,44	7,66	14,83
76	0	63	1,52	46	27,27	0,09	0,29	0,38	5,95	9,24
77	1	70	1,59	28	27,69	0,10	0,39	0,49	8,87	17,52
78	1	72	1,55	71	29,97	0,07	0,17	0,24	10,23	10,65
79	0	76	1,48	34	34,70	0,13	0,15	0,28	7,16	5,50
80	0	71	1,54	27	29,94	0,09	0,08	0,17	11,23	7,07
81	0	78	1,54	27	32,89	0,07	0,07	0,14	6,73	15,95
82	0	68	1,58	25	27,24	0,12	0,42	0,54	12,95	17,89
83	1	74	1,78	25	23,36	0,04	0,17	0,21	6,16	11,25
84	1	79	1,75	31	25,80	0,08	0,18	0,26	8,87	16,55
85	0	68	1,52	56	29,43	0,15	0,28	0,43	11,01	10,36
86	0	63	1,56	36	25,89	0,12	0,22	0,34	8,01	18,12
87	0	52	1,44	37	25,08	0,17	0,28	0,45	6,16	9,24
88	0	54	1,51	33	23,68	0,19	0,16	0,35	7,80	6,50
89	1	82	1,69	53	28,71	0,08	0,40	0,48	6,16	17,10
90	0	90	1,70	21	31,14	0,14	0,35	0,49	7,66	16,78
91	0	61	1,50	48	27,11	0,16	0,40	0,56	11,66	11,92
92	0	78	1,54	67	32,89	0,11	0,28	0,39	6,73	14,76
93	0	80	1,52	62	34,63	0,09	0,36	0,45	12,52	9,69
94	0	71	1,57	42	28,80	0,07	0,36	0,43	11,87	9,01
95	0	68	1,58	68	27,24	0,13	0,28	0,41	12,09	18,41
96	1	59	1,44	68	28,45	1,09	0,47	1,56	12,59	13,34
97	1	77	1,60	42	30,08	0,19	0,33	0,52	13,69	9,38
98	0	85	1,56	45	34,93	0,10	0,36	0,46	13,02	18,41
99	0	58	1,54	23	24,46	0,16	0,82	0,98	8,10	15,58
100	0	67	1,49	54	30,18	0,13	1,53	1,66	20,12	18,59
101	0	60	1,52	29	25,97	0,16	0,49	0,65	8,44	15,13
102	1	73	1,66	44	26,49	0,15	0,44	0,59	14,04	12,67
103	1	86	1,63	43	32,37	0,14	0,52	0,66	9,94	12,74
104	0	58	1,53	32	24,78	0,19	0,31	0,50	7,02	9,76
105	0	65	1,49	38	29,28	0,18	0,28	0,46	11,09	8,04
106	0	81	1,50	44	36,00	0,94	0,54	1,48	18,79	13,11
107	0	61	1,47	44	28,23	0,16	0,65	0,81	11,44	15,28
108	0	91	1,54	38	38,37	0,10	0,63	0,73	8,87	10,28
109	0	71	1,62	30	27,05	0,14	0,59	0,73	11,23	16,85
110	0	60	1,59	27	23,73	0,12	0,42	0,54	9,30	9,09
111	0	104	1,60	43	40,63	0,15	0,29	0,44	13,29	9,38
112	0	77	1,60	34	30,08	1,45	0,39	1,84	18,83	19,22
113	0	80	1,53	29	34,17	0,20	0,47	0,67	13,59	8,64
114	0	49	1,44	78	23,63	0,19	0,60	0,79	6,81	10,65
115	1	82	1,59	84	32,44	0,15	0,38	0,53	6,59	8,86
116	0	57	1,49	74	25,67	0,16	0,38	0,54	14,80	11,10
117	0	49	1,48	59	22,37	0,15	0,67	0,82	14,66	17,82
118	1	63	1,37	82	33,57	0,09	0,09	0,18	10,58	7,97
119	0	85	1,53	64	36,31	0,11	0,49	0,60	6,73	7,07
120	0	63	1,37	91	33,57	1,22	0,60	1,82	9,73	16,25
121	0	59	1,49	58	26,58	0,13	0,77	0,90	5,01	10,65
122	0	53	1,40	80	27,04	0,11	0,74	0,85	8,23	16,40
123	0	70	1,66	35	25,40	0,14	0,66	0,80	9,51	11,03
124	0	72	1,59	23	28,48	0,15	0,64	0,79	12,30	17,74
125	0	64	1,59	44	25,32	0,08	0,23	0,31	11,80	12,15
126	1	80	1,62	70	30,48	0,06	0,68	0,74	12,73	15,28
127	0	88	1,62	28	33,53	0,12	0,61	0,73	12,30	15,06
128	0	75	1,59	26	29,67	0,09	0,27	0,36	5,44	13,04
129	0	71	1,49	33	31,98	0,17	0,76	0,93	6,30	11,25
130	0	62	1,51	35	27,19	0,12	0,37	0,49	12,52	10,80
131	1	92	1,71	55	31,46	0,15	0,33	0,48	7,80	14,39
132	0	56	1,48	31	25,57	0,15	0,25	0,40	8,23	12,59

133	0	72	1,49	18	32,43	0,09	0,71	0,80	7,16	16,85
134	0	50	1,49	77	22,52	0,08	0,79	0,87	7,45	15,73
135	0	52	1,52	30	22,51	0,17	0,28	0,45	6,51	13,49
136	0	51	1,39	74	26,40	0,13	0,49	0,62	13,94	14,39
137	0	50	1,47	28	23,14	0,09	0,42	0,51	13,30	12,15
138	0	66	1,52	63	28,57	0,15	0,58	0,73	9,30	18,64
139	1	79	1,60	67	30,86	0,19	0,45	0,64	14,23	18,79
140	0	68	1,55	58	28,30	0,18	0,29	0,47	7,80	16,78
141	0	59	1,59	66	23,34	0,15	0,36	0,51	12,09	11,55
142	0	60	1,56	66	24,65	0,11	0,37	0,48	8,01	16,85
143	0	58	1,49	42	26,12	0,14	0,23	0,37	13,02	11,55
144	1	68	1,60	31	26,56	0,09	0,67	0,76	12,73	13,71
145	0	78	1,65	31	28,65	0,09	0,34	0,43	10,02	10,88
146	0	70	1,62	57	26,67	0,07	0,60	0,67	10,80	11,11
147	0	74	1,55	44	30,80	0,12	0,32	0,44	6,38	14,46
148	0	63	1,48	58	28,76	0,17	0,20	0,37	5,92	12,07
149	0	65	1,60	46	25,39	0,17	0,45	0,62	11,66	13,79
150	1	56	1,59	68	22,15	0,10	0,35	0,45	11,86	14,91
151	1	78	1,64	62	29,00	0,17	0,22	0,39	12,52	15,50
152	0	102	1,78	36	32,19	0,19	0,29	0,48	14,87	16,40
153	0	47	1,57	31	19,07	0,20	0,52	0,72	13,66	13,11
154	0	47	1,57	25	19,07	0,12	0,32	0,44	11,66	10,21
155	1	47	1,43	48	22,98	0,17	0,59	0,76	9,73	15,50
156	0	65	1,57	24	26,37	0,97	0,53	1,50	18,47	18,97
157	0	72	1,52	31	31,16	0,20	0,45	0,65	9,16	12,15
158	0	64	1,60	34	25,00	0,12	0,24	0,36	10,88	16,18
159	0	42	1,47	20	19,44	0,05	0,43	0,48	15,66	13,27
160	0	63	1,53	43	26,91	0,05	0,25	0,30	9,09	11,55
161	0	65	1,51	36	28,51	0,19	0,33	0,52	7,16	15,73
162	0	71	1,51	31	31,14	0,05	0,42	0,47	5,09	9,76
163	0	75	1,62	37	28,58	0,12	0,40	0,52	6,94	10,13
164	0	78	1,49	44	35,13	0,14	0,52	0,66	13,88	9,61
165	0	68	1,44	67	32,79	0,80	0,48	1,28	19,24	18,74
166	1	84	1,68	59	29,76	0,20	0,24	0,44	7,66	14,83
167	0	63	1,52	46	27,27	0,09	0,29	0,38	5,95	9,24
168	1	70	1,59	28	27,69	0,10	0,39	0,49	8,87	17,52
169	1	72	1,55	71	29,97	0,07	0,17	0,24	10,23	10,65
170	0	76	1,48	34	34,70	0,13	0,15	0,28	7,16	5,50
171	0	68	1,58	25	27,24	0,12	0,42	0,54	12,95	17,89
172	1	74	1,78	25	23,36	0,04	0,17	0,21	6,16	11,25
173	1	79	1,75	31	25,80	0,08	0,18	0,26	8,87	16,55
174	0	68	1,52	56	29,43	0,15	0,28	0,43	11,01	10,36
175	0	63	1,56	36	25,89	0,12	0,22	0,34	8,01	18,12
176	0	52	1,44	37	25,08	0,17	0,28	0,45	6,16	9,24
177	0	54	1,51	33	23,68	0,19	0,16	0,35	7,80	6,50
178	1	82	1,69	53	28,71	0,08	0,40	0,48	6,16	17,10
179	0	90	1,70	21	31,14	0,14	0,35	0,49	7,66	16,78
180	0	61	1,50	48	27,11	0,16	0,40	0,56	11,66	11,92
181	0	78	1,54	67	32,89	0,11	0,28	0,39	6,73	14,76
182	0	80	1,52	62	34,63	0,09	0,36	0,45	12,52	9,69
183	0	71	1,57	42	28,80	0,07	0,36	0,43	11,87	9,01

### Anexo 11: Matriz de Consistencia

<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>		
<b>“RELACIÓN DE TRANSAMINASAS Y BILIRRUBINAS EN PERSONAS ADULTAS DE CHILCA, AÑO 2018”</b>		
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>
<b>GENERAL</b>	<b>GENERAL</b>	<b>GENERAL</b>
¿Cómo se relaciona las transaminasas y bilirrubinas en personas adultas de Chilca, año 2018?	Determinar si existe relación entre las transaminasas y las bilirrubinas en las personas adultas de Chilca, año 2018.	Existe relación entre las transaminasas y las bilirrubinas en las personas adultas de Chilca, año 2018.
<b>ESPECÍFICOS</b>	<b>ESPECÍFICOS</b>	
¿Cuál es el nivel de sérico de Aspartato amino transferasa en las personas adultas de Chilca?	Determinar los niveles séricos de la Aspartato amino transferasa en personas adultas de Chilca.	
¿Cuál es el nivel sérico de Alanina amino transferasa en las personas adultas de Chilca?	Determinar los niveles séricos de la Alanina amino transferasa en personas adultas de Chilca.	
¿Cuál es el nivel sérico de la bilirrubina total en las personas adultas de Chilca?	Determinar los niveles séricos de la bilirrubina total en personas adultas de Chilca.	
¿Cuál es el nivel sérico de la bilirrubina directa en las personas adultas de Chilca?	Determinar los niveles séricos de la bilirrubina directa en personas adultas de Chilca.	
¿Cuál es el nivel sérico de la bilirrubina indirecta en las personas adultas de Chilca?	Determinar los niveles séricos de la bilirrubina indirecta en personas adultas de Chilca.	

## Anexo 12: Matriz de Operacionalización de Variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES							
Variable		Dimensión	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala Original	Categorización	Escala de Categorización
V1	Transaminasas	AST	La encontramos en el hígado, musculo cardiaco entre otros. Su misión es la fabricación de glucosa.	Nivel de la enzima AST en el suero sanguíneo	Razón	AST Normal: 3,5 - 19 UI/ L AST Elevada: > 19 UI/ L	Cualitativa Ordinal
		ALT	Es una transaminasa que encontramos sobretodo en el hígado y en otras partes del organismo.	Nivel de la enzima ALT en el suero sanguíneo	Razón	ALT Normal: 2,5 - 15 UI/ L ALT elevada: > 15 UI/ L	Cualitativa Ordinal
V2	Bilirrubinas	Bilirrubina total	Es más que la suma de la bilirrubina directa y la bilirrubina indirecta. Por tanto, consiste básicamente en la bilirrubina de la sangre en todo su conjunto.	Nivel de bilirrubina total en suero sanguíneo	Razón	BT Normal: Hasta 1,0 mg/Dl BT Elevada: > 1,0 mg/dL	Cualitativa Ordinal
		Bilirrubina directa	Se trata de la bilirrubina conjugada por el hígado, sobre todo por el ácido glucorónico y en menor cantidad por la glucosa, proteínas y xilosa.	Nivel de bilirrubina directa en el suero sanguíneo	Razón	BD Normal: Hasta 0.2 mg/Dl BD Elevada: > 0.2 mg/dL	Cualitativa Ordinal
		Bilirrubina indirecta	Es aquella bilirrubina que tras transformarse en dos moléculas (el grupo heme y el grupo globina), finalmente la perteneciente al grupo heme se transforma en biliverdina.	Nivel de bilirrubina Indirecta en el suero sanguíneo	Razón	BI Normal: Hasta 0.7 mg/Dl BI Elevada: > 0.7 mg/dL	Cualitativa Ordinal
V. Intervinientes	Género	Género	Se refiere a la identidad sexual de los seres vivos, la distinción que se hace entre femenino y masculino	Según su género masculino o femenino	Nominal	Femenino, Masculino	Nominal
	IMC	IMC	El Índice de Masa Corporal es un sencillo índice sobre la relación entre el peso y la altura.	Masa corporal que se puede medir	Ordinal	Normal, Sobrepeso, Obesidad	Ordinal
	Edad	Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Dato de la edad en años anotado en la muestra de sangre	Razón	18-29, 30-59, 60 a mas	Ordinal