

**“RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL,
SEXO VS COLELITIASIS EVALUADA
ECOGRÁFICAMENTE EN ESTUDIANTES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE
VALPARAÍSO, CASA CENTRAL, DURANTE EL AÑO 2017”**

**Seminario de Grado presentado en conformidad a los requisitos
para obtener el Grado Académico de
“Licenciado en Tecnología Médica con mención en
Imagenología y Física Médica”**

Bastian Paolo Baeza Macchiavello

Pia Macarena Bello Morales

Patricia Pilar González Lobos

Profesor Guía: TM Gonzalo Pardo Vega.

Profesora Co-Guía: TM Miriam Pastén Ávalos.

**“RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL,
SEXO VS COLELITIASIS EVALUADA
ECOGRÁFICAMENTE EN ESTUDIANTES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE
VALPARAÍSO, CASA CENTRAL, DURANTE EL AÑO 2017”**

**Seminario de Grado presentado en conformidad a los requisitos
para obtener el Grado Académico de
“Licenciado en Tecnología Médica con mención en
Imagenología y Física Médica”**

Bastian Paolo Baeza Macchiavello

Pia Macarena Bello Morales

Patricia Pilar González Lobos

Profesor Guía: TM Gonzalo Pardo Vega.

Profesora Co-Guía: TM Miriam Pastén Ávalos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primero a nuestras familias por ser nuestro soporte y apoyarnos en todo momento en este gran paso académico.

Agradecemos de igual manera a nuestros profesores guía, co-guía, y en especial a nuestro jefe de mención Claudio Cuellar y nuestra estadista Ana Zepeda, por todo el apoyo que nos prestaron en el proceso de este proyecto.

Mención honrosa a la Tía Lissete, por su ayuda y apoyo durante toda nuestra formación académica.

Finalmente agradecemos a la Escuela de Kinesiología por facilitarnos material vital para nuestra investigación.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Tanto en Chile como en el resto de los países, la obesidad es considerada como una enfermedad crónica. Se caracteriza por un mayor contenido de grasa corporal, lo cual va a determinar riesgos de salud que limitan la calidad de vida. En adultos, la obesidad se clasifica de acuerdo al Índice de Masa Corporal (IMC), por la buena correlación que presenta este indicador con la grasa corporal y riesgo para la salud a nivel poblacional. Los malos hábitos alimenticios son en la actualidad unos de los principales problemas a los cuales la población se enfrenta siendo precursor de un sin número de patologías, entre ellas se encuentra la coleditiasis, la cual ha ido en aumento en la población joven. En Chile, no existen estudios de prevalencia enfocados a población universitaria, por lo que el propósito principal de esta investigación es que se genere un aumento en el conocimiento sobre esta patología en el alumnado. **OBJETIVOS:** Determinar la relación entre el índice de masa corporal, sexo vs coleditiasis en estudiantes de la Facultad de Medicina, de la Universidad de Valparaíso, Casa Central, pesquisada mediante ecografía durante el año 2017. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Para la obtención de imágenes se hizo uso de un ecógrafo Sonoscape S12 y para la medición de los parámetros antropométricos una pesa con tallímetro. El estudio contempló una muestra de 144 participantes, los datos fueron recolectados a través de una anamnesis aplicada a cada sujeto en la que además cada uno poseyó un folio numérico único, las imágenes fueron obtenidas por los investigadores. Se compararon finalmente los datos obtenidos de coleditiasis e índice de masa corporal de los participantes para describir la relación entre éstos. **RESULTADOS:** El 3,5% de la muestra fue diagnosticado con coleditiasis, el cual corresponden a cinco participantes, de ellos un 80% fueron mujeres y un 20% hombres. Todos los individuos diagnosticados con coleditiasis pertenecían al rango de $IMC \geq 25$ kg/m^2 , es decir se encontraban en la categoría de sobrepeso u obesidad. **CONCLUSIÓN:** El sexo femenino se confirmó como un factor de riesgo para desarrollar coleditiasis, al presentar más casos que el sexo masculino. Con respecto a la relación entre el IMC y la coleditiasis, si bien estadísticamente los resultados no son significativos, se deja un indicio clínico pudiéndose aseverar que un $IMC \geq 25$ kg/m^2 incrementa las posibilidades de tener coleditiasis incluso en la población joven.

PALABRAS CLAVES: coleditiasis, índice de masa corporal, ecografía, vesícula biliar.

LISTADO DE ACRÓNIMOS

ACAT: Acil coenzima A colesterol aciltransferasa.

Ach: Acetilcolina.

ASBT: Transportador de sal biliar dependiente de sodio apical.

ATP: Adenosintrifosfato.

CoA: Coenzima A.

CSK: Colecistocinina.

CSK-A: Colecistocinina alfa.

dB: Decibeles.

ENS: Encuesta Nacional de Salud.

HMC-CoAR: Hidroxil-metil-glutaril-coenzima A reductasa.

Hz: Hertzios.

IgA: Inmunoglobulina A.

IMC: Índice de masa corporal.

Kg/m²: Kilogramo por metro cuadrado.

LB: Litiasis biliar.

m/s: Metros por segundo.

MDR-3: Proteína de resistencia a múltiples drogas 3.

MHz: Megahertzio.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ON: Óxido nítrico.

PRF: Frecuencia de repetición del pulso.

RAE: Real academia española.

SEMDA: Servicio médico y dental de los alumnos.

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences.

TC: Tomografía computada.

VB: Vesícula Biliar.

VIP: Péptido intestinal vasoactivo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANATOMÍA	3
1.1.1. HÍGADO	3
1.1.2. VÍA BILIAR	6
1.1.3. VESÍCULA BILIAR	8
<i>1.1.3.1. Histología</i>	9
<i>1.1.3.2. Anomalías anatómicas</i>	9
1.2. FISIOLÓGÍA	11
1.2.1. FORMACIÓN Y CIRCULACIÓN DE LA BILIS	11
1.2.2. VACIAMIENTO DE LA VESÍCULA BILIAR	15
1.2.3. COMPOSICIÓN DE LA BILIS	17
1.2.4. FUNCIÓN DE LA BILIS	17
1.3. COLELITIASIS	19
1.3.1. GENERALIDADES	19
1.3.2. FACTORES DE RIESGO	20
<i>1.3.2.1. Sexo</i>	20
<i>1.3.2.2. Edad</i>	20
<i>1.3.2.3. Antecedentes genéticos</i>	21
<i>1.3.2.4. Etnia</i>	21
<i>1.3.2.5. Resección o enfermedad del íleo distal</i>	22

1.3.2.6. <i>Obesidad</i>	22
1.3.2.7. <i>Pérdida rápida de peso</i>	22
1.3.2.8. <i>Uso de anticonceptivos orales y terapia de reemplazo hormonal</i>	23
1.3.3. PATOGÉNESIS	23
1.3.4. TIPOS DE CÁLCULOS	26
1.3.5. MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y COMPLICACIONES	27
1.3.6. DIAGNÓSTICO	29
1.3.6.1. <i>Ecografía</i>	30
1.3.6.2. <i>Radiografía de abdomen</i>	30
1.3.6.3. <i>Tomografía Computada</i>	31
1.3.6.4. <i>Ecoendoscopia</i>	32
1.3.7. TRATAMIENTO	32
1.3.7.1. <i>Tratamiento médico</i>	33
1.3.7.2. <i>Tratamiento quirúrgico</i>	34
1.4. ÍNDICE DE MASA CORPORAL	35
1.4.1. DEFINICIÓN	35
1.4.2. CLASIFICACIÓN DEL IMC	35
1.4.3. OBESIDAD	36
1.4.3.1. <i>Factores de riesgo</i>	37
1.5. PRINCIPIOS DEL ULTRASONIDO	38
1.5.1. FRECUENCIA Y LONGITUD DE ONDA	38
1.5.2. PROPAGACIÓN DEL SONIDO	39

<i>1.5.2.1. Impedancia acústica</i>	40
<i>1.5.2.2. Reflexión</i>	41
<i>1.5.2.3. Refracción</i>	42
<i>1.5.2.4. Atenuación</i>	42
1.5.3. INSTRUMENTACIÓN	43
<i>1.5.3.1. Transmisor</i>	43
<i>1.5.3.2. Transductor</i>	43
<i>1.5.3.3. Receptor</i>	45
1.5.4. REPRESENTACIÓN DE LA IMAGEN Y ALMACENAMIENTO	45
<i>1.5.4.1. Formación de imagen</i>	45
<i>1.5.4.2. Almacenamiento de la imagen</i>	47
1.5.5. CALIDAD DE IMAGEN	48
<i>1.5.5.1. Resolución espacial</i>	48
<i>1.5.5.2. Resolución de contraste</i>	48
<i>1.5.5.3. Resolución temporal</i>	49
1.5.6. ARTEFACTOS	49
<i>1.5.6.1. Sombra acústica posterior</i>	49
<i>1.5.6.2. Refuerzo acústico</i>	50
<i>1.5.6.3. Reverberaciones</i>	51
<i>1.5.6.4. Sombra de borde</i>	51
<i>1.5.6.5. Artefacto por haces laterales</i>	52
1.5.7. ULTRASONOGRAFÍA VESICULAR	53

1.5.7.1. <i>Técnica Ecográfica</i>	53
1.5.7.2. <i>Litiasis Biliar</i>	54
1.5.7.3. <i>Barro Biliar</i>	55
2. CAPÍTULO 2: OBJETIVOS	56
2.1. OBJETIVO GENERAL	56
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	56
3. CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS	57
3.1. TIPO DE ESTUDIO	57
3.2. POBLACIÓN Y LUGAR DE ESTUDIO	57
3.2.1. POBLACIÓN EN ESTUDIO	57
3.2.2. LUGAR DE ESTUDIO	57
3.3. DEFINICIÓN DE LA MUESTRA	58
3.3.1. TIPO DE MUESTREO	58
3.3.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA	58
3.3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	59
3.3.3.1. <i>Criterios de inclusión</i>	59
3.3.3.2. <i>Criterios de exclusión</i>	59
3.4. VARIABLES	60
3.5. PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	61
3.6. FUENTES Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	63

3.7. MATERIALES	64
3.7.1. ECÓGRAFO	64
3.7.2. BALANZA	65
3.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS	67
3.9. ANÁLISIS DE DATOS	69
4. CAPÍTULO 4: RESULTADOS	70
4.1. BARRO BILIAR	72
4.2. COLELITIASIS	73
4.3. PREVALENCIA DE COLELITIASIS CON RESPECTO AL SEXO	74
4.4. RELACIÓN ENTRE IMC Y COLELITIASIS	75
5. CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN	78
5.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	81
5.2. PROYECCIONES DEL ESTUDIO	81
6. CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	82
7. CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA	83
8. CAPÍTULO 8: ANEXOS	93
8.1. ANEXO 1: CARTA DE APOYO SEMDA	93
8.2. ANEXO 2: RECLUTAMIENTO	94
8.3. ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO	96

8.4. ANEXO 4: ANAMNESIS	99
8.5. ANEXO 5: PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN	100
8.6. ANEXO 6: PRE INFORME	102
8.7. ANEXO 7: BASE DE DATOS DIGITAL	103
8.8. ANEXO 8: BASE DE DATOS GENERALES	105
8.9. ANEXO 9: BASE DE DATOS ANAMNESIS	111
8.10. ANEXO 10: BASE DE DATOS PREINFORME	117
8.11. ANEXO 11: CANAL DE DERIVACIÓN	123
8.12. ANEXO 12: HALLAZGOS	124
8.12.1. PÓLIPOS VESICULARES	124
8.12.2. DOBLE SISTEMA PIELOCALICIARIO	126
8.12.3. ESTEATOSIS HEPÁTICA	127

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 Esquema de la segmentación hepática.

FIGURA 1.2 Representación esquemática de los tres tipos de lobulillos en el hígado.

FIGURA 1.3 Representación esquemática de las zonas de un acino portal.

FIGURA 1.4 Esquemas de los diferentes tipos de ampollas de Vater.

FIGURA 1.5 Diferentes tipos de duplicación vesicular.

FIGURA 1.6 Vesícula septada.

FIGURA 1.7 Vesícula en gorro frigio.

FIGURA 1.8 Secreción de componentes de la bilis hacia los canalículos biliares través de transportes activos y pasivos.

FIGURA 1.9 Esquema de la circulación enterohepática de ácidos biliares.

FIGURA 1.10 Mecanismos neuro humorales para la secreción hepática de ácidos biliares.

FIGURA 1.11 Proceso de emulsión de las grasas por la acción de los ácidos biliares.

FIGURA 1.12 Prevalencia de colelitiasis en distintas etnias de América.

FIGURA 1.13 Esquema de los mecanismos involucrados en la patogénesis de la litiasis biliar.

FIGURA 1.14 Esquema de los tipos de cálculos biliares.

FIGURA 1.15 Resumen consecuencias colelitiasis.

FIGURA 1.16. Ecografía vesicular.

FIGURA 1.17 Litiasis biliar en radiografía de abdomen.

FIGURA 1.18 Litiasis de menor densidad en vesícula biliar.

FIGURA 1.19 Coledocolitiasis en ecoendoscopia.

FIGURA 1.20 Esquema longitud de onda.

FIGURA 1.21 Superficies Especulares y Difusas.

FIGURA 1.22 Esquema refracción del sonido.

FIGURA 1.23 Tipos de transductores.

FIGURA 1.24 Exploración en modo B.

FIGURA 1.25 Representación en Modo M.

FIGURA 1.26 Sombra acústica posterior asociada a cálculo biliar.

FIGURA 1.27 Refuerzo acústico.

FIGURA 1.28 Reverberaciones.

FIGURA 1.29 Artefacto Sombras de borde.

FIGURA 1.30 Artefacto por haz lateral.

FIGURA 1.31. Vesícula biliar normal.

FIGURA 1.32 Litiasis biliar.

FIGURA 1.33 Barro biliar.

FIGURA 3.1 Ecógrafo Sonoscape S12.

FIGURA 3.2 Báscula detecto 2392.

FIGURA 4.1 Diagrama de rechazo y descarte de participantes.

FIGURA 8.1 Perfil de Facebook de la investigación.

FIGURA 8.2 Afiche informativo sobre la investigación.

FIGURA 8.3 Posicionamiento del paciente para exploración del abdomen.

FIGURA 8.4 Vesícula biliar corte longitudinal.

FIGURA 8.5 Vesícula biliar corte transversal.

FIGURA 8.6 Pestaña antecedentes personales.

FIGURA 8.7 Pestaña encuesta clínica.

FIGURA 8.8 Pestaña preinforme.

FIGURA 8.9 Pólipo biliar en corte longitudinal.

FIGURA 8.10 Pólipo biliar en corte longitudinal, Doppler.

FIGURA 8.11 Pólipo biliar en corte longitudinal.

FIGURA 8.12 Pólipo biliar en corte transversal.

FIGURA 8.13 Riñón izquierdo con doble sistema pielocaliciario.

FIGURA 8.14 Esteatosis hepática.

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 Composición de la bilis.

TABLA 1.2 Diferentes clasificaciones de acuerdo al cálculo de IMC.

TABLA 3.1 Número de participantes necesarios por carrera.

TABLA 4.1 Características basales de la muestra obtenida.

TABLA 4.2 Frecuencia de barro biliar.

TABLA 4.3 Participantes con presencia de colelitiasis y barro biliar.

TABLA 4.4 Frecuencia de colelitiasis.

TABLA 4.5 Prevalencia de colelitiasis por sexo de la muestra total.

TABLA 4.6 Prevalencia de colelitiasis por sexo respecto al total de hombres y mujeres.

TABLA 4.7 Clasificación de los participantes según IMC.

TABLA 4.8 Relación IMC y colelitiasis.

TABLA 4.9 Pruebas estadísticas incluyendo todos los datos del estudio.

TABLA 4.10 Pruebas estadísticas sin incluir bajo peso y peso normal.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.1. Distribución del estado nutricional según grupo de edad. ENS 2016-17.

GRÁFICO 1.2 Comparación de resultados en la ENS 2009-10 y 2016-17.

GRÁFICO 1.3 Velocidad de propagación del sonido en tejidos.

GRÁFICO 4.1 Distribución de rechazos a participar por frecuencia absoluta de sexo versus carrera.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

La colelitiasis o litiasis biliar, es una patología recurrente, se define como la formación de cálculos dentro de la vesícula biliar, los cuales son en su mayoría asintomáticos. La prevalencia de esta patología varía dependiendo de la región en estudio siendo de entre 5,9 a 21,9% de la población alrededor del mundo ⁽¹⁾. En nuestro país, uno con las más altas tasas mundiales, se calcula una prevalencia de 17,7% en la población adulta chilena, siendo en las mujeres mucho mayor que en hombres con 25,4% y 9,7% respectivamente ⁽²⁾.

La litiasis biliar es una enfermedad con múltiples factores de riesgo, dentro de los cuales se encuentran: la edad, el sexo, la etnia, y la obesidad, que corresponde al principal factor de riesgo nutricional y modificable ⁽³⁾.

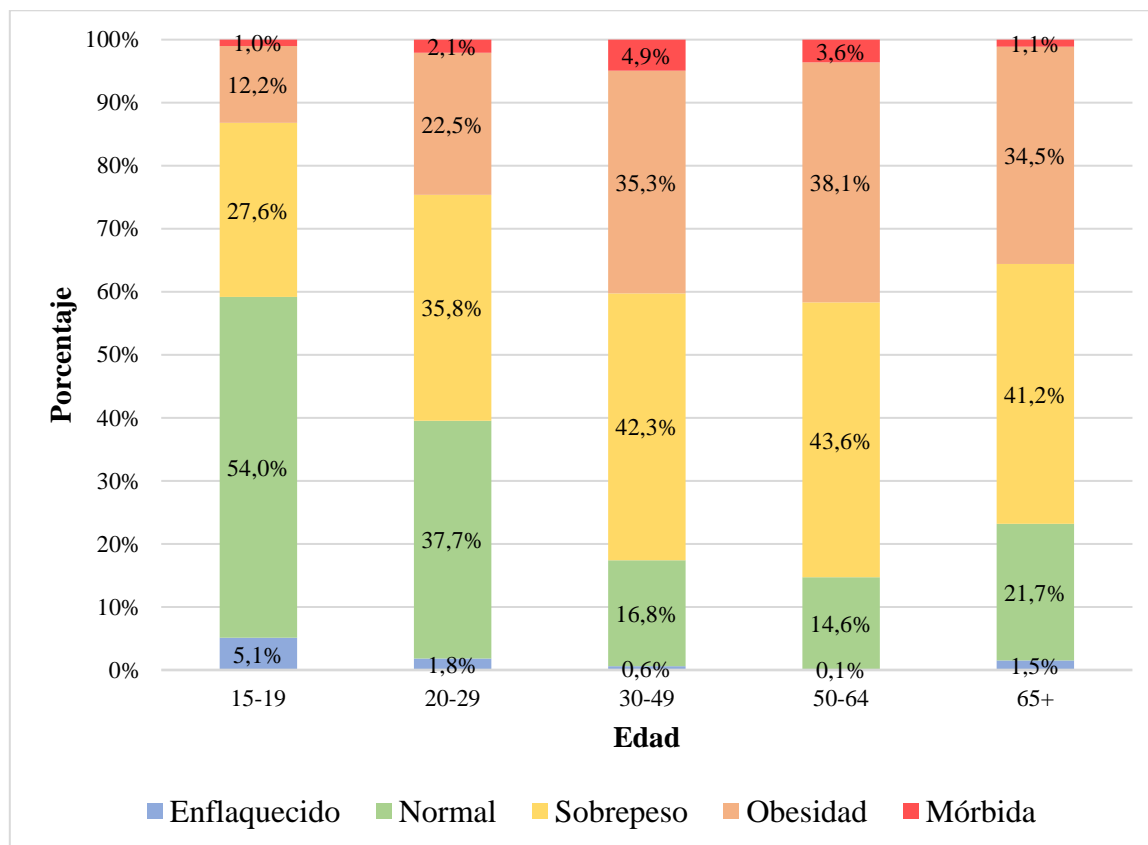
La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud y además indica que la prevalencia de obesidad a nivel mundial se ha casi triplicado en los últimos 40 años ⁽⁴⁾; el índice de masa corporal (IMC), establece una relación entre el peso y talla del individuo para identificar si éste se encuentra en presencia de sobrepeso u obesidad, en los adultos el sobrepeso se define por un IMC igual o superior a los 25 kg/m² y la obesidad por un IMC igual o superior a 30 kg/m² ^(4,5).

La obesidad posee múltiples impactos negativos en quienes la padecen, tanto sociales, psicológicos y médicos ⁽⁶⁻⁹⁾, dentro de estos últimos se destacan las enfermedades vasculares, pulmonares, digestivas, diabetes y cáncer ⁽¹⁰⁾.

En nuestro país, ya desde la década de los 80 comenzó a observarse un cambio en la alimentación de la población, incluyéndose progresivamente una mayor cantidad de grasa animal, azúcares refinados, sal y alimentos procesados ⁽¹¹⁾, este cambio llevó a nuestro país desde la desnutrición al aumento disparado de la obesidad. Según la última Encuesta Nacional de Salud (ENS) el 74,2% de la población tiene exceso de peso ⁽¹²⁾, posicionando de esta manera a nuestro país como uno de los con más sobrepeso y obesidad en Latinoamérica junto con México y Bahamas ⁽¹³⁾.

Al realizar un análisis en la distribución del estado nutricional según grupos etarios (Gráfico 1.1), se puede observar una notoria diferencia entre el primer grupo (15-19 años) y el resto de ellos, en cuanto se produce un descenso progresivo de personas con IMC normal y un aumento de personas con sobrepeso y obesidad.

GRÁFICO 1.1. *Distribución del estado nutricional según grupo de edad. ENS 2016-17.*



Uno de los grandes cambios dietarios se produce en la etapa en la cual se ingresa a la universidad, publicaciones indican que a los estudiantes universitarios el cambio de estilo de vida los hace más susceptibles a problemas nutricionales, ya que frecuentemente se omiten comidas, se abusa de la ingesta de comidas rápidas, alcohol, bebidas azucaradas y la dieta es poco diversa. En este punto, es cuando los jóvenes comienzan a hacerse cargo de su alimentación y los hábitos desarrollados en este periodo muchas veces se continúan en el tiempo ^(14,15).

Diversos estudios han buscado relacionar el IMC con la colelitiasis en la población ⁽¹⁶⁻¹⁸⁾, sin embargo, no existen estudios realizados en nuestro país ni en adultos jóvenes universitarios, que como ya se mencionó anteriormente posee una de las más altas tasas a nivel mundial de colelitiasis y además posee un aumento considerable de obesidad y sobrepeso en la población.

Debido a estas razones, se hace necesario crear conciencia con respecto a esta patología en nuestro país y poder realizar un estudio que busque relacionar el IMC y la litiasis biliar, sobre todo en adultos jóvenes universitarios, quienes como ya se mencionó anteriormente, poseen altas probabilidades de conservar los hábitos alimentarios que desarrollan en esta etapa, y de esta forma mantener o aumentar los índices de obesidad en nuestro país que es, por cierto, uno de los factores de riesgo modificables para presentar colelitiasis.

Como hipótesis de esta investigación se propone que los estudiantes con mayor índice de masa corporal y que sean de sexo femenino tendrán una mayor probabilidad de presentar colelitiasis vs los estudiantes con menor índice de masa corporal.

1.1. ANATOMÍA

1.1.1. Hígado

El hígado es el órgano más grande del cuerpo, pesa aproximadamente 1,5 kg y posee múltiples funciones relacionadas con el metabolismo de distintas sustancias.

Se ubica en los cuadrantes superiores del abdomen, mayoritariamente en el derecho, bajo el diafragma y protegido por la caja torácica. Posee un color rojo pardo, una consistencia firme, pero depresible y forma de cuña con su base a la derecha y vértice hacia la izquierda.

Posee dos caras, una cara diafragmática y una visceral; la cara diafragmática es anterior, superior y en parte posterior, es lisa y convexa para adecuarse a la cara inferior del diafragma y se encuentra cubierta de peritoneo visceral excepto en la porción posterior. La cara visceral, es posterior e inferior y está cubierta de peritoneo en toda su extensión excepto en el lecho vesicular y el hilio hepático, éste último se encuentra en la base del hígado, es en este lugar donde ingresan la vena porta, la arteria hepática y sale el conducto hepático, estos tres elementos se

ramifican de la misma manera en su paso por el hígado y en conjunto forman la denominada triada porta o área portal.

El hígado es mantenido en su posición gracias a: la vena cava inferior, el epiplón menor o también llamado gastrohepático, el ligamento redondo, el ligamento falciforme, los ligamentos triangulares derecho e izquierdo y el ligamento coronario.

El hígado se encuentra cubierto superficialmente por el peritoneo visceral, excepto en algunas zonas como la porción superior de la cara diafragmática, en su cara visceral y en su porción inferior. Profundamente, el hígado se encuentra cubierto por la cápsula de Glisson, una envoltura fibrosa que se interna en el parénquima en forma de túbulos delimitando los lóbulos y lobulillos y llevando en su interior la triada porta. Fusionada a la cápsula de Glisson encontramos la placa hiliar, la cual envuelve la vía biliar, la vena porta y la arteria hepática a la altura del hilio ⁽¹⁹⁾.

En términos generales, podemos identificar en el hígado dos lóbulos funcionalmente independientes, derecho e izquierdo (Figura 1.1), esta división se encuentra dada por la línea imaginaria que va desde la fosa vesicular hasta la vena cava inferior; cada lóbulo a su vez se puede subdividir en segmentos independientes ya que poseen su propio flujo vascular, drenaje venoso y biliar.

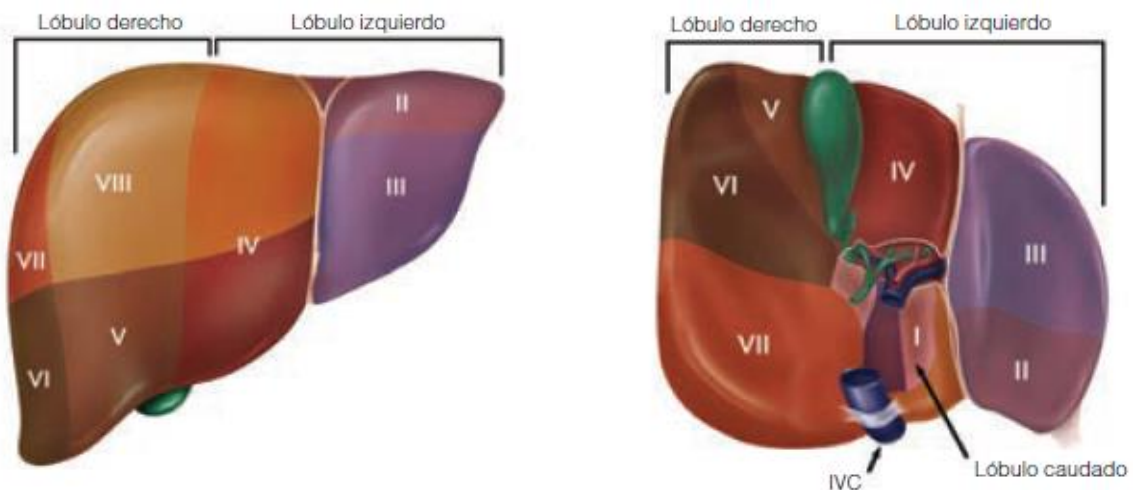


FIGURA 1.1 Esquema de la segmentación hepática.

Con respecto a la vascularización del hígado, éste recibe un doble aporte sanguíneo tanto de la vena porta como de la arteria hepática, la sangre luego es drenada a través de las venas suprahepáticas hacia la vena cava inferior ⁽²⁰⁾.

El hígado es inervado parasimpáticamente por el plexo celiaco del nervio vago, desde allí salen los nervios neumogástricos izquierdo y derecho, mientras que la inervación simpática proviene de los nervios esplácnicos torácicos mayores.

Para poder cumplir con todas las funciones, tanto endocrinas como exocrinas, el hígado cuenta con un complejo sistema estructural. Los lobulillos hepáticos (Figura 1.2) son las unidades estructurales básicas del hígado, su forma se encuentra dada por la agrupación de hepatocitos, células principales del parénquima hepático, se reconocen 3 tipos de lobulillos hepáticos: los lobulillos clásicos, los lobulillos portales y los acinos hepáticos ^(19,21).

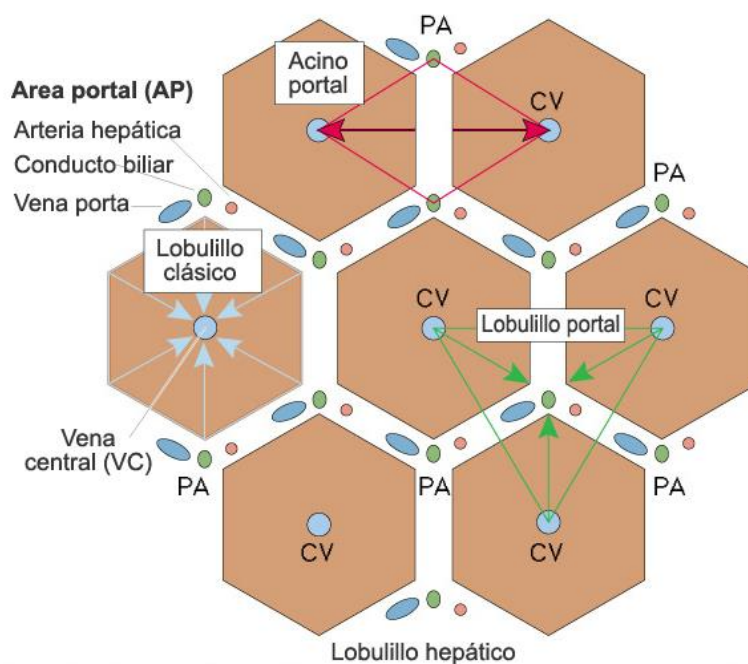


FIGURA 1.2 Representación esquemática de los tres tipos de lobulillos en el hígado ⁽²²⁾.

El lobulillo clásico posee forma hexagonal, cada hexágono en su centro posee una porción terminal de la vena hepática hacia la cual fluye la sangre desde la periferia; la bilis elaborada, es drenada desde los hepatocitos hacia los conductos biliares interlobulillares ubicados en la periferia del lobulillo, por los canaliculos biliares ^(22,23).

El lobulillo portal fue descrito bajo el parecer de que una secreción exocrina debe fluir hacia el centro del lobulillo, y no hacia la periferia del mismo, por lo que todos los hepatocitos que secretan bilis hacia un mismo conducto biliar interlobulillar corresponden al mismo lobulillo. Histológicamente el lobulillo portal está definido como la zona triangular cuyo centro es el área portal y los vértices corresponden a las 3 venas hepáticas que se encuentran alrededor de la misma (22,23).

La última clase de lobulillo hepático corresponde al acino hepático o portal (Figura 1.3), esta descripción se establece debido al gradiente zonal de oxígeno y a la actividad metabólica de los hepatocitos, histológicamente posee forma de diamante, y se describen en él tres zonas mal definidas y concéntricas a una arteria central. Cada zona del acino posee concentraciones de oxígeno diferentes, siendo la primera la con mayor concentración y la tercera con la menor (22,23).

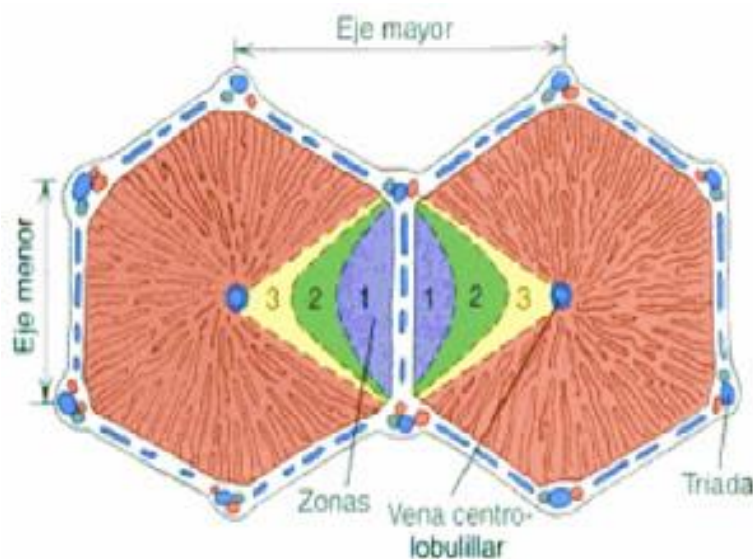


FIGURA 1.3 Representación esquemática de las zonas de un acino portal (24).

1.1.2. Vía biliar

La vía biliar se puede definir como el conjunto de conductos que transportan y almacenan la bilis desde su formación en los hepatocitos hasta su liberación en la segunda porción del duodeno, incluye de esta forma, la vía biliar intrahepática, extrahepática y la vesícula biliar.

Siguiendo el recorrido de la bilis desde su formación en los hepatocitos, ésta es secretada primeramente a los canalículos biliares que se encuentran en el espacio intercelular de los hepatocitos, desde allí la bilis continúa su trayecto hacia los conductos de Hering ^(21,25) que desembocan en los conductos biliares interlobulillares. Los conductos biliares interlobulillares drenan su contenido en ductos cada vez mayores, que finalizan en los conductos hepáticos derecho e izquierdo.

El conducto hepático derecho, como lo dice su nombre, drena la bilis formada en el lóbulo derecho hepático, correspondiente a los segmentos V, VI, VII y VIII ⁽²⁶⁾, el conducto hepático izquierdo, por otra parte, drena los segmentos II, III y IV; el drenaje biliar del segmento I puede ser dividido en una porción derecha, otra izquierda y una caudada, la porción derecha puede drenar tanto en el conducto hepático derecho como en el izquierdo; la porción izquierda comúnmente drena en el conducto hepático izquierdo y la porción caudada drena en el conducto hepático derecho ⁽²⁷⁾. Los conductos hepáticos derecho e izquierdo se unen formando el conducto hepático común, esta unión ocurre la mayoría de las veces fuera del hígado, aproximadamente en 1 cm, por lo que desde allí en adelante se denomina vía biliar extrahepática.

El conducto hepático común desciende hasta unirse con el conducto cístico, que se encuentra unido a la vesícula biliar, ambos forman el colédoco o conducto biliar común. El colédoco mide entre 8 y 10 cm de longitud y entre 0,4 a 0,8 cm de diámetro ⁽²⁰⁾; se encuentra dividido en 3 segmentos: supraduodenal, retroduodenal y pancreático, éste último algunos autores lo dividen en intrapancreático e intramural ^(20,28).

El segmento supraduodenal baja siguiendo el ligamento hepatoduodenal, por delante de la vena porta y por el lado de la arteria hepática; el segmento retroduodenal va hacia atrás de la primera porción del duodeno, por delante de la vena cava inferior y lateral a la vena porta; el tercer segmento, el pancreático pasa por posterior de la cabeza del páncreas atravesando ésta o a través de un surco para finalmente penetrar en la segunda porción del duodeno junto con el conducto pancreático ^(20,28,29).

En el 70% de los casos, la unión del conducto pancreático y el colédoco ocurre antes de su llegada al duodeno, de esta manera forman un conducto común conocido como ampolla de Vater o ampolla hepatopancreática; en otro 20% la unión de estos dos conductos ocurre en la pared

del duodeno, en el 10% restante ambos conductos desembocan de manera independiente en el duodeno ⁽²⁰⁾ (Figura 1.4).



FIGURA 1.4 Esquemas de los diferentes tipos de ampollas de Vater ⁽²⁰⁾.

En su porción distal, tanto el colédoco como el conducto pancreático y la ampolla hepatopancreática se encuentran rodeados de músculo liso circular, que permite la liberación controlada de la bilis y los jugos pancreáticos al duodeno así como evita el retorno de estos líquidos hacia el colédoco, el conjunto de ésta musculatura se denomina esfínter de Oddi.

1.1.3. Vesícula biliar

La vesícula biliar es un órgano sacular con forma de pera, que mide 10 cm en su eje longitudinal y entre 3 y 4 cm de forma transversal, su capacidad es de aproximadamente 50 ml de bilis, aunque debido a la distensibilidad de su pared puede ser mayor ^(19,20,22).

Se encuentra ubicada en la cara inferior y posterior del hígado, en una zona denominada lecho vesicular, separada casi en su totalidad del parénquima hepático por la misma capa peritoneal que recubre al hígado. Se distinguen en la vesícula: fondo, cuerpo y cuello.

El fondo llega hasta el borde libre del hígado y posee la mayor parte de músculo liso; el cuerpo, de forma cilíndrica, es la zona de mayor volumen y la principal zona de almacenamiento de bilis y en su mayoría posee tejido elástico; el cuello es la porción que une el resto de la vesícula

con el conducto cístico y el resto de la vía biliar, en algunas ocasiones presenta una dilatación más marcada denominada bacinete o bolsa de Hartmann ^(20,27,29).

La vesícula es irrigada por la arteria cística, que surge de la arteria hepática derecha en la mayoría de los casos, aunque también puede originarse en la arteria hepática izquierda, arteria hepática común, arteria gastroduodenal o la mesentérica superior ⁽²⁰⁾. El drenaje venoso es tanto superficial como profundo; el drenaje superficial ocurre a través de la vena cística que lleva el mismo recorrido de la arteria cística y que finaliza en la vena porta derecha, por otro lado, el drenaje venoso profundo va directamente hacia el parénquima hepático a través de pequeñas venas que finalizan en las ramas de la vena porta intrahepática ⁽²⁹⁾.

El drenaje linfático va primero hacia el ganglio cístico ubicado en el cuello de la vesícula, que luego continúa en los ganglios del colédoco. En tanto, la inervación vesicular posee componentes simpáticos provenientes del plexo celiaco y parasimpáticos a través de fibras hepáticas del nervio neumogástrico ⁽²⁰⁾.

1.1.3.1. Histología

Histológicamente la vesícula está compuesta desde adentro hacia afuera por cuatro capas: mucosa, lámina propia, músculo liso y serosa-adventicia. La mucosa se encuentra muy plegada para así aumentar la superficie de contacto con la bilis, la lámina propia se encuentra vascularizada y además contiene abundantes fibras de colágeno. En el cuello de la vesícula, la lámina propia posee células que secretan moco para mantener lubricada esta zona vesicular. Las fibras de músculo presentes se encuentran en su mayoría orientadas de forma oblicua, aunque también se presentan de forma longitudinal. La capa serosa se encuentra unida al peritoneo hepático y cubre la vesícula en toda su extensión excepto en la cara superior del cuerpo vesicular donde la adventicia se encuentra unida a la cápsula de Glisson ^(22,29).

1.1.3.2. Anomalías anatómicas

La vesícula biliar posee múltiples variaciones que pueden afectar tanto número, forma o tamaño y que a su vez pueden ser congénitas o adquiridas. Se destacan: vesícula doble,

bilobulada, rudimentaria, en reloj de arena, agenésica, en gorro frigio, flotante y con ubicación intrahepática.

La duplicación vesicular, es una anomalía congénita que contiene dos vesículas y dos conductos císticos, puede ser en forma de Y o de H (Figura 1.5). El tipo con forma Y corresponde a dos vesículas ocupando la misma fosa y dos conductos separados que se unen y desembocan en el conducto hepático común. En el tipo con forma H los conductos císticos provenientes de ambas vesículas drenan de forma independiente en el conducto hepático común (30).

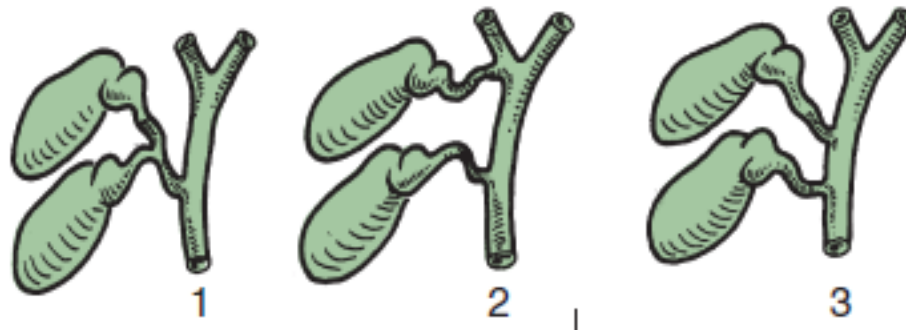


FIGURA 1.5 *Diferentes tipos de duplicación vesicular. 1: Tipo Y 2 y 3: Tipo H* ⁽²⁶⁾.

La vesícula bilobulada o septada (Figura 1.6), corresponde a una anomalía congénita en que la vesícula se encuentra dividida por tabiques internos de tejido conectivo o muscular que pueden ser horizontales o verticales, en este caso existe solo un conducto cístico ⁽³⁰⁾.

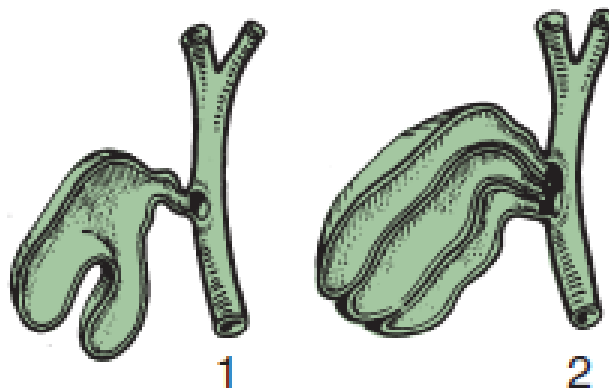


FIGURA 1.6 *Vesícula septada. 1: Septo incompleto 2: Múltiples septos completos* ⁽²⁶⁾.

La vesícula rudimentaria y la vesícula en reloj de arena son congénitas en niños, y en adultos son adquiridas debido a fibrosis por colecistitis antiguas.

La agenesia vesicular corresponde a la ausencia total de la vesícula, es la malformación congénita más infrecuente y puede confundirse con anomalías de posición como la intrahepática o flotante, en la que la vesícula literalmente cuelga libremente ^(31,32).

La anomalía más común es la vesícula en gorro frigio, corresponde a un tabique que separa el fondo y el cuerpo de la vesícula ^(33,34) (Figura 1.7).

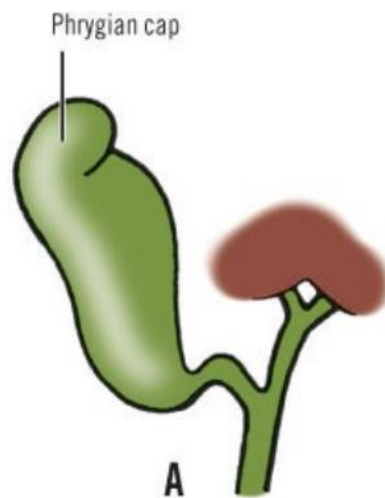


FIGURA 1.7 Vesícula en gorro frigio ⁽³⁵⁾.

1.2. FISIOLOGÍA

1.2.1. Formación y circulación de la bilis

La bilis es una solución líquida y amarillenta en cuya producción y almacenamiento actúan tanto el hígado como la vesícula biliar, respectivamente. La vesícula biliar es el reservorio para la bilis proveniente desde el hígado, la cantidad de bilis producida por las unidades funcionales

del hígado (hepatocitos) oscila entre los 600 y los 1000 ml/día, la cual posteriormente y cuando sea requerido secretará el líquido hacia el conducto cístico ^(20,36).

El primer proceso que ocurre a nivel de las células hepáticas es la metabolización del colesterol. Este proceso implicará cambios en el núcleo esteroidal y en las cadenas laterales de la molécula el cual será llevado a cabo por la enzima 7- α -hidroxilasa, lo que dará como resultado la síntesis de ácidos biliares; en este punto los ácidos biliares formados se denominan primarios, correspondiendo en el ser humano, en orden de abundancia, al ácido quenodeoxicólico (45%) y el ácido cólico (31%). A diferencia del colesterol, los ácidos biliares son altamente hidrosolubles y tienen la característica de ser anfipáticos, es decir, poseen una cara hidrofílica y otra hidrofóbica, pudiendo así formar micelas. Antes de ser secretados hacia los canalículos biliares, los ácidos primarios son conjugados con moléculas de taurina o glicina, denominándose tauroconjugados y glicoconjugados respectivamente, esto le añadirá una mayor característica de hidrosolubilidad al ácido biliar lo que permitirá su transporte a través de la membrana canalicular ^(25,37).

Posteriormente comenzará la secreción de los ácidos biliares formados, los cuales en conjunto con un grupo de iones negativos (aniones), orgánicos e inorgánicos y osmóticamente activos se drenarán hacia los canalículos biliares; estas sustancias en conjunto se denominan solutos primarios e incluyen conjugados de bilirrubina, que le otorgan el color característico a la bilis, glutatión, fosfatidilcolina (también llamada lecitina) la cual es un componente de membrana del hepatocito que es secretada selectivamente, colesterol el cual se secreta en una proporción de aproximadamente 0.3 la cantidad de fosfatidilcolina, metales pesados y principalmente los mencionados a ácidos biliares. La forma en que se mueven estas sustancias a través de la membrana canalicular es de manera activa, a través de transportadores dependientes de ATP. De esta forma y una vez dentro del canalículo biliar, estas sustancias generarán de manera pasiva y en respuesta a su gradiente osmótico, el movimiento de otros solutos como glucosa, calcio, electrolitos, aminoácidos y agua entre otros, los cuales corresponden a solutos secundarios ⁽²⁰⁾. (Figura 1.8)

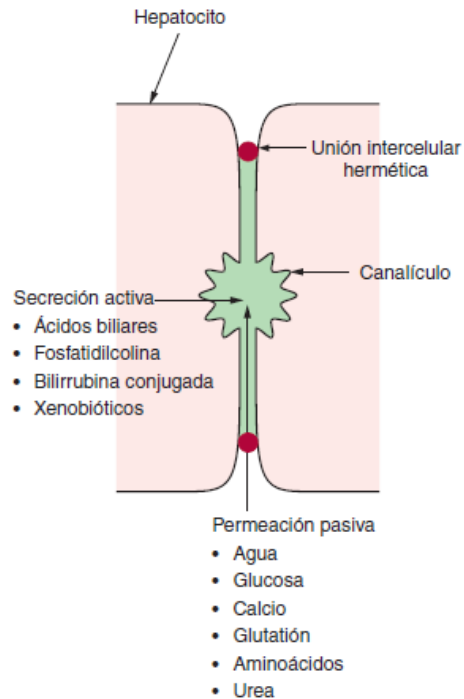


FIGURA 1.8 *Secreción de componentes de la bilis hacia los canalículos biliares través de transportes activos y pasivos* ⁽³⁶⁾.

La bilis formada en este punto irá sufriendo variaciones en su trayecto debido a un proceso llamado secreción colangiocelular ⁽³⁷⁾, este cambio es generado por células denominadas colangiocitos que revisten la pared de los conductillos y conductos biliares, éstas irán agregando de manera paulatina, agua y solutos como bicarbonato, sodio y cloro generando un aumento a casi el doble de bilis y además absorbiendo al mismo tiempo, glucosa, aminoácidos y ácidos biliares no conjugados, los cuales a través del plexo capilar periductal volverán hacia el hepatocito para ser nuevamente secretados hacia la bilis. Este proceso es mediado por un control endocrino a través de la hormona secretina, la cual es producida por las células S de la porción superior del intestino delgado. La secretina se libera cuando un quimo ácido (pH 4,5-5) alcanza el duodeno luego de haber atravesado el píloro, generando la activación de la prosecretina en secretina siendo liberada al torrente sanguíneo y provocando su efecto tanto a nivel de colangiocitos (especialmente la liberación de bicarbonato por parte de este) como potenciando la contracción de la vesícula biliar⁽²⁵⁾.

Si bien una parte de la bilis es producida por las células hepáticas, cerca de un 94% de ella es reabsorbida en los intestinos, específicamente en el intestino delgado, siendo la porción del íleon distal donde se utiliza un transporte activo en la mucosa para la recuperación de los ácidos biliares, este movimiento de los ácidos biliares por el sistema entero cólico se denomina circulación enterohepática de las sales biliares. Ya que los ácidos biliares están conjugados al salir al lumen intestinal, es decir, ionizados, no pueden atravesar la pared intestinal a través de un transporte pasivo, si no que requiere un transportador acoplado a sodio denominado transportador de sal biliar dependiente de sodio apical (asbt)⁽³⁹⁾. De igual manera cierta cantidad de sales biliares son capaces de acceder hacia el intestino grueso, donde gracias a la acción de bacterias ubicadas en la pared, serán desconjugados y transformados en los denominados ácidos biliares secundarios formándose así el ácido litocólico (a partir del ácido quenodesoxicólico) y ácido desoxicólico (a partir del ácido cólico). A pesar del proceso de reabsorción, hay cierta cantidad de sales biliares que son eliminadas por las heces; el porcentaje correspondiente a ésta pérdida es el que los hepatocitos suplen a través de su producción, lo cual equivale a cerca de un 5% en los seres humanos ⁽²⁰⁾. Una vez que se han reabsorbidos los componentes, éstos son llevados por la circulación sanguínea unidos a la proteína albúmina y por vía portal regresan hacia el hepatocito para ser nuevamente secretados hacia la bilis. Se calcula que las sales biliares retornan unas 17 veces antes de ser eliminadas por vía fecal ^(20,37). (Figura1.9)

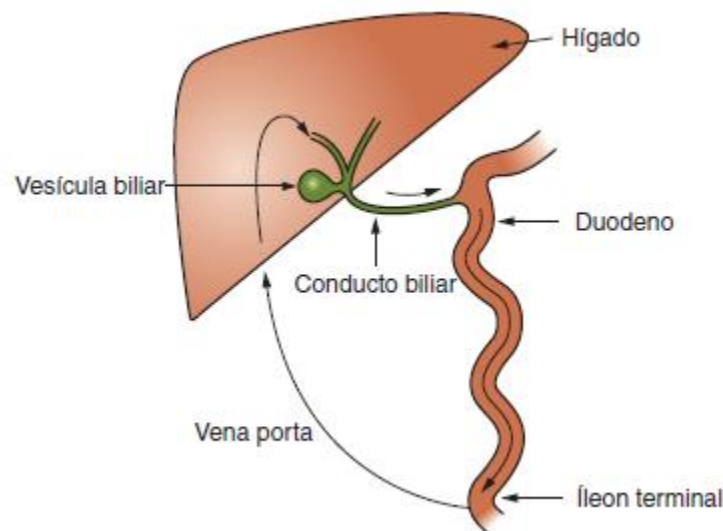


FIGURA 1.9 Esquema de la circulación enterohepática de ácidos biliares ⁽³⁶⁾.

Una vez en los conductos biliares la bilis no sufre mayores cambios aparte de la adición de moco, por lo que finalmente la bilis formada en el hígado será levemente alcalina, isosmótica con el plasma y no contendrá glucosa ni aminoácidos ⁽²⁵⁾. Esta seguirá fluyendo a través de los canalículos biliares y hacia los tabiques interlobulillares, donde luego desembocará en los conductos biliares terminales para terminar en los conductos hepáticos derecho, izquierdo y común terminando su viaje en la vesícula biliar para su almacenamiento y posterior secreción.

Dentro de la vesícula biliar ocurre un proceso de concentrado del líquido biliar; esto sucede por la acción del epitelio vesicular que reviste la mucosa, el cual continuamente absorbe iones cloruro, agua (debido al movimiento osmótico que genera los iones cloruro) y otros tipos de electrolitos que sean capaces de difundir a través de las membranas, generando que sustancias como los ácidos biliares, bilirrubina, lecitina y colesterol se concentren en mayor medida en la bilis. De esta forma la bilis puede llegar a concentrarse casi 5 veces, alcanzando en ocasiones inclusive concentraciones de 20 veces su valor inicial ⁽²⁵⁾. Todo este proceso ocurre entre los períodos de ayuno realizándose mecanismos coordinados entre las ingestas de alimentos y la liberación de bilis.

1.2.2. Vaciamiento de la vesícula biliar

La expulsión postprandial del contenido desde la vesícula biliar hacia el duodeno es provocada por una acción neuro-hormonal conjunta posterior al proceso de vaciamiento gástrico, teniendo como principal estímulo la presencia de ácidos grasos en el quimo alimenticio ⁽²⁰⁾. Una vez que comienzan las primeras etapas de la digestión, cefálica y gástrica, se produce un estímulo en la inervación vagal del sistema biliar que, mediado por impulsos colinérgicos, produce una respuesta moderada de contracción de la vesícula biliar y al mismo tiempo una relajación del esfínter de Oddi ubicado en la pared del duodeno, generando así un vaciamiento débil. Es en el vaciado estomacal (etapa intestinal de la digestión) en la cual la presencia de grasas en el lumen del intestino delgado provoca una intensificación de la secreción biliar, aproximadamente 30 minutos después de la ingesta ^(25,37). Este incremento en la secreción de la vesícula biliar es impulsado principalmente por acción de la hormona digestiva llamada colecistocinina (CSK).

La CSK es una hormona cuya distribución se concentra en células de las glándulas mucosas ubicadas en duodeno y yeyuno, disminuyendo su concentración hacia el íleon. Su liberación responde al estímulo ácido en el estómago, pero principalmente a la presencia de alimentos grasos en el lumen duodenal. En este punto la hormona es liberada hacia el duodeno y absorbida para pasar al torrente sanguíneo y posteriormente al sistema portal, de esta forma al llegar a la vesícula biliar provocará su contracción debido al efecto ocasionado por la unión de la hormona con sus receptores del tipo CSK-A, ubicados en células del músculo liso. De igual manera su acción derivará en la activación de fibras del nervio vago generando un reflejo vagovagal liberándose acetilcolina (Ach) potenciando así la contracción vesicular; al mismo tiempo y de manera sincrónica la CSK provoca una reacción fisiológica mediada por el péptido intestinal vasoactivo (VIP) y óxido nítrico (ON) la cual se transmite a través del sistema nervioso entérico, liberándose estos mediadores en las terminales nerviosas del esfínter de Oddi y provocando su relajación^(36,40)(Figura1.10).

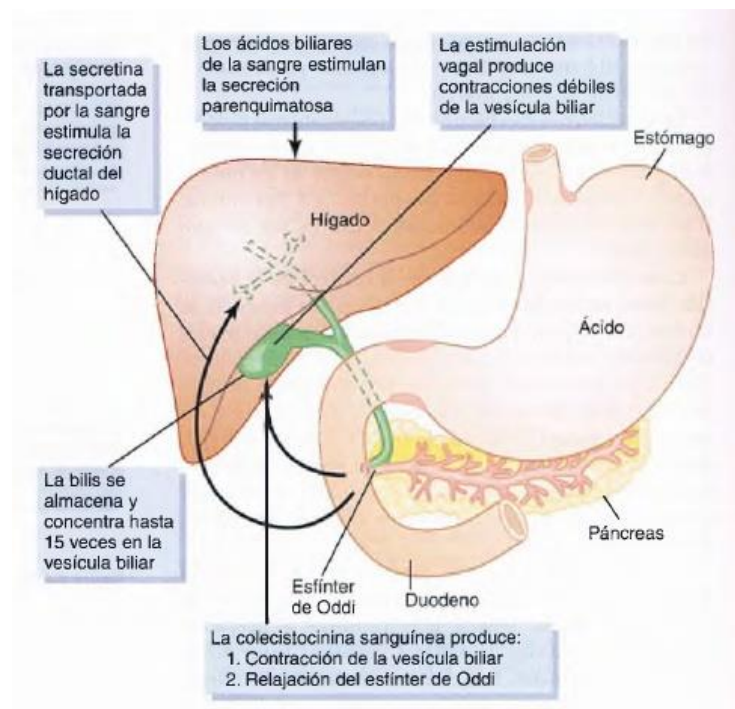


FIGURA 1.10 *Mecanismos neuro humorales para la secreción hepática de ácidos biliares* ⁽²⁵⁾.

1.2.3. Composición de la bilis

La bilis es una solución micelar, alcalina e isotónica cuya composición se asemeja al jugo pancreático y su concentración electrolítica es similar al plasma. Tiene una pigmentación amarillenta dorada que se debe a la presencia de gluconóridos, como lo son la bilirrubina y la biliverdina, además en su composición está presente en un gran porcentaje el agua haciendo que todos los demás componentes queden en una solución acuosa ⁽⁴¹⁾.

El líquido biliar sufre pequeños cambios en sus elementos a medida que avanza en su trayecto desde la formación hasta el almacenaje, siendo los más evidentes los que ocurren a nivel de los conductos biliares por la acción de las células que revisten el epitelio y el generado en el proceso realizado por células de la pared interna de la vesícula biliar; éstos eventos provocan que haya una diferencia en la concentración entre la bilis que se forma en el hígado y la que posteriormente se almacenará en la vesícula biliar. Los principales componentes de la bilis y su diferencia de concentración son los que se muestran la tabla 1.1.

TABLA 1.1 *Composición de la bilis* ⁽²⁵⁾.

Componente	Bilis hepática	Bilis vesícula biliar
Agua	97,5 g/dl	92 g/dl
Sales biliares	1,1 g/dl	6 g/dl
Bilirrubina	0,04 g/dl	0,3 g/dl
Colesterol	0,1 g/dl	0,3 a 0,9 g/dl
Ácidos grasos	0,12 g/dl	0,3 a 1,2 g/dl
Lecitina	0,04 g/dl	0,3 g/dl
Sodio (Na ⁺)	145,04 mEq/L	130 mEq/L
Potasio (K ⁺)	5 mEq/L	12 mEq/L
Calcio (Ca ⁺⁺)	5 mEq/L	23 mEq/L
Cloro (Cl ⁻)	100 mEq/L	25 mEq/L
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	28 mEq/L	10 Eq/L

1.2.4. Función de la bilis

La bilis posee un pool de funciones dentro del organismo, una de las más destacadas y principales la cumple interviniendo en la digestión y absorción de las grasas que ingresan a nuestro organismo. Debido a las características químicas que poseen los lípidos, requieren de un procesado

especial cuando ingresan en el aparato digestivo para realizar su proceso de absorción, siendo necesario que éstos permanezcan en solución acuosa para alcanzar a los enterocitos situados en la pared de los intestinos.

Cuando el componente lipídico llega al intestino delgado activa una acción conjunta tanto del jugo pancreático como de la secreción biliar, este proceso cuenta con diferentes etapas que como resultado final tendrán la incorporación de las grasas a los enterocitos. En primer lugar ocurre el proceso de emulsificación, previamente al paso de la comida al estómago las grasas sufren una emulsión de bajo grado debido a la masticación en la boca, pero para que las enzimas del jugo pancreático puedan generar su efecto de lipólisis, es necesaria la acción de los ácidos biliares sobre las grasas que se encuentren en el lumen del intestino; los ácidos biliares formaran una capa que rodeará cada molécula de lípidos lo que permitirá que las enzimas lipolíticas, como la lipasa, secretadas por el páncreas generen su efecto de degradación. Enzimas pancreáticas como la fosfolipasa A₂ degrada los fosfolípidos de las membranas de las gotas de lípidos permitiendo así el ingreso de las enzimas lipasas y colipasas pancreáticas las cuales tendrán encargadas la digestión de los triglicéridos del interior de las moléculas. Los productos de esta degradación serán incluidos a los ácidos biliares, los cuales tienen una formación micelar. Una vez incorporados en las micelas los lípidos son movilizados hacia la pared intestinal, en ésta se encuentra una pequeña capa de agua la cual posee un pH ligeramente ácido, el cual provoca que los ácidos grasos incluidos en las micelas pierdan su solubilidad liberándose de ésta estructura e ingresando así a través de la pared del enterocito siendo incorporado en éste ⁽⁴²⁾ (Figura 1.11).

Además de su función en la digestión de las grasas, la bilis ayuda a la absorción de colesterol aportando en su homeostasis, elimina sustancias como la bilirrubina, fármacos y sustancias tóxicas y de igual manera ayuda a la protección del intestino debido a que en su secreción se encuentran inmunoglobulinas como la IgA y citoquinas inflamatorias ^(25,42).

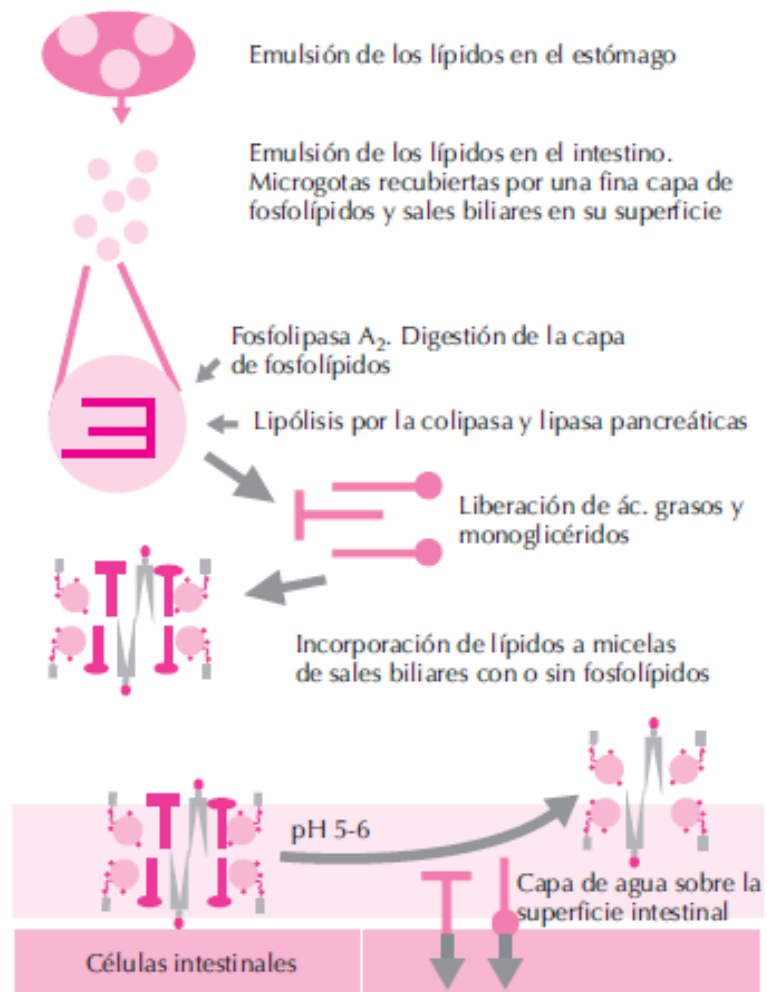


FIGURA 1.11 *Proceso de emulsión de las grasas por la acción de los ácidos biliares* ⁽⁴²⁾.

1.3. COLELITIASIS

1.3.1. Generalidades

La coleditiasis se define como la presencia de cálculos en algún lugar de la vesícula biliar ⁽⁴³⁾, es una patología recurrente y muchas veces asintomática. La prevalencia de esta patología varía dependiendo de la región en estudio siendo de entre 5,9 a 21,9% de la población alrededor

del mundo ⁽¹⁾. En nuestro país, uno con las más altas tasas mundiales, la colelitiasis representa la segunda causa de hospitalización luego de las causas obstétricas ⁽⁴⁴⁾, se calcula una prevalencia de 17,7% en la población adulta, siendo en las mujeres mucho mayor que en hombres con 25,4% y 9,7% respectivamente ⁽²⁾.

1.3.2. Factores de riesgo

La litiasis biliar es una enfermedad con múltiples factores de riesgo, éstos pueden ser clasificados en modificables y no modificables, dentro de los principales factores no modificables encontramos: sexo femenino, edad, genética, etnia y la resección o enfermedad del íleon distal. Dentro de los factores modificables, el principal es la obesidad y la pérdida rápida de peso, aunque también se incluyen el uso de anticonceptivos orales y la terapia de reemplazo hormonal.

1.3.2.1. Sexo

Independiente de la raza, las mujeres presentan colelitiasis con mayor frecuencia que los hombres, esta cifra se duplica y hasta triplica en algunos casos ⁽⁴⁵⁾.

El aumento del riesgo para el sexo femenino radica en otros factores, como el embarazo, el tratamiento con anticonceptivos y la terapia de reemplazo hormonal ⁽⁴⁶⁾.

1.3.2.2. Edad

La incidencia de colelitiasis aumenta con la edad en ambos sexos, sobre los 40 años es de 4 a 10 veces más frecuente en la población ⁽⁴⁷⁾. En países con alta prevalencia como el nuestro, se alcanzan frecuencias de alrededor de 60% en pacientes de alrededor de 60 años ⁽⁴⁸⁾.

Un estudio Mexicano, realizado en 2006 determinó que el vaciamiento vesicular se deteriora con la edad, factor que sumado a otros podría aumentar la probabilidad de presentar litiasis vesicular ⁽⁴⁹⁾.

1.3.2.3. Antecedentes genéticos

El papel exacto de la genética aún no está claro, pero se reconoce que ésta junto a factores externos influye en la prevalencia de colelitiasis, estudios han demostrado que los factores genéticos son responsables de al menos 30% de la enfermedad de cálculos biliares sintomáticos (50).

1.3.2.4. Etnia

La prevalencia más alta mundial se encuentra en una población nativa de Norteamérica, su prevalencia es de 64% en mujeres y 29,5% en hombres (48). En Chile, la prevalencia es de 49,4% en mujeres y 12,6% en hombres de origen mapuche. (Figura 1.12)

La etnia también determina el tipo de cálculo biliar presente, así predominan los cálculos de colesterol en países occidentales.

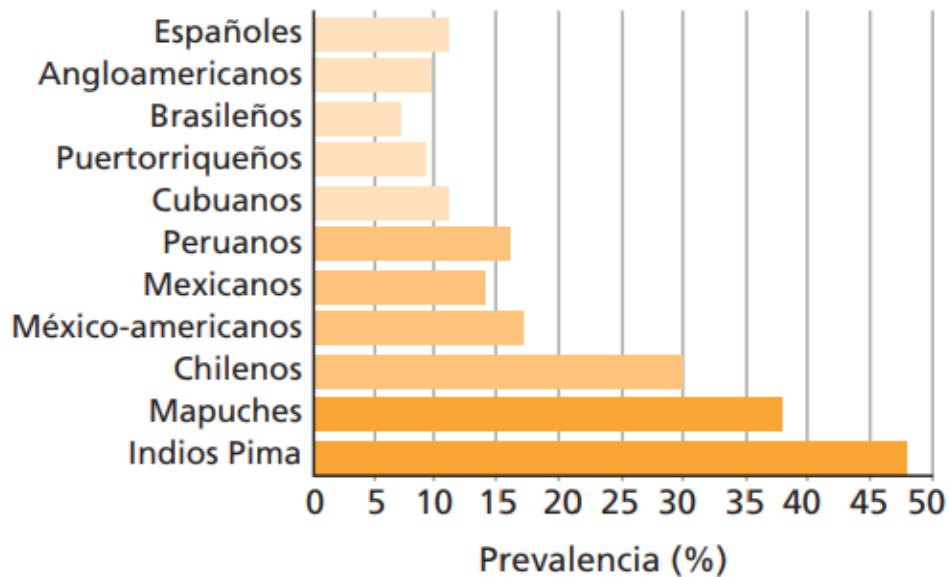


FIGURA 1.12 Prevalencia de colelitiasis en distintas etnias de América (48).

1.3.2.5. *Resección o enfermedad del íleo distal*

En sujetos con patologías que afectan seriamente el intestino como: la ileítis, cáncer de colon, colitis ulcerosa o han sufrido resección del íleo distal aumentan las probabilidades de presentar colelitiasis debido a la sobresaturación de la bilis ^(46,51).

Una de las formas en que la bilis se sobresatura ocurre cuando existe un desequilibrio entre la cantidad de sales biliares y la secreción de colesterol ⁽⁵²⁾. Cuando el intestino se ve afectado, disminuye la reabsorción de sales biliares a través de la circulación enterohepática, sumado a esto el hígado no logra sintetizar las sales biliares necesarias para que la bilis no se sobresature.

1.3.2.6. *Obesidad*

Es el principal factor de riesgo nutricional, mujeres con IMC sobre 30 Kg/m² tienen el doble de posibilidades de presentar litiasis vesicular con respecto a mujeres con IMC normal, esta probabilidad se incrementa 7 veces cuando su IMC es sobre 40 Kg/m² ⁽⁵⁰⁾.

Cuando el colesterol libre en las membranas de los hepatocitos se encuentra aumentado, como es en el caso de la obesidad, existen tres vías de eliminación del exceso de colesterol. Una de estas formas es la secreción de colesterol libre directamente a la vesícula biliar, de esta manera a través del tiempo se produce una sobresaturación de la bilis ⁽⁵²⁾. Con frecuencia los pacientes obesos padecen hipomotilidad vesicular lo que sumado a la sobresaturación de la bilis los hace mucho más propensos a la enfermedad litiásica biliar ^(53,54).

1.3.2.7. *Pérdida rápida de peso*

Diversos estudios ⁽⁵⁵⁻⁵⁷⁾ demuestran que una rápida pérdida de peso predispone la aparición de cálculos biliares, esto porque aumentan las concentraciones de colesterol y se reducen las de sales biliares.

Un estudio retrospectivo de 221 pacientes sometidos a cirugía bariátrica realizado en Chile, reveló que existe una elevada prevalencia de colelitiasis en pacientes sometidos a esta

cirugía. De los 151 pacientes que no poseían colelitiasis antes o al momento de la intervención, el 3,54% presentó colelitiasis al cabo de un año ⁽⁵⁹⁾.

1.3.2.8. *Uso de anticonceptivos orales y terapia de reemplazo hormonal*

Niveles elevados de estrógenos activan la secreción de bilis sobresaturada de colesterol, el riesgo litogénico aumenta sobre todo cuando se reciben dosis mayores a 50 microgramos de estrógenos ⁽⁴⁶⁾.

Es probable que la progesterona también sea un factor de riesgo para presentar colelitiasis, ya que aumenta la secreción biliar de colesterol.

1.3.3. Patogénesis

La génesis de la litiasis biliar depende del tipo de cálculo al cual se haga referencia. En el caso de los cálculos de colesterol se han identificado tres procesos que llevan a la formación de este tipo de litiasis: supersaturación de la bilis con colesterol, nucleación excesiva y permanencia prolongada de la bilis en la vesícula biliar ⁽⁵⁹⁾.

Debido a la característica de insolubilidad del colesterol en agua, este debe ser mantenido en solución gracias al equilibrio entre las concentraciones de ácidos biliares, lecitina y el mismo colesterol. En situación normal, el colesterol se une a las sales biliares en contacto con su cara hidrofóbica formando micelas mixtas unilamelares, disponiéndose el colesterol al interior de ésta estructura y la superficie hidrofílica hacia el exterior. Cuando se genera un incremento en la secreción de colesterol, o bien, disminuyen las concentraciones de ácido biliar o lecitina se genera un desbalance en la homeostasis del sistema generando que las moléculas de colesterol formen un tipo de micelas mixtas sobresaturadas y multilamelares las cuales son muy inestables y liberarán colesterol de su estructura, el cual posteriormente precipitará en forma de cristales ^(37,59). El desbalance entre las concentraciones de colesterol, ácidos biliares y lecitina tiene un origen diverso; por un lado, puede responder a un exceso en la secreción de colesterol debido a una sobre acción de la enzima HMC-CoAR, la cual es una de las principales participantes en la vía de síntesis de colesterol en los hepatocitos a partir del acetil CoA. De la misma forma, el exceso de colesterol

puede ser provocado por la inhibición de la enzima ACAT, como ocurre en los casos de embarazadas debido a la acción de la hormona progesterona; esta enzima es la encargada de la catalización de ésteres de colesterol, permitiéndoles ser eliminados por esta vía, al no ocurrir el proceso por la inhibición, una mayor cantidad de colesterol libre será secretado hacia la bilis ^(60,61).

Otra de las causas hace referencia a una cantidad de sales biliares disminuida, que bien puede ser causada por una deficiente reabsorción intestinal en el circuito enterohepático generada por patologías como por ejemplo la enfermedad de Crohn, resecciones intestinales y pacientes con alimentación parenteral, lo cual hace que la cantidad de ácidos biliares secretados hacia la bilis sea menor de lo normal. También una actividad defectuosa de la enzima 7- α -hidroxilasa, encargada de la de la conversión de colesterol en ácidos biliares, generaría que una menor cantidad de sales biliares fueran formadas por ende menos cantidad de ellas estarían disponibles para formar las micelas mixtas, provocando que más colesterol fuera secretado hacia el jugo biliar. Por otro lado, recientes estudios han indicado que una mutación en el gen de transducción de las proteínas transportadoras de fosfolípidos, ubicadas en la membrana canalicular, conocida como proteína de resistencia a múltiples drogas 3 (MDR-3), provocaría una deficiencia en el transporte de lecitina hacia la bilis, generando de igual forma una sobresaturación de colesterol en ella ^(37,61). (Figura 1.13)

El segundo de los procesos implicados en la formación de los cálculos biliares, es el denominado nucleación excesiva. Este corresponde a la solidificación o cristalización y acúmulo macroscópico de colesterol, el cual es desencadenado ya sea por un exceso de sustancias pronucleadoras o un déficit de factores antinucleadores. Las proteínas que desencadenan una mayor nucleación de colesterol, actuando como moléculas que atrapan el colesterol y lo unen, son la mucina y otras glucoproteínas similares, la mucina componente del epitelio vesicular es producida en exceso cuando hay un daño generado por la sobresaturación de la bilis ^(37,59,62).

Por último, el tercer de los mecanismos implicados en la formación de colelitiasis corresponde a una hipomotilidad de la vesícula biliar lo cual implica un mayor tiempo de permanencia de la bilis en ésta. Si la vesícula biliar tuviera una función motora normal sería capaz de eliminar todo su contenido sobresaturado o con cristales, por ende, la formación de cálculos no se produciría. En cambio, una función motora alterada genera una estasis prolongada de la bilis en la vesícula lo que permite que el proceso de nucleación se genere. Los cristales de colesterol darán

paso a la formación de microlitos o microcálculos los cuales posteriormente crecerán hasta formar un cálculo. A las personas que sufren de litiasis vesicular se les ha detectado un mayor volumen vesicular durante los ayunos y de igual forma postprandial, lo que indicaría que su función de eyección de la bilis estaría disminuida, siendo un factor trascendental en la formación de la patología ^(37,59).

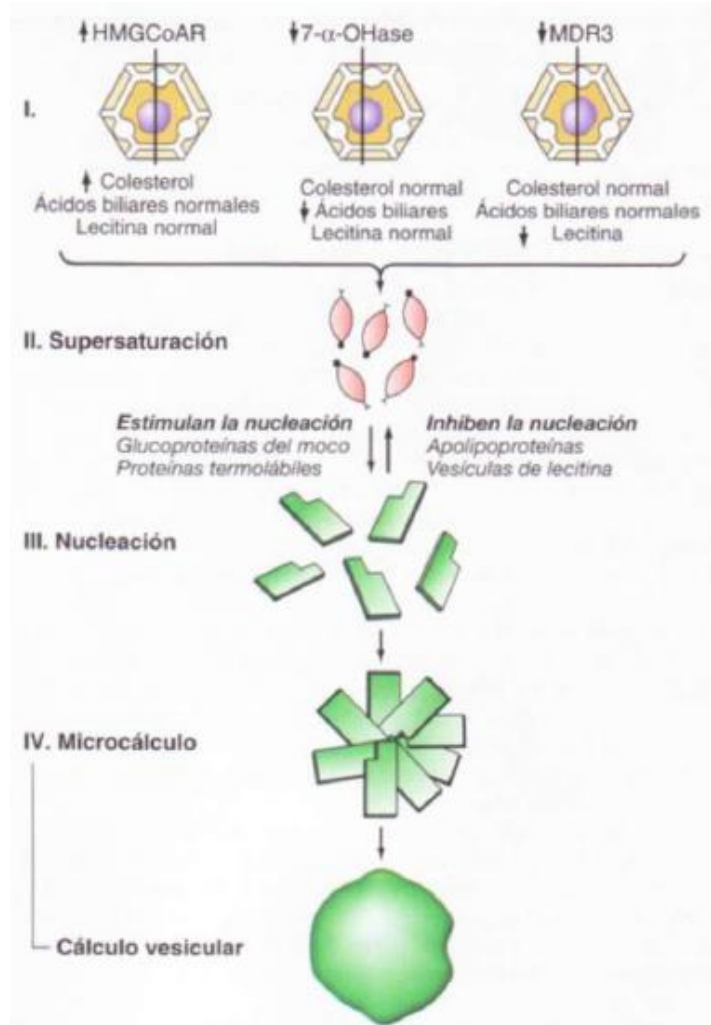


FIGURA 1.13 Esquema de los mecanismos involucrados en la patogénesis de la litiasis biliar

(37).

1.3.4. Tipos de cálculos

Al analizar los cálculos bajo su composición, se pueden reconocer dos grandes tipos: los de colesterol y los pigmentarios.

Los cálculos de colesterol representan alrededor de un 75% a 80% del total de incidencia de litiasis y es su composición se encuentra predominantemente el colesterol. A su vez, los cálculos de colesterol se pueden subdividir en otras dos categorías las cuales son los puros y los mixtos. Los de tipo puro son mucho más raros que los mixtos, si bien en ocasiones se presentan de forma múltiple son comúnmente únicos y con un gran tamaño, representan aproximadamente un 10% de los cálculos de colesterol. Por otro lado, los mixtos si bien tienen en su composición otros tipos de compuestos como lo son la bilirrubina, calcio y proteínas entre otros, poseen más de un 50% de colesterol, teniendo una apariencia amarillenta y de superficie lisa, además de presentarse de manera múltiple y pudiendo calcificarse en un 10% a 15% de los casos ⁽⁶⁴⁾ (Figura 1.14).

En contraparte los cálculos de tipo pigmentarios corresponden entre un 20% a 25% del total y están compuestos mayormente por bilirrubinato de calcio el cual les entrega la coloración característica. De igual forma, dentro de su composición se encuentran otro tipo de elementos como proteínas, carbonato y cantidades pequeñas de colesterol (< del 20%) y tal como los de colesterol se pueden dividir en dos sub grupos los cuales se denominan pigmentarios negros y pardos o marrones. Los cálculos pigmentarios negros son de una coloración muy oscura (de allí su nombre), se presentan de forma múltiple y con un tamaño pequeño; por otro lado, los cálculos pardos además de la presencia de bilirrubinato cálcico poseen también algunos ácidos biliares como estearato y palmitato, si bien se pueden encontrar en la vesícula biliar, su presencia se asocia más comúnmente a las vías biliares ^(60,64).

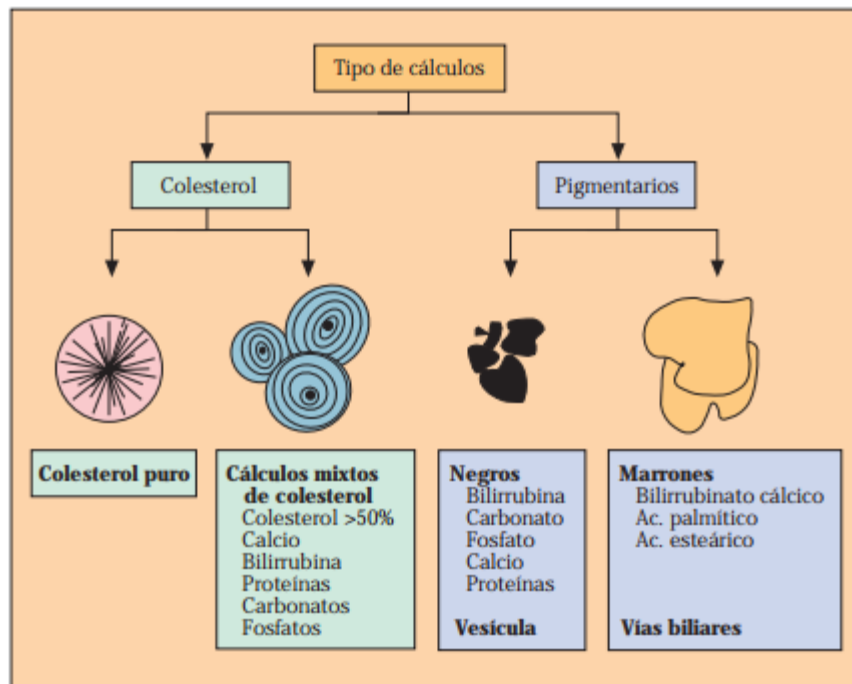


FIGURA 1.14 Esquema de los tipos de cálculos biliares ⁽⁶⁴⁾.

1.3.5. Manifestaciones clínicas y complicaciones

La colelitiasis es una patología que no presenta evidencia de su presencia, la probabilidad de que un paciente asintomático llegue a evidenciar signos claros de litiasis es muy baja. La probabilidad de generar manifestaciones claras está relacionada con problemas colaterales o complicaciones que puede generar la presencia de los cálculos, como lo son la inflamación en la vesícula biliar, obstrucciones en las vías biliares e infecciones.

El principal síntoma que se puede asociar a la litiasis biliar es el cólico biliar. El cólico se provoca por la obstrucción del conducto cístico o colédoco, que genera un aumento de la presión dentro de los conductos y de la vesícula biliar, ocasionando una distensión de las paredes de estas estructuras seguido de contracciones peristálticas alrededor de la zona obstruida, lo que se manifiesta como un dolor de intensidad moderada o alta y de forma sostenida, que se ubica en el epigastrio o hipocondrio derecho y que se puede irradiar hacia zonas de la espalda como la región infraescapular, la escápula y hombro derecho. El dolor surge de manera muy repentina y posterior a la ingesta de comidas altas en grasas, puede prologarse desde treinta minutos a cinco horas,

cuando el cálculo abandona el conducto cístico o bien regresa a la vesícula biliar es cuando comienza el alivio del síntoma, terminando de manera progresiva o súbita. Suele acompañarse de náuseas, vómitos y sudoraciones los cuales estas asociados a la misma intensidad del dolor. Al momento de la inspección física es muy común que los pacientes no refieran dolor a la palpación, no se produce contracción muscular abdominal y los ruidos intestinales son normales ^(37,64).

Existen diversas complicaciones derivadas de la litiasis biliar dentro de las cuales destacan: la colecistitis aguda, coledocolitiasis que puede generar colangitis y pancreatitis, y en raras ocasiones puede derivar en un carcinoma vesicular. En el caso de la colecistitis aguda, la litiasis biliar es el desencadenante más común debido a la obstrucción generada; cuando la obstrucción es por un período de tiempo pequeño, se genera solo un cólico biliar, pero cuando ésta se prolonga en el tiempo desencadena una respuesta inflamatoria en las paredes de la vesícula biliar acompañado de una disminución en el flujo sanguíneo de la pared secundario al proceso inflamatorio. De mantenerse esta condición puede derivar incluso en una perforación la pared de la vesícula. Este proceso puede ir acompañado con la presencia de microorganismos lo que puede progresar como una infección, complementando la manifestación clínica con un cuadro febril ⁽⁶⁵⁾.

En ocasiones los cálculos que se encuentran en la vesícula pueden llegar migrar hacia los conductos componentes de la vía biliar, como lo sería en el caso del colédoco, generando así una obstrucción a este nivel que se denomina coledocolitiasis. Un bloqueo a éste nivel puede tener más complicaciones secundarias como lo son la colangitis y la pancreatitis; la colangitis corresponde a una infección a nivel de las vías biliares que puede ocurrir al aumentar la presión intraluminal secundaria a una obstrucción en los conductos, y por otro lado la pancreatitis puede surgir cuando la oclusión se presenta cercana o en la misma ubicación del conducto pancreático principal o conducto de Wirsung, generando la respuesta inflamatoria por parte del páncreas ⁽⁶⁵⁾(Figura 1.15).

El cáncer de vesícula biliar corresponde a una de las consecuencias finales de un proceso patológico en la vesícula biliar, especialmente, de la colelitiasis. Esta neoplasia tiene una baja incidencia a nivel mundial, pero en nuestro país es muy recurrente llegando incluso a ser el primer país a nivel mundial en incidencia de la patología. Se presenta generalmente de forma asintomática y sólo en etapas avanzadas se evidencian síntomas de su presencia. En todos los estadios de la enfermedad el pronóstico de vida no supera un 5% y en general se recomienda un

control para pesquisar su presencia en grupos de riesgo que corresponden a mujeres mayores de 40 años ⁽⁶⁶⁾.

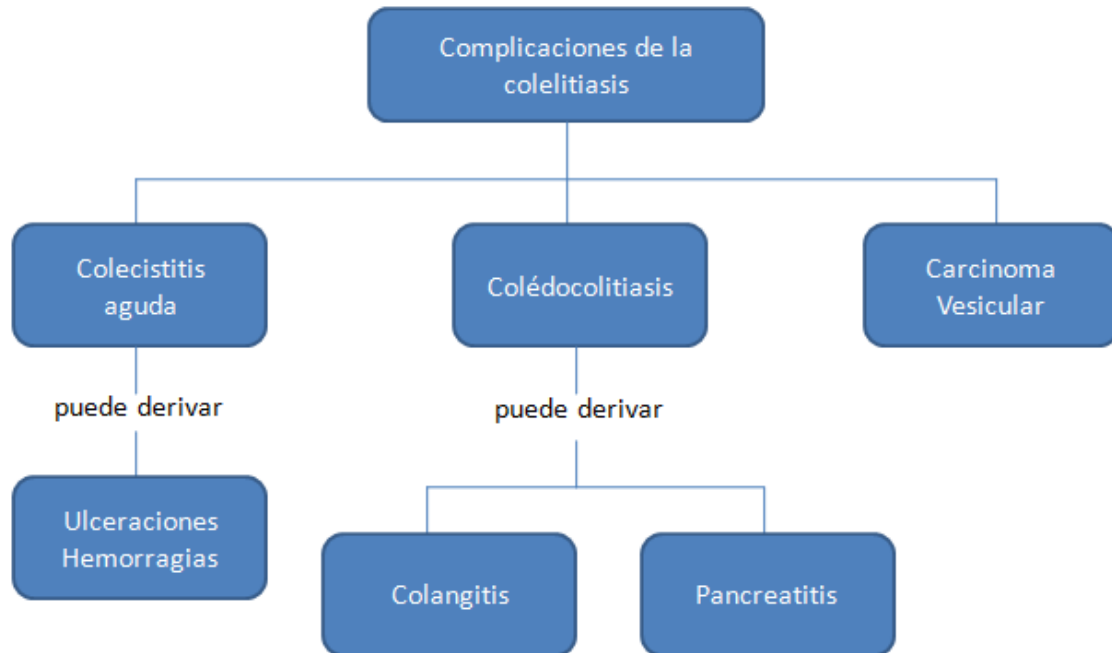


FIGURA 1.15 *Resumen consecuencias colelitiasis.*

1.3.6. Diagnóstico

El diagnóstico de colelitiasis se sospecha por la clínica del paciente, generalmente cuando presentan cólicos biliares, ya que no hay análisis de laboratorio que puedan entregar el diagnóstico de cólico biliar, éstos (exámenes de enzimas hepáticas, amilasa y lipasa séricas, hemograma y análisis de orina) se piden para descartar otras posibles patologías mientras se tiene el resultado de los exámenes imagenológicos. La exploración física puede ayudar a diferenciar la colelitiasis de una colecistitis aguda, ya que el cólico biliar está bien localizado y no presenta signo de Murphy positivo. Este signo es característico de la colecistitis ⁽⁶⁷⁾.

Los estudios de imagen más utilizados son:

1.3.6.1. *Ecografía*

La ecografía es considerada la prueba más útil, ya que no es invasiva, no utiliza radiación ionizante, y es accesible por su bajo costo. Con una sensibilidad de alrededor al 95-97% es usada como examen gold standard para la confirmación diagnóstica de colelitiasis ⁽⁶⁷⁾.

Los cálculos se manifiestan a la ecografía en diferentes patrones. En unos casos se observan imágenes hiperecogénicas en el interior de la vesícula, móviles, con presencia de sombra acústica (Figura 1.16). En otros, no se logra visualizar la vesícula, pero donde debería estar localizada se identifican zonas muy ecogénicas tras las que se forman sombras acústicas. Cuando los cálculos son de pequeño tamaño y están aislados se pueden reconocer como zonas puntiformes, hiperecogénicas, adosadas a la pared de la vesícula. En estos casos puede que no se reconozca la sombra acústica y que se confundan con pólipos vesiculares.

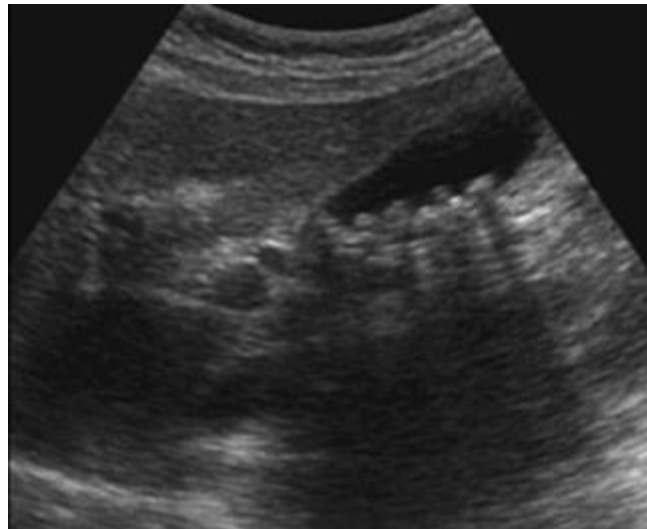


FIGURA 1.16. *Ecografía vesicular. Se observan múltiples cálculos biliares con sombra acústica posterior* ⁽⁶⁷⁾.

1.3.6.2. *Radiografía de Abdomen*

Esta modalidad se utiliza principalmente para excluir otras causas de dolor abdominal agudo, ya que no es útil para visualizar colelitiasis en pacientes sintomáticos. Solo en un 10% los

cálculos poseen suficiente calcio en su composición para ser visualizado como una imagen radioopaca en la radiografía (Figura 1.17).



FIGURA 1.17 *Litiasis biliar en radiografía de abdomen* ⁽⁶⁷⁾.

1.3.6.3. Tomografía computada

La sensibilidad para el diagnóstico de colelitiasis es muy baja, esto se debe a que la mayoría de los cálculos son isodensos ⁽⁶⁸⁾ (Figura 1.18).



FIGURA 1.18 *Litiasis de menor densidad en vesícula biliar(Flecha)* ⁽⁶⁹⁾.

1.3.6.4. *Ecoendoscopía (ultrasonografía endoscópica)*

En el transcurso de una endoscopia a la altura del antro gástrico, es posible visualizar la vesícula biliar siempre y cuando no exista gas que interfiera en la imagen ultrasónica (Figura 1.19). Esta presenta mayor sensibilidad que la ecografía transabdominal en pacientes obesos, en aquellos que tengan alteraciones anatómicas y puede ser útil en el estudio de microlitiasis ⁽⁷⁰⁾. Puesto que es una técnica invasiva, se reserva para pacientes con cólico biliar en que se sospechen complicaciones de la colelitiasis como la pancreatitis. También es útil cuando se sospecha colédocolitiasis.

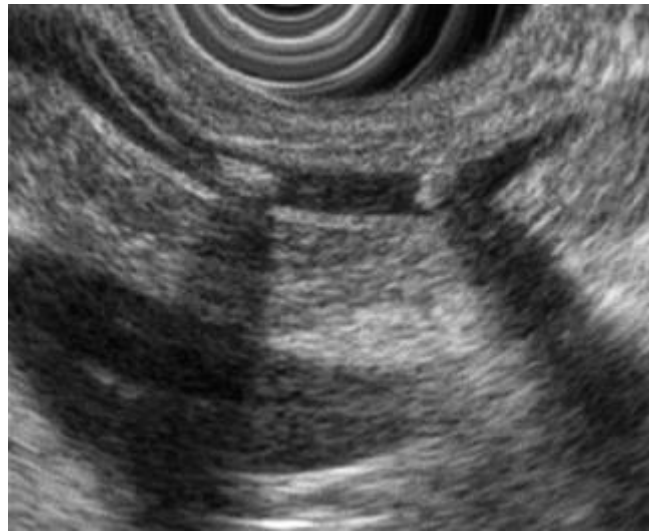


FIGURA 1.19 *Coledocolitiasis en ecoendoscopía* ⁽⁶⁷⁾.

1.3.7. Tratamiento

El tratamiento del cólico biliar consiste en el control del dolor, principalmente administrando analgésicos narcóticos. Cuando el ataque agudo de cólico biliar cede, debe realizarse un tratamiento profiláctico para eliminar las litiasis previniendo nuevos ataques o incluso complicaciones más graves. Éste varía desde el tratamiento médico hasta la cirugía, su elección va a depender del riesgo quirúrgico del paciente.

1.3.7.1. *Tratamiento médico*

Existen tres métodos que pueden utilizarse aislados o combinados: ácidos biliares, disolución por contacto y litotricia.

La eficacia del tratamiento depende tanto del tamaño como la composición del cálculo. Pacientes con cálculos pequeños de colesterol sin calcificación son candidatos a un tratamiento con ácidos biliares y disolución por contacto, mientras que en aquellos con cálculos de mayor tamaño se optará por litotricia combinada con otras técnicas de disolución. Las litiasis pigmentarias y calcificadas no son candidatas a tratamiento médico ⁽⁶⁷⁾.

Los ácidos biliares actúan inhibiendo la secreción de colesterol a la bilis, inhibiendo la producción de litiasis ⁽⁷¹⁾. Para este tratamiento se debe cumplir con ciertas condiciones, tales como, 1) litiasis menor a 1 cm, 2) síntomas leves, 3) buen funcionamiento de la vesícula, 4) litiasis predominantemente de colesterol, 5) mínima calcificación y baja densidad en TC.

El más usado es el ácido ursodesoxicólico. Si el paciente cumple con las condiciones mencionadas, la disolución de los cálculos se llevará a cabo en un 90%, sin embargo, es un proceso lento, con una disminución de tamaño de aproximadamente 1 mm al mes, por lo que el tratamiento debe durar mínimo un año.

En la disolución por contacto se utiliza el metil terbutil éter, un potente solvente del colesterol y que puede ser usado solo o en combinación con otros agentes. Ésta se utiliza en pacientes con síntomas más intensos, ya que su respuesta es más rápida y eficaz. Los cálculos pequeños ricos en colesterol con mínima calcificación son los más fáciles de disolver, sin embargo, la respuesta adecuada de la vesícula biliar es necesaria para eliminar las sustancias resultantes de la disolución. La técnica requiere una punción directa de vesícula biliar y su vía de acceso suele ser extraperitoneal.

La litotricia que se usa habitualmente es a través de ultrasonidos y es más efectiva en pacientes con una única litiasis, pero se recomienda en pacientes con hasta tres litiasis. Las litiasis de pequeño tamaño son difíciles de tratar mediante litotricia por la dificultad para localizarlas.

Entre los criterios de exclusión para litotricia se encuentran: alteraciones de la coagulación y de las plaquetas, anomalías del conducto cístico y vasculares y el embarazo. Un 30

a un 40% presenta cólico biliar secundario al paso de los restos de la fragmentación por el cístico. La correcta función de la vesícula biliar no solo facilita el aclaramiento de los restos de la litiasis, sino que también previene la formación de nuevas litiasis.

1.3.7.2. Tratamiento quirúrgico.

La colecistectomía laparoscópica es una de las principales utilizadas en los pacientes con una colelitiasis no complicada. Es una cirugía de elección principalmente por sus características al ser poco invasiva, dejar una cicatriz pequeña, ser asociada a una menor sensación de dolor, y con un el riesgo de complicaciones muy baja. La colecistectomía laparoscópica en comparación a la cirugía abierta posee una mortalidad menor, teniendo un 0,1% versus un 0,5% de la modalidad abierta, en contraparte esta técnica posee una mayor probabilidad de generar un daño a las vías biliares llegando a fluctuar este riesgo entre un 0,2% a 0,4% ⁽⁶⁷⁾.

Otro método es la colecistectomía abierta, este tratamiento quirúrgico implica un riesgo mayor con respecto a la cirugía laparoscópica, esto debido a que se debe hacer una incisión mucho mayor en el abdomen del paciente, lo cual puede traer consigo diferentes complicaciones como infecciones, atelectasias o seritis, aunque la mayoría son manejables y se consideran como leves. Si bien el riesgo de muerte es mayor en comparación a la colecistectomía laparoscópica, se ha evidenciado una disminución entre un 90% a 95% de los síntomas en los pacientes poniéndola como una técnica muy eficiente a la hora de tratar la patología, aun así la cirugía laparoscópica es la más utilizada por sus mayores beneficios.

1.4. ÍNDICE DE MASA CORPORAL

1.4.1. Definición

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el índice de masa corporal (IMC) como un indicador del estado nutricional de un sujeto, se calcula asociando el peso y la talla de una persona ⁽⁴⁾.

El IMC es independiente de la edad y el sexo, se calcula en base a una razón en la que el numerador es el peso del sujeto expresado en kilogramos y el denominador su talla en metros al cuadrado (Fórmula 1.1).

$$IMC = \frac{\text{peso (Kg)}}{\text{talla (m)} \times \text{talla (m)}} \quad (\text{Fórmula 1.1})$$

1.4.2. Clasificación

El conocimiento del IMC nos permite clasificar a cada sujeto en bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad.

La OMS indica una clasificación internacional de IMC (Tabla 1.2)

TABLA 1.2 *Diferentes clasificaciones de acuerdo al cálculo de IMC* ⁽⁷²⁾.

Clasificación	IMC (Kg/m ²)
Bajo peso	< 18,5
Delgadez severa	< 16
Delgadez moderada	16 - 16,99
Delgadez leve	17 – 18,49
Normal	18,5 – 24,99
Sobrepeso	25 – 29,99
Obesidad	≥ 30
Obesidad tipo I	30 – 34,49
Obesidad tipo II	35 – 39,99
Obesidad tipo III	≥ 40

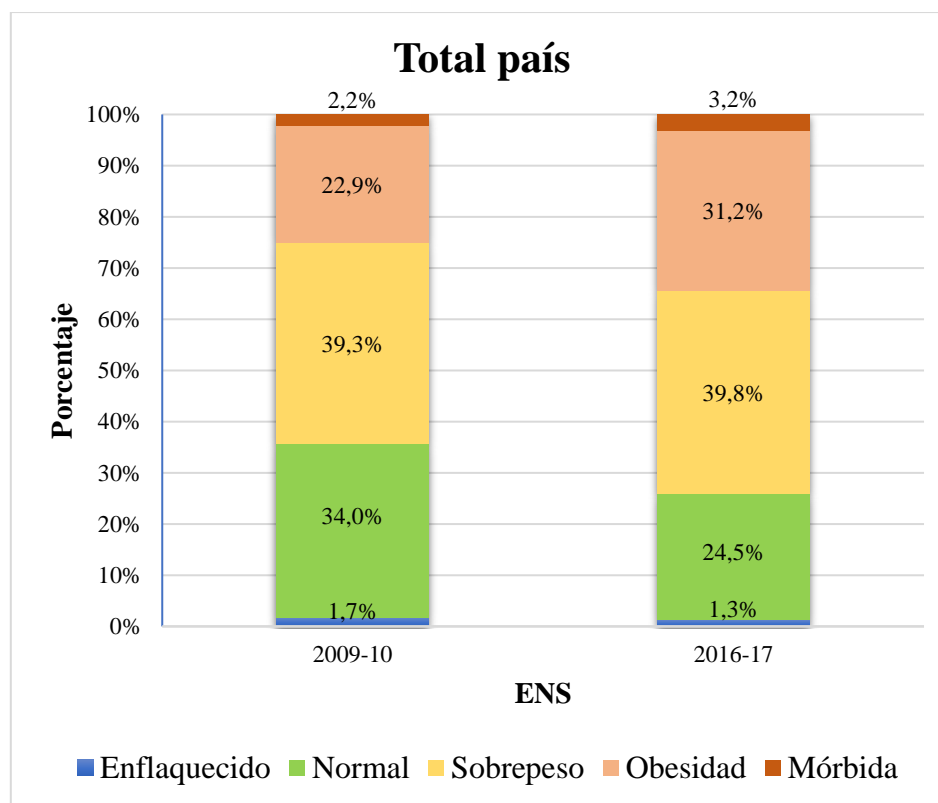
1.4.3. Obesidad

La OMS define la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud ⁽⁴⁾, causada por un desbalance entre la cantidad de energía ingerida y la cantidad de energía utilizada ⁽⁷³⁾. En 2016 más de 650 millones de personas eran obesas, es decir, aproximadamente el 13% de la población mundial.

La prevalencia de obesidad a nivel mundial se ha casi triplicado en los últimos 40 años, por lo que se ha transformado en un importante problema de salud pública en muchos países. Nuestro país, no exento de esta realidad, presenta una de las más altas tasas de sobrepeso y obesidad en Latinoamérica junto con México y Bahamas ⁽¹³⁾.

Según la última Encuesta Nacional de Salud (ENS) el 74,2% de la población posee exceso de peso, la obesidad alcanzó una prevalencia de 31,2% siendo este resultado estadísticamente significativo respecto a la medición anterior (2009-2010) (Gráfico 1.2) ⁽¹²⁾.

GRÁFICO 1.2 *Comparación de resultados en la ENS 2009-10 y 2016-17.*



La obesidad posee múltiples impactos negativos en quienes la padecen, tanto sociales, psicológicos y médicos, dentro de estos últimos se destacan las enfermedades vasculares, pulmonares, digestivas, diabetes y cáncer ^(8-10, 74).

Además de las consecuencias para la salud de las personas, la obesidad implica gastos económicos que no solo se limitan a servicios de salud, sino que también ausentismo laboral y discapacidad asociada. Algunos países poseen datos sobre sus gastos asociados a la obesidad: México gasta alrededor de 4,5 mil millones de dólares, Estados Unidos 190 mil millones de dólares y Australia 8,6 mil millones de dólares. En Chile, el 5% del gasto anual en salud es en sobrepeso y obesidad ⁽⁷³⁾.

1.4.3.1. *Factores de riesgo*

Se conocen múltiples factores de riesgo para presentar obesidad, se pueden clasificar en factores individuales, sociales y ambientales ⁽⁷³⁾.

Dentro de los factores individuales se incluyen tanto factores modificables como no modificables. Los genes constituyen un factor no modificable que afecta el apetito, la saciedad y la tendencia a usar el alimento como forma de lidiar con el estrés. La educación y el estatus socioeconómico también es considerado un factor de riesgo, ya que generalmente, los grupos de más bajos ingresos poseen mayor riesgo de sufrir sobrepeso y obesidad debido a que los apuros económicos limitan las opciones alimentarias.

Los factores sociales que afectan las posibilidades de presentar obesidad son las condiciones en las cuales nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen los individuos. Se apunta a los cambios dietarios y al aumento del sedentarismo en la población como una posible explicación del aumento de sobrepeso y obesidad.

Los factores ambientales, abarcan todos los elementos que hacen que los individuos coman demasiado o se ejerciten muy poco. Por ejemplo, una zona en la que los residentes tienen dificultades para encontrar alimentos asequibles y saludables.

1.5. PRINCIPIOS DEL ULTRASONIDO

Actualmente la ecografía es uno de los métodos de diagnóstico clínico más demandado y confiable para evaluar múltiples patologías debido a sus características como son: la versatilidad de estructuras que se pueden abordar, la reproducción de la técnica en el tiempo, la obtención de imágenes en tiempo real, la inexistencia de factores de riesgo asociado como las radiaciones ionizantes (las que están presentes en exámenes de radiología convencional o en la tomografía computarizada), así mismo, el bajo costo de los equipos utilizados comparado con las técnicas mencionadas anteriormente, permiten mayor accesibilidad a la población.

La ecografía es una técnica de diagnóstico imagenológico sencilla, no invasiva, dinámica y accesible ⁽⁷⁵⁾. Basada principalmente en la interacción de las ondas de ultrasonido con los tejidos.

Para generar una mayor comprensión del concepto de ultrasonido, es necesario definir qué es el sonido. Sonido es la sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire ⁽⁷⁶⁾.

Las ondas acústicas son una forma de transmisión de energía y requieren de un medio material para su propagación ⁽⁷⁷⁾.

1.5.1. Frecuencia y longitud de onda

La frecuencia es el número de vibraciones u oscilaciones completas que se efectúan por segundo, se indica con la letra f minúscula y se expresa en ciclos por segundo o hertzios (Hz).

El rango de sonido que el oído humano es capaz de captar está entre los 20 Hz y los 20 KHz, mientras que la frecuencia de los sonidos empleados en la aplicación diagnóstica se trabaja entre los 2 MHz y los 15 MHz ⁽⁷⁷⁾.

La longitud de onda se define como la distancia entre dos puntos máximos o compresiones consecutivas de la onda; se indica con la letra griega lambda (Λ).

La energía acústica (haz ultrasónico) se mueve mediante ondas longitudinales a través de los tejidos; las moléculas del medio de transmisión oscilan en la misma dirección que la onda. Estas ondas sonoras corresponden a la rarefacción y compresión periódica del medio en el cual se desplazan.

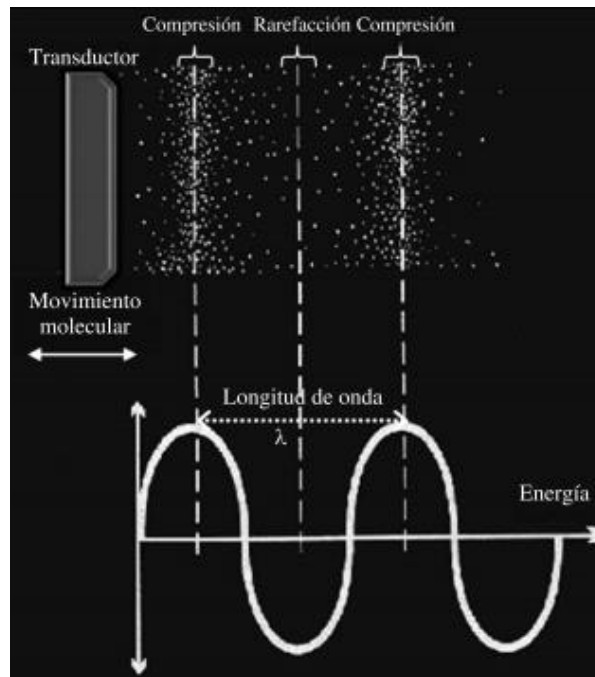


FIGURA 1.20 En la figura se esquematiza la longitud de onda. La distancia de una compresión a la siguiente (distancia entre picos de la onda sinusal) constituye la longitud de onda (λ) y se obtiene de dividir la velocidad de propagación entre la frecuencia.

1.5.2. Propagación del sonido

La aplicación clínica del ultrasonido nace gracias a la interacción que se produce entre el sonido y los diferentes tejidos en estudio. Cada estructura tendrá su propia representación en la imagen ecográfica dependiendo de dicha interacción.

La rapidez a la cual se trasmite la onda acústica está dada por las propiedades físicas del medio que atraviesa, es decir, está condicionado por resistencia a la compresión, elasticidad y densidad que posea el medio por el cual se trasmite la onda. En el organismo, la velocidad de propagación puede ser considerada una constante para un tejido determinado y no se ve alterada por la frecuencia y longitud de onda. Se considera que la velocidad de propagación de una onda

acústica en el cuerpo es de 1540 [m/s], este número se obtiene del promedio entre las velocidades del sonido en tejidos normales.

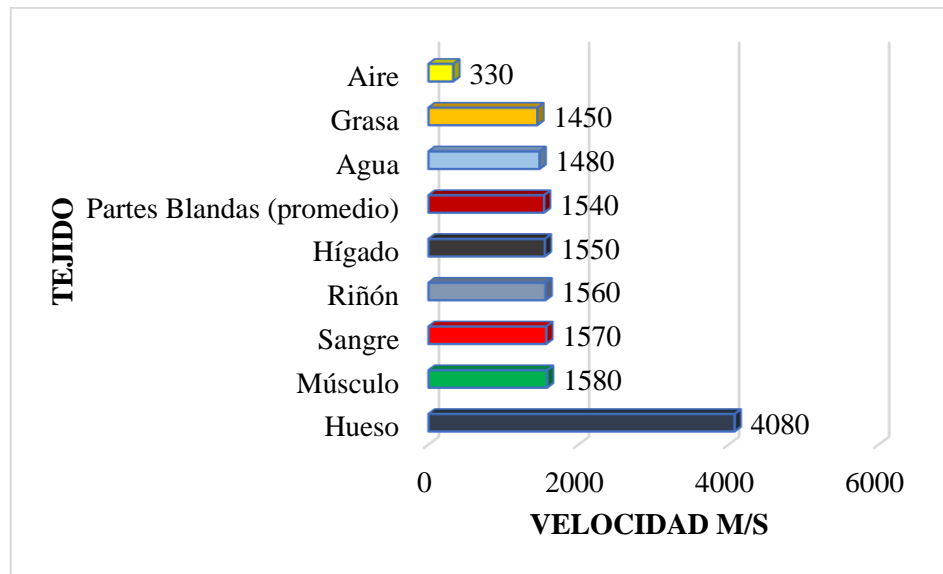


GRÁFICO 1.3 La velocidad de propagación del sonido, como se observa en la gráfica, varía acorde a las propiedades físicas del tejido. Los equipos de ecografía basan sus mediciones de acuerdo con un promedio de estas velocidades ⁽⁷⁷⁾.

El valor de la velocidad de propagación es una cifra relevante en ecografía y resulta crucial determinar la distancia entre la fuente emisora del eco y la interfase reflectante. Tal como se señaló anteriormente, conociendo datos como la frecuencia y la longitud de onda es posible encontrar la velocidad de propagación.

1.5.2.1. Impedancia acústica

La impedancia acústica [Z] se obtiene del producto de la densidad de un material [ρ] por la velocidad del sonido [c] dentro del mismo, ambos se relacionan por la siguiente ecuación;

$$Z = \rho c \text{ (Fórmula 1.2)}$$

El contacto de la onda de ultrasonido con dos tejidos o materiales de impedancia diferente, da lugar a una interfase entre ellos. Cuando una onda atraviesa interfaces con grandes diferencias de impedancia, como por ejemplo aire y hueso, se refleja la energía incidente casi en

su totalidad. Por el contrario, cuando el pulso de energía cruza interfaces con pequeñas diferencias de impedancia acústica, como músculo y grasa, sólo se refleja una parte de la energía incidente.

Al igual que con la velocidad de propagación, la impedancia acústica está determinada por las propiedades de los tejidos involucrados y es independiente de la frecuencia ⁽⁷⁷⁾.

1.5.2.2. Reflexión

La reflexión es la capacidad que posee la onda de reflejarse al entrar en contacto con una superficie. La onda resultante, es reflejada con el mismo ángulo que la onda incidente. En el organismo es posible diferenciar dos tipos de interfases: reflectores especulares y reflectores difusos. Los reflectores especulares son superficies lisas y de alta impedancia, como por ejemplo el diafragma, estos son muy dependientes del ángulo de insonación, los reflectores especulares devuelven ecos fuertes al transductor solo si los haces de sonido se encuentran perpendiculares a la interfase.

La mayoría de los ecos en el organismo no surgen de reflectores especulares, sino que, de interfaces mucho menores, por lo que sus ecos se dispersan en todas direcciones y solo parte de la energía retorna al transductor para producir la imagen, éstos son llamados reflectores difusos, los cuales son superficies de menor impedancia y no permiten la reflexión de la onda en 90° , generando un eco de menor energía ⁽⁷⁷⁾.

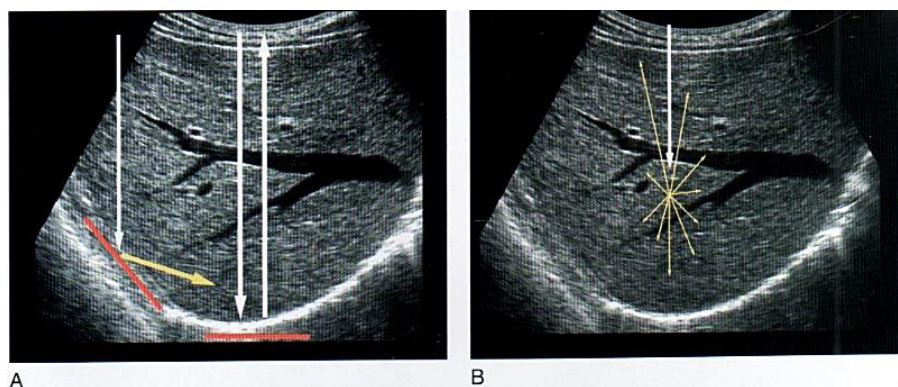


FIGURA 1.21 Superficies Especulares y Difusas: La imagen A muestra el comportamiento especular del diafragma; la onda sonora incide en un ángulo recto permitiendo la reflexión completa del sonido en el mismo sentido. La imagen B muestra el comportamiento difuso del parénquima hepático en el cual el sonido se refleja en múltiples direcciones ⁽⁷⁷⁾.

1.5.2.3. Refracción

Fenómeno que ocurre cuando el sonido pasa de un tejido con una velocidad de propagación específica, a otro con una velocidad diferente, dando lugar a un cambio de dirección de la onda ⁽⁷⁷⁾.

Esta característica del sonido es de importancia ya que supone una causa de registro inadecuado de una estructura en la imagen, puesto que el aparato de ultrasonido asume que el eco se encuentra perpendicular al transductor, y en estos casos si el sonido ha sido refractado, las imágenes obtenidas pueden corresponder a una profundidad o localidad diferente de la que se muestra.

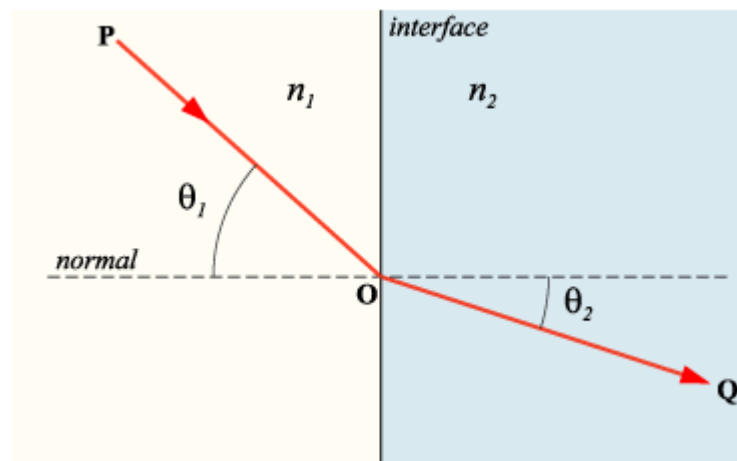


FIGURA 1.22 En la refracción el ángulo de incidencia es diferente del ángulo de refracción producto de la diferencia entre los tejidos (n_1 y n_2). Se produce una diferencia de velocidad entre el rayo incidente y el refractado.

1.5.2.4. Atenuación

A medida que la onda acústica atraviesa los diferentes tejidos, disipa energía al medio en forma de calor y disminuye en su amplitud al alejarse de la fuente. Ésta pérdida de energía es resultado de fenómenos como reflexión, refracción y dispersión. La atenuación es medida en decibeles [dB] y es dependiente tanto de la frecuencia de la onda, como de las características del medio que atraviesa. ⁽⁷⁷⁾. La atenuación determina la eficiencia con que el ultrasonido penetra un tejido específico y varía en tejidos normales. Ésta se produce con mayor rapidez cuando se utilizan altas frecuencias.

1.5.3. Instrumentación

En la actualidad existen numerosos modelos de ecógrafos en el mercado con diferentes características que los hacen adecuados para las necesidades de cada centro médico. Aun así, todos se componen de los mismos elementos básicos que hacen posibles los estudios.

Estas son: el transmisor, que otorga la energía al transductor; el transductor mismo; un receptor y un procesador. A partir de estos componentes se genera y almacena la imagen, que posteriormente será utilizada para el diagnóstico.

1.5.3.1. *Transmisor*

La exploración diagnóstica por ultrasonido depende de la aplicación de pulsos cortos de energía acústica al organismo. Estos ecos son generados en el transductor, luego de la aplicación de voltaje de alta amplitud durante un tiempo determinado. El encargado de suministrar este voltaje al transductor es el transmisor.

También, el transmisor controla la frecuencia de emisión de pulsos emitidos por el transductor o frecuencia de repetición del pulso (PRF). El PRF determina el intervalo de tiempo entre las dos fases: emisión y recepción de los ultrasonidos. Este intervalo de tiempo debe ser el adecuado para que de manera coordinada un pulso de ultrasonido alcance un punto determinado en profundidad y vuelva en forma de eco al transductor antes de que se emita el siguiente pulso, el PRF es relevante para determinar la profundidad a la que se puede obtener información⁽⁷⁷⁻⁷⁹⁾.

1.5.3.2. *Transductor*

Un transductor es un elemento capaz de transformar una forma de energía en otra. Cuando el transductor recibe la energía eléctrica del transmisor, la transforma en ecos que son dirigidos al paciente y son recibidos por el mismo como ecos reflejados. La conversión de energía se lleva a cabo en los cristales piezoeléctricos del transductor. Este principio de piezoelectricidad, descubierto en 1880 por Pierre Curie, está basado en la existencia de materiales que tienen la propiedad de responder a la variación de su campo magnético con un cambio de forma. Así mismo,

poseen la propiedad de generar pulsos eléctricos cuando se comprimen, es por esto que al aplicar un voltaje determinado sobre los cristales, éstos se deforman generando un pulso de energía que se propagará por los tejidos para obtener información; luego de ser reflejado, el pulso vuelve al transductor, el cual actúa como receptor de la energía, que posteriormente pasará a formar la imagen ⁽⁷⁸⁾.

Actualmente, la circonita de titanio de plomo es la cerámica usada como cristal piezoeléctrico y constituye el alma del transductor. Existen distintos tipos de transductores, los más comunes son: Sectoriales, lineales y convexos (Figura 1.23). Cada uno difiere por la disposición de los cristales en su conformación.

En la presente investigación fue utilizado un transductor convexo, el cual posee forma curva y proporciona un formato de imagen en forma de trapecio. Su frecuencia varía entre los 3,5 a 5 MHz y son utilizados para visualizar estructuras profundas, tal como lo son los órganos de la cavidad abdominal ⁽⁸⁰⁾.



FIGURA 1.23 Tipos de transductores. a) Transductor sectorial; b) Transductor convexo; c) Transductor lineal ⁽⁷⁹⁾.

1.5.3.3. *Receptor*

Cuando los ecos reflejados del paciente vuelven al transductor, producen deformaciones mecánicas en los cristales piezoeléctricos, las que generan ligeros cambios de voltajes, siendo detectados y amplificados por el receptor. A su vez, el receptor permite compensar las diferencias de potencia del eco, producida por la atenuación debida al paso del pulso por tejidos con diferente grosor, mediante el control del tiempo de compensación de la profundidad ⁽⁷⁸⁾.

1.5.4. Representación de la imagen y almacenamiento

1.5.4.1. *Formación de imagen*

Luego de que el transductor recibe las señales de ultrasonidos, éstas pueden ser representadas de distintas formas.

La adquisición de imagen ha ido evolucionando a lo largo de los años, siendo el modo más sencillo y antiguo de visualización de imagen el modo A o Amplitud, donde los ecos reflejados por las interfaces se muestran como una serie de deflexiones de amplitud a lo largo de un eje horizontal, tal como un osciloscopio ⁽⁸¹⁾.

Por otro lado, el más utilizado y que entrega el principal aporte a la ecografía es el modo B o Brillo, y principalmente se basa en que los ecos reflejados por los tejidos se observan en la pantalla como puntos de brillo variables proporcionalmente a su intensidad. Las ondas acústicas se transmiten a los tejidos como un barrido paralelo y al ser reflejados, vuelven hasta el transductor uniéndose línea a línea según su tiempo de llegada, para formar la imagen bidimensional, donde se reúnen alrededor de 120 líneas, dentro de las cuales, cada punto de señal es convertido en una tonalidad de la escala de grises de acuerdo a la intensidad que presenten.

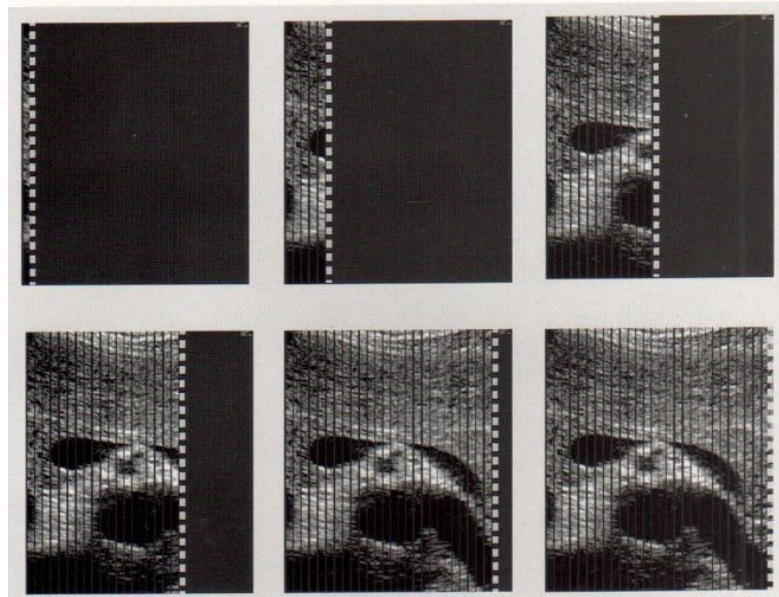


FIGURA 1.24 *En la exploración en modo B, la imagen se forma línea a línea en tiempo real mediante los pulsos reflejados. En la imagen en tiempo real se consigue crear una imagen completa entre 15 y 60 veces por segundo ⁽⁷⁸⁾.*

Otro sistema de representación de los ecos es el modo M, o tiempo movimiento, el cual registra la posición de los reflectores acústicos, y es utilizada en exploraciones dinámicas como el movimiento de las válvulas cardíacas y paredes miocárdicas. La imagen en modo M emplea el brillo de la presentación para representar la intensidad de la señal reflejada. En esta técnica es posible ajustar el tiempo de la presentación para conseguir varios grados de resolución temporal ^(77,81).

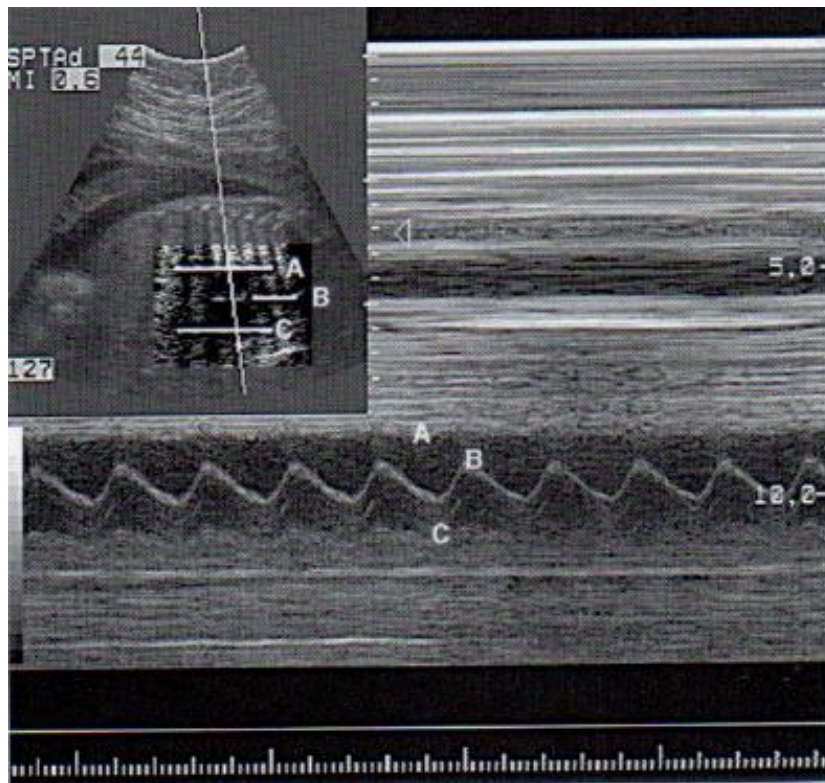


FIGURA 1.25 *Representación en Modo M. La ecografía en modo M muestra los cambios de la amplitud y posición del eco en función del tiempo. Ésta es útil en la evaluación de estructuras que se mueven rápidamente* ⁽⁷⁷⁾.

1.5.4.2. Almacenamiento de imagen

Debido al desarrollo tecnológico, existen múltiples formas de almacenamiento y respaldo de las imágenes resultantes del examen ecográfico. Éstas pueden ser almacenadas en tiempo real en la memoria interna del equipo de ultrasonido, o ser enviadas al sistema PACS del centro médico. También es posible exportar las imágenes en formato digital a través de puertos USB, CD o DVD, todo esto dependiendo de lo moderno que sea el equipo.

Según lo disponga el centro médico, las imágenes también pueden ser entregadas al paciente en formato impreso, placas radiográficas o en formato digital en CD.

1.5.5. Calidad de imagen

En la ecografía, la calidad de imagen depende tanto de factores intrínsecos, como también de las capacidades del equipo de ultrasonido, el transductor utilizado y el operador.

Los principales determinantes de la calidad de imagen son la resolución espacial, resolución temporal y de contraste, así como la ausencia de artefactos. ⁽⁷⁸⁾

1.5.5.1. Resolución Espacial

Es la capacidad de diferenciar dos objetos muy próximos entre sí, como estructuras individuales. La resolución espacial puede considerarse en tres planos, por lo que de esta se desprenden ⁽⁸²⁾:

Resolución axial: Se considera como la resolución máxima en el eje paralelo al haz de US y que viene determinada por la longitud del pulso⁽⁸²⁾.

Resolución lateral: Hace referencia a la resolución en el plano perpendicular al haz y paralelo al transductor. Está determinada por el ancho del haz de ultrasonido y es directamente proporcional a la frecuencia ^(77,82).

Resolución por elevación o azimut: Se refiere al grosor de corte en un plano perpendicular al haz y al transductor ⁽⁷⁷⁾.

1.5.5.2. Resolución de contraste:

Se define como la diferencia de amplitud que deben tener dos ecos antes de ser asignados a diferentes niveles de gris dentro de la imagen. Asimismo, ecos de alta intensidad se representarán de forma brillante, lo que en ecografía se denomina “hiperecogénico” y se observan más cercanos a los colores blancos dentro de la escala de grises. Por otro lado, ecos que presenten menor intensidad, se les denomina “hipoecogénicos” y se observan más grises. Aquellos ecos que no son captados, son procesados como una falta de señal, y son denominados como “anecogénicos”, observándose de color negro.

1.5.5.3. Resolución temporal

Es la capacidad de reconocer estructuras móviles. Está en relación con la cantidad de cuadros por segundos obtenidos en la exploración ecográfica, mientras más cuadros cambien por unidad de tiempo ésta mejora. A su vez, mientras más profunda sea la exploración, más tiempo tomará el eco en retornar al transductor y más tiempo se demorará en armar el cuadro completo. Lo que implica que la resolución temporal siempre mejora a expensas de la resolución espacial ⁽⁸²⁾.

1.5.6. Artefactos

En ecografía, los artefactos son imágenes que no guardan relación con la estructura anatómica en estudio. Al ser la ecografía una técnica dependiente del operador éstas pueden alterar o falsear el diagnóstico. A continuación, se presentan los artefactos más comunes dentro de las exploraciones abdominales:

1.5.6.1. Sombra acústica posterior

Se genera por la ausencia de ecos por detrás de estructuras que son fuertes reflectores o absorbentes del sonido. Se observan como una banda anecoica posterior a un eco de alta amplitud.

Este artefacto es útil para diagnóstico de cálculos y quistes. Asimismo, en la ecografía abdominal, es muchas veces considerado problemático (sombras de gas intestinal y costillas) ⁽⁸¹⁾.

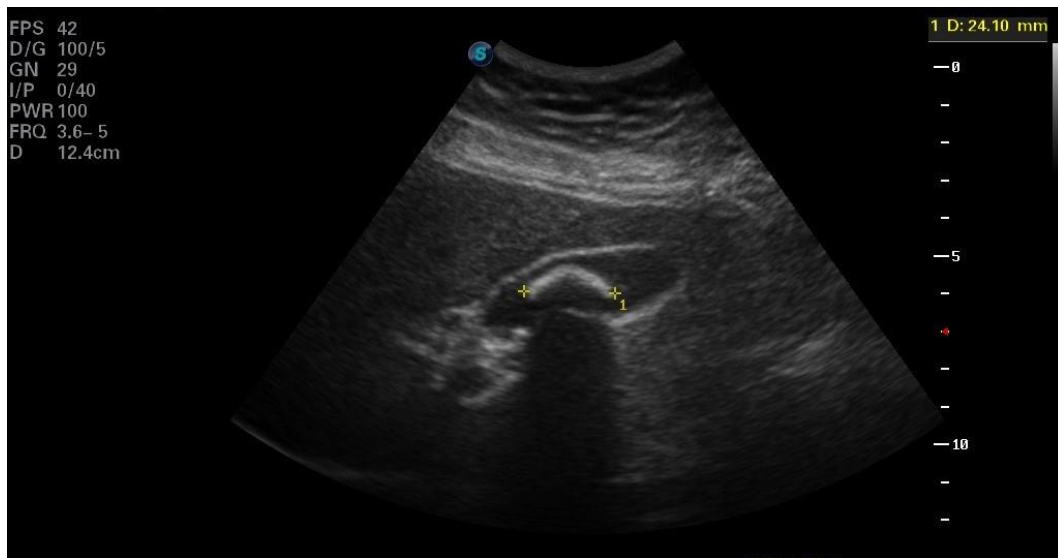


FIGURA 1.26 *Sombra acústica posterior asociada a cálculo biliar.*

1.5.6.2. Refuerzo acústico

Se genera por el aumento relativo de la ecogenicidad, ocasionado por la falta de atenuación del sonido. Este artefacto es útil para el diagnóstico de quistes y otras estructuras anecoicas, como la vesícula biliar. Por otro lado, genera un problema en la evaluación de las áreas posteriores a quistes y otras estructuras líquidas.

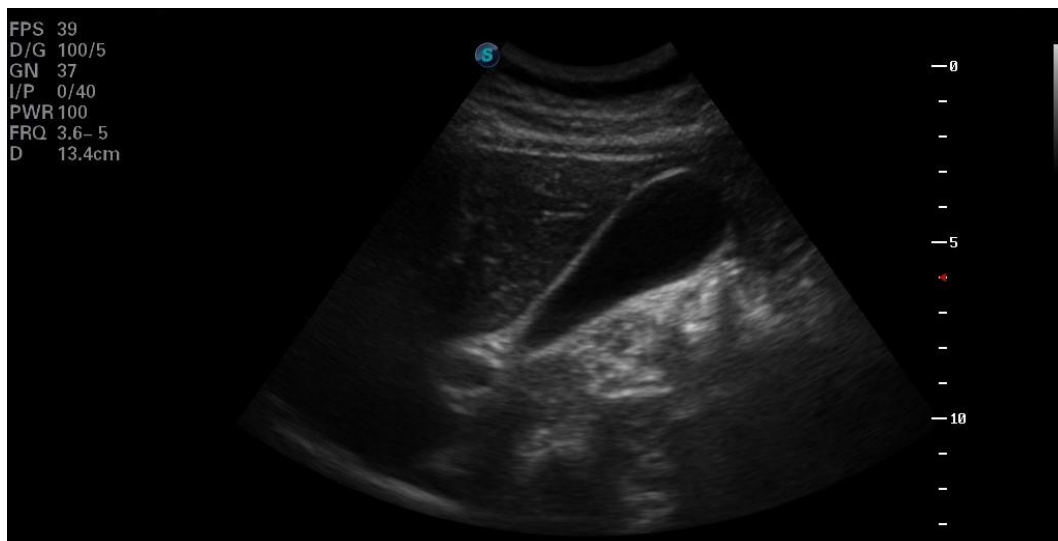


FIGURA 1.27 *Refuerzo acústico. Se observa ecogenicidad aumentada por detrás de la vesícula biliar.*

1.5.6.3. Reverberaciones

Son artefactos lineales, causados por múltiples reflejos entre dos interfaces altamente reflectoras. El sistema de US interpreta los retrasos temporales de los ecos, como un aumento de la distancia desde el transductor.

En la imagen, aparecen como una serie de líneas ecogénicas paralelas entre sí y cuyas amplitudes disminuyen a mayores profundidades.

Este artefacto posee dos variantes de presentación, el artefacto cola de cometa y el artefacto por cara inferior de anillo.

La importancia de las reverberaciones radica en que están presentes constantemente en los órganos quísticos, pero también pueden aparecer en estructuras sólidas. Son problemáticas y pocas veces son útiles. Pueden eliminarse modificando la dirección del haz⁽⁷⁸⁾.



FIGURA 1.28. Reverberaciones. Se observan líneas paralelas “superpuestas” producidas por la estructura de la pared abdominal.

1.5.6.4. Sombra de borde

Sombras acústicas laterales, causadas cuando el haz pasa en un ángulo tangencial a una estructura quística. Se observan bandas o sombras hipocóicas estrechas en los bordes de las estructuras, que a menudo muestran una configuración divergente. Este artefacto constituye un criterio útil para el diagnóstico de quistes y se debe realizar un segundo barrido para confirmar el signo ya que también éste simula cálculos en especial en el fondo vesicular y conducto cístico⁽⁸¹⁾.

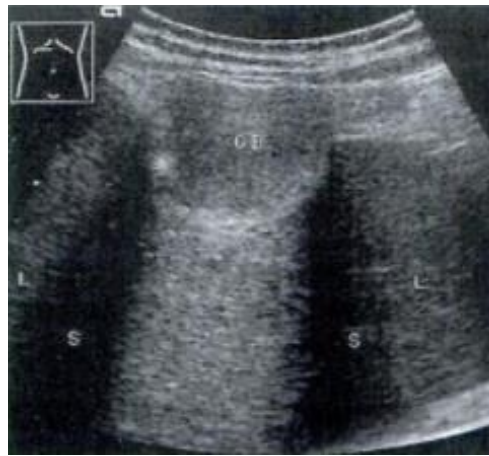


FIGURA 1.29 *Sombras de borde.* La causa de este artefacto no solo se debe a la atenuación del sonido por las paredes de las estructuras quísticas, sino también por la desviación del haz debido a la dispersión y refracción. Esto explica la forma divergente de la sombra de borde.

1.5.6.5. Artefacto por haces laterales

Una estructura es representada incorrectamente como resultado de los ecos generados por los haces laterales que acompañan el haz principal, los cuales tienen menor intensidad y pueden alcanzar reflectores potentes fuera del plano de exploración. Se observa como una línea curva en una estructura anecoica, su importancia radica en que puede confundirse con ecos internos en órganos quísticos, como por ejemplo, la vesícula biliar. Éste artefacto se elimina angulando el transductor al modificar el plano ⁽⁸¹⁾.



FIGURA 1.30 *Artefacto por haz lateral.* Flechas indican artefacto en vesícula, producido por gas en el duodeno adyacente.

1.5.7. Ultrasonografía vesicular

Mediante la exploración ecográfica, se logran visualizar todos los órganos alojados en la cavidad abdominal, cada uno con una ecogenicidad normal característica. Es necesario destacar que esta revisión anatómica está orientada al protocolo utilizado en la presente investigación.

La vesícula biliar, alojada en el lecho vesicular hepático entre el lóbulo izquierdo y derecho del hígado, es una estructura anecoica en forma de pera que está dividida en fondo, cuerpo y cuello, donde el fondo se encuentra hacia anterior y caudal mientras que el cuello hacia craneal.

En el cuello se encuentra la bolsa de Hartmann, una zona donde generalmente se impactan los cálculos ⁽⁷⁸⁾. Su diámetro longitudinal es inferior a 10 cm y transversal de 4 cm. La pared vesicular presenta un grosor inferior a 3 mm, cuando el paciente está en ayuno. La vía biliar principal debe medir alrededor de 6 mm ⁽⁸¹⁾.

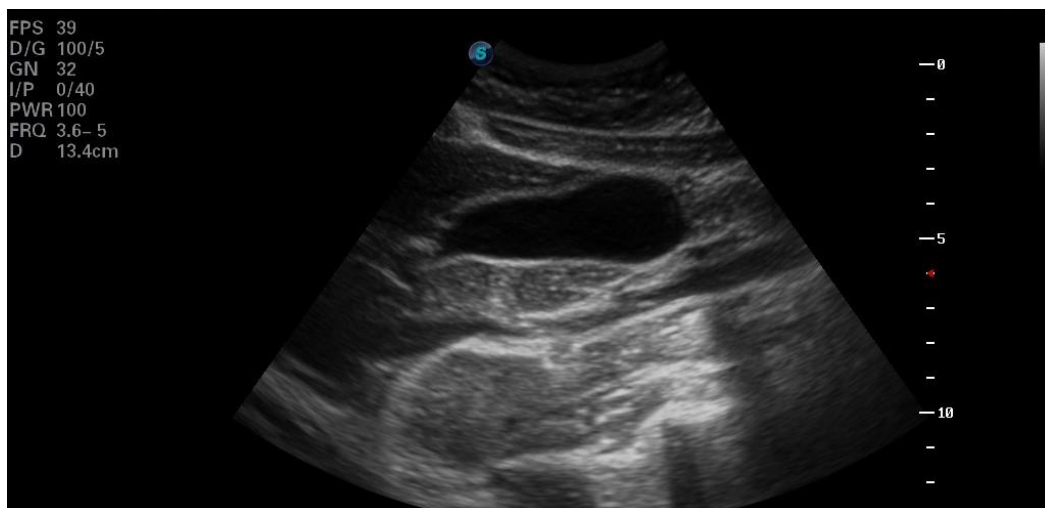


FIGURA 1.31. *Vesícula biliar normal.*

1.5.7.1. *Técnica ecográfica*

El consumo de alimentos, sobre todo de origen graso, estimula la contracción y vaciamiento de la vesícula biliar, la que se visualizará de paredes gruesas pudiendo esconder anomalías en el lumen o pared. Es por esto, que para una exploración óptima de la vesícula se debe realizar después de mínimo 4 horas de ayuno.

El estudio se realiza con el paciente decúbito supino u oblicuo posterior izquierdo, posicionando el transductor de 3,5 MHz, vía subcostal. Sin embargo, con el fin de demostrar la presencia y movimiento de cálculos, se realizará la exploración en posición erecta o prono.

1.5.7.2. *Litiasis biliar*

La ecografía es un método de detección de cálculos biliares con una sensibilidad de 95-97% ⁽⁸³⁾, la gran diferencia en la impedancia acústica de los cálculos y la bilis los hacen muy reflexivos, originándose desde la superficie anterior del cálculo y con una fuerte sombra acústica posterior. Los cálculos menores a 5 mm, pueden no presentar sombra, pero aun así se evidenciarán ecogénicos, una técnica útil es reposicionar al paciente para que estas “pedrecitas” se apilen unas sobre otras comportándose como una piedra mayor y así producir sombra acústica posterior. El movimiento es una característica clave de los cálculos, pudiendo así diferenciarlos de pólipos u otras anomalías, no obstante, existe la posibilidad de que estos cálculos se impacten en regiones de la vesícula, con mayor frecuencia esto ocurre en el cuello vesicular y conducto cístico. Las imágenes en el seno de la vesícula que presenten sombra se correlacionan en un 100% con colelitiasis, mientras que la que no lo presentan en un 50% de los casos ⁽⁷⁸⁾.

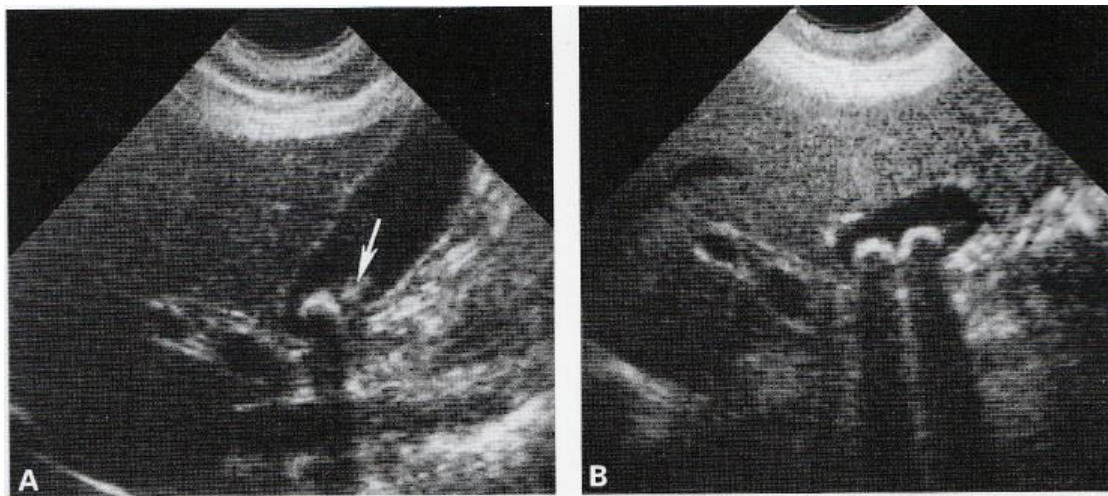


FIGURA 1.32 *En la imagen A se visualizan 2 piedras, una presenta sombra acústica mientras que la otra no(flecha), debido a la posición lateral de ésta con respecto al haz del transductor. En la imagen B se repite la exploración, posicionando ambas piedras en el haz central del transductor, demostrándose sus sombras acústicas ⁽⁷⁷⁾.*

1.5.7.3. *Barro biliar*

El barro biliar se describió por primera vez en los años 70 con la aparición del US ⁽⁸⁴⁾. Se define como una mezcla de partículas (cristales de colesterol monohidratado, cristales de lecitina-colesterol y gránulos de bilirrubinato de calcio, incluidos todos ellos en un gel de mucina) y bilis, que se produce cuando se precipitan los solutos. En la ecografía, el barro se visualiza como contenido ecogénico sin sombra acústica a niveles bajos de la vesícula cuando se encuentra en una posición en declive, y que cambia de posición con los movimientos del paciente ^(78,85).

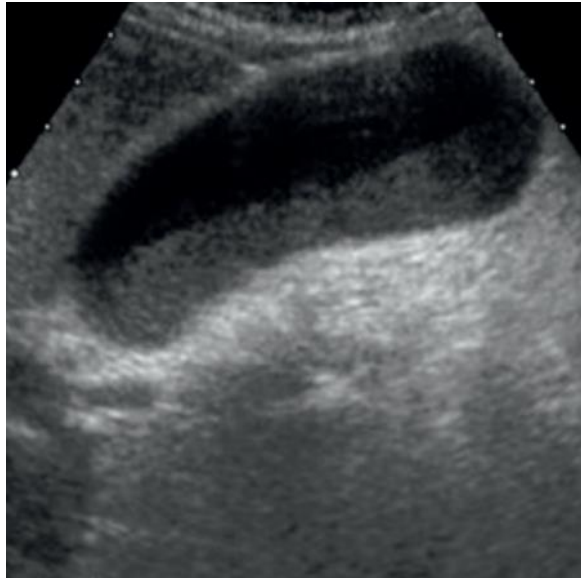


FIGURA 1.33 *Barro biliar, ocupación de la porción más declive de la vesícula con material ecogénico* ⁽⁸⁶⁾.

CAPÍTULO 2: OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre el índice de masa corporal, sexo versus colelitiasis en estudiantes de la Facultad de Medicina, de la Universidad de Valparaíso, Casa Central, pesquisada mediante ecografía durante el año 2017.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el barro biliar a través de ecografía aplicada a las personas en estudio.
- Describir la presencia colelitiasis a través de ecografía aplicada a las personas en estudio.
- Describir prevalencia de colelitiasis con respecto al sexo.
- Correlacionar el IMC y el sexo de la muestra con las características morfológicas del examen ecográfico de la vesícula biliar.

CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE ESTUDIO

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo debido a que los resultados son expuestos numéricamente, y con un alcance correlacional.

Su diseño es no experimental debido a que no existe manipulación de ninguna de las variables y éstas solamente fueron observadas.

Corresponde a una investigación transversal del tipo analítico, ya que la exploración fue realizada solamente una vez sin un posterior seguimiento de los individuos.

3.2. POBLACIÓN Y LUGAR DE ESTUDIO

3.2.1. Población de estudio

Fueron sujetos de estudio los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa central, que se encontraban en calidad de alumnos regulares en el segundo semestre del año 2016 que estuviesen cursando, en ese momento, entre primer y cuarto año de la carrera y que cumpliesen con los requisitos expresados en los criterios de inclusión y exclusión.

3.2.2. Lugar de estudio

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Campus de la Salud perteneciente a la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa central, ubicada en Angamos #655 Reñaca.

Esta locación cuenta con una sala de ecografía donde se realizó la obtención de las imágenes necesarias para el estudio y además se realizaron las mediciones de peso y altura para el cálculo del IMC.

3.3. DEFINICIÓN DE LA MUESTRA

3.3.1. Tipo de muestreo

Se realizó un muestreo de tipo aleatorio estratificado, donde cada estrato correspondió a una carrera de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa Central.

3.3.2. Tamaño de la muestra

El cálculo se hizo para la comparación de la tasa de Colelitiasis en estudiantes con IMC normal versus con IMC de Sobrepeso u Obesidad, lo cual además permite identificar si hay alguna relación entre variables cualitativas. Por lo tanto, si se acepta un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste unilateral, se precisa de 79 sujetos en cada grupo. Este cálculo se hizo considerando una prevalencia esperada de 17,7% para el grupo con IMC normal y de 35,4 (el doble que los normales) para los con IMC de Sobrepeso u Obesidad. Esta estimación considera un excedente de 10% para cubrir falta de respuesta o rechazo a participar.

El muestreo fue estratificado por carrera con el fin de asegurar la representatividad de cada carrera en el total de la muestra. Para ello se procedió a calcular la proporción de estudiantes que debería ser parte del estudio por cada carrera, obteniéndose los siguientes resultados:

TABLA 3.1 *Número de participantes necesarios por carrera.*

<i>Carrera</i>	<i>N° Alumnos</i>	<i>Peso carrera</i>	<i>ni GI</i>	<i>ni GII</i>
<i>Medicina</i>	416	0,204	16	16
<i>Tecnología Médica</i>	214	0,105	8	8
<i>Educación Parvularia</i>	86	0,0422	3	3
<i>Enfermería</i>	271	0,1329	11	11
<i>Obstetricia y puericultura</i>	340	0,1667	13	13
<i>Psicología</i>	319	0,1564	12	12
<i>Fonoaudiología</i>	169	0,0829	7	7
<i>Kinesiología</i>	224	0,1099	9	9
<i>Total</i>	2039	1	79	79

*GI= Grupo de peso normal

*GII= Grupo de sobrepeso u obesidad

3.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

3.3.3.1. *Criterios de inclusión*

- Estudiantes mayores de 18 años pertenecientes a una de las carreras de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa Central, durante el segundo semestre del año 2016.
- Estudiantes de ambos géneros.
- Estudiantes que posean sistema de salud.

3.3.3.2. *Criterios de exclusión*

- Estudiantes que no presenten ayuno previo de 6 horas.
- Estudiantes embarazadas.
- Estudiantes con colecistectomía.
- Estudiantes a los que se les haya realizado una cirugía abdominal con la que bajaron de peso rápidamente.
- Estudiantes que no continúen como alumnos regulares en el año 2017.

3.4. VARIABLES

- Barro biliar: Se considera como un signo ecográfico de cambios previos a colelitiasis, el cual es una sustancia viscosa conformada por proteínas, mucina, cristales de colesterol y sales cálcicas de bilirrubina. Si bien el lodo biliar con frecuencia tiende a desaparecer con el tiempo, se considera un fuerte precursor de la formación posterior de litiasis biliar.

El barro biliar se considera como una variable cualitativa nominal dicotómica, que se describió por su presencia o ausencia en la imagen ecográfica.

- Colelitiasis: Es una patología que consiste en la formación de cálculos o “piedras” en la vesícula biliar. Los cálculos se forman de componentes de la bilis y son de carácter cristalino, los más frecuentes están formados de colesterol y su formación tiene como base el aumento de este componente en la bilis. La litiasis biliar tiene una alta incidencia en poblaciones como la Chilena principalmente por su componente étnico mapuche, siendo una de las más altas a nivel mundial.

La colelitiasis se encasilla como una variable cualitativa nominal dicotómica, que se describió por su presencia o ausencia en la imagen ecográfica.

- IMC: Se define como la relación entre el peso y la talla de un determinado individuo, que es utilizado para la determinación del sobrepeso u obesidad. El IMC posee diferentes rangos que se utilizan para clasificar al individuo, estas son: bajo peso con $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$, rango normal con IMC entre $18,5-24,99 \text{ kg/m}^2$, sobrepeso con $IMC \geq 25,00 \text{ kg/m}^2$ y obeso con $IMC \geq 30,00 \text{ kg/m}^2$

El índice de masa corporal corresponde a una variable cuantitativa continua, posee un rango de valores que va desde $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ hasta $\leq 30,00 \text{ kg/m}^2$.

Durante la investigación el cálculo de este índice se realizó a partir de los datos de peso y talla de los individuos pertenecientes a la muestra.

- Sexo: Se define según la RAE como la condición orgánica, masculina o femenina, de los animales o plantas.

El sexo pertenece a la categoría de las variables cualitativas nominales dicotómicas, y en la investigación será definido a partir de la información que se encuentre en la encuesta aplicada a los participantes de la muestra.

3.5. PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES

El estudio se realizó en las dependencias de la Universidad de Valparaíso Campus de la Salud, Casa Central, ubicada en la calle Angamos #655 Reñaca. La muestra fue seleccionada al azar a partir de una lista de estudiantes inmersos en una base de datos, la cual contenía los nombres de todos los estudiantes matriculados en las carreras de la Facultad de Medicina en el segundo semestre del año 2016. Cada estudiante, tuvo asignado un número dentro de la base de datos señalada, por lo que se utilizó la página web www.randomizer.org que es capaz de elegir números al azar dentro de un total de datos, para seleccionar de la facultad de medicina, la cantidad correspondiente de estudiantes acorde a la proporción calculada por cada carrera en el tamaño muestral.

Para su contacto, se utilizó la red social Facebook, donde se creó un perfil informativo dirigido a los participantes el cual tenía como objetivo tanto el contacto como la entrega de información a los participantes de forma que estuvieran en completo conocimiento al momento de asistir a la investigación (ver anexo 2), además se gestionaron contactos con algunos centros de alumnos a los cuales se les entregó la lista de estudiantes seleccionados por carrera correspondiente, los cuales facilitaron la comunicación con los estudiantes y posteriormente entregaron un método de contacto con ellos.

Al momento del contacto con todos los estudiantes que decidieron participar de la investigación, se les notificó sobre las condiciones que debían cumplir para poder ser incluidos, resolviéndose las dudas que surgieron a partir de la información entregada, haciendo hincapié en que para el momento de su asistencia al estudio debía presentarse con un ayuno absoluto de 6 horas, esto quiere decir que no debía consumir alimentos ni beber cualquier tipo de líquidos durante el período mencionado.

El día del examen a cada participante se le solicitó firmar un consentimiento informado por escrito, el cual acreditó su deseo de participar en la investigación (ver anexo 3). Luego de haber leído el documento y llenado el acta de consentimiento informado se procedió a realizar una recolección de datos a través de la aplicación de una encuesta clínica desarrollada por los investigadores (ver anexo 4).

Una vez terminada la recolección de la información, se realizaron las mediciones antropométricas que incluían peso y talla, datos necesarios para el cálculo del IMC del participante.

Finalmente se desarrolló el examen ecográfico y la adquisición de imágenes a través del equipo de ultrasonido marca Sonoscape, modelo S12 y un transductor convexo de 2-6,8 MHz. Las imágenes fueron obtenidas por los mismos investigadores. Para la realización del examen el paciente se ubicó en la camilla de examen en posición para estudio de abdomen: decúbito supino, con los brazos ubicados al lado del cuerpo o sobre la cabeza. Cada vez que el investigador lo solicitó el paciente debió realizar apneas necesarias para la obtención de las imágenes. Para más detalles sobre el protocolo de exploración consultar Anexo 5.

Luego de obtenidas las imágenes los investigadores hicieron entrega de éstas a la Tecnóloga Médica Miriam Pasten, con la cual en conjunto se realizó un pre informe de los estudios (ver anexo 6). Posteriormente tal información (imágenes más el pre informe) fue enviada al médico radiólogo Mauricio Canals L. (Clínica Integramédica y Clínica Bellolio) para su revisión, corrección y diagnóstico final.

Los criterios imagenológicos utilizados para la revisión de las imágenes de la vesícula biliar fueron:

- Evaluación de pared vesicular (< 4 mm).
- Presencia de barro biliar.
- Presencia de litiasis vesicular.

Una vez obtenida toda la información de cada participante, se procedió a archivar esta tanto en formato físico como digital en una base de datos encriptada (ver Anexo 7). Tanto los registros físicos como digitales fueron entregados al Tecnólogo Médico Gonzalo Pardo, quien se encargó de almacenar estos en las dependencias de la unidad de Imagenología convencional del Hospital Carlos Van Buren.

Los participantes del estudio que fueron diagnosticados con colelitiasis u otro hallazgo patológico detectado a través del examen, se derivaron al Servicio Médico y Dental de los Estudiantes (SEMDA) de la Universidad de Valparaíso. En este punto el protocolo a seguir fue el siguiente (ver anexo 11):

Una vez recolectados los casos de colelitiasis y otros hallazgos detectados ecográficamente y con confirmación diagnóstica mediante un informe radiológico a cargo del Dr. Mauricio Canals L. de cada caso, la información de los estudios, que incluyó las imágenes ecográficas y su correspondiente informe, fue canalizada a través de los investigadores contando con el apoyo del jefe de mención de Imagenología y Física Médica de la Carrera de Tecnología Médica, TM. Claudio Cuellar, quienes hicieron entrega de la información a la Srta. Sandra Gallardo, jefa del servicio SEMDA (ver anexo 1).

Posteriormente el SEMDA se colocó en contacto con los alumnos y a cada caso se le asignó una hora con un médico perteneciente al servicio, siempre bajo la disponibilidad de horas médicas que el SEMDA tenía acorde a su programación semanal. Si el médico, con toda la evidencia en su poder, consideró que el estudiante debía ser derivado a otro centro de salud, la responsabilidad recayó en el propio alumno, el cual debió decidir atenderse en un centro médico según su sistema de salud.

3.6. FUENTES Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de los datos, el grupo de investigación confeccionó una encuesta que contiene la información respecto al sexo, edad, año que cursa el participante y antecedentes clínicos del mismo, además de los parámetros antropométricos de talla, peso y cálculo del índice de masa corporal (ver anexo 4).

A cada encuesta se le asignó un número único representativo del participante al cual se le aplicó el estudio (folio). La medición de los parámetros antropométricos y la posterior toma de imágenes ecográficas fue realizada por los estudiantes investigadores con la supervisión de la profesora co-guía. Las imágenes fueron obtenidas según el protocolo establecido para esta investigación.

Los datos obtenidos de las encuestas fueron tabulados e ingresados en una base de datos para ser posteriormente analizados (ver anexos 8, 9 y 10).

3.7. MATERIALES

3.7.1. Ecógrafo

El ecógrafo utilizado es un sistema de ultrasonido marca Sonoscape modelo S12, fabricado en China el 2015 (Figura 3.1). El equipo cuenta con las siguientes características y especificaciones:

- Pantalla de alta resolución de 15”
- Conexión a 4 transductores
- Conexión a puertos USB
- CD/DVD-RW incorporado en el equipo
- Disco Duro de 500 GB
- Conexión DICOM 3.0 Full
- Imagen B / 2B / 4B / M / THI / CFM / PDI / DirPDI / PW / HPRF
- Módulo de ECG incorporado
- Imagen Trapezoidal / u-Scan / Multibeam / Optimización automática oFreeHand 3D
- Softwares avanzados para Cardiología / Urología / Ginecología / Vasculat / Partes pequeñas / Ortopedia
- Transductor 192 elements linear array L742(Vascular, Small parts, MSK etc.), 4-16MHz/ 38mm
- Transductor 192 elementsconvexarray C353 (Abdominal, Obstetrics, Gynecology), 2-6.8MHz/ R50mm



FIGURA 3.1 *Ecógrafo Sonoscape S12.*

3.7.2. Balanza

Se utilizó también dentro del proyecto una báscula mecánica que cuenta con un tallímetro montado sobre ella para la medición de la talla del paciente. La marca es Cardinal Detecto modelo 2392, fabricado en el año 2012, Estados Unidos.

La báscula cuenta con las siguientes características:

- Capacidad: de 180 kg a 220 kg.
- División de 50 gr.
- Escala de centímetros y pulgadas color blanco.
- Estadímetro rango de 60 a 200 cm.
- División de 1 mm.

- Dimensiones Generales: 59 x 17.7 x 21.3 pulg / 150 x 45 x 54 cm.
- Dimensiones Plataforma: 14.5 x 4.4 x 10.5 pulg / 37 x 11 x 27 cm.
- Peso del producto: 16,7 kg.



FIGURA 3.2 *Báscula detecto 2392.*

3.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación tuvo como base el libro “Principles of Biomedical Ethics” publicado en el año 1979, cuyos autores son Tom L. Beauchamp y James F. Childress. En el texto se plantean cuatro principios bioéticos de igual importancia y sin jerarquía entre ellos, los cuales son: Justicia, beneficencia, autonomía y no maleficencia.

- Justicia: el principio de justicia hace referencia a entregar un trato igualitario para todas las personas y que estas tengan la misma oportunidad de atención, la cual debe ser de calidad y con respeto de manera transversal. En la investigación cada participante recibió un trato digno y tuvo acceso igualitario y sin discriminación a los insumos y exámenes imagenológicos que se realizaron.

- Beneficencia: implica la idea de generar un beneficio y realizar acciones que siempre tengan como fin el bien del otro y no solo evitar actos que vayan en perjuicio.

En el desarrollo del proyecto se consideró las directrices dictadas en la Ley N° 20.584 de Derechos y Deberes del paciente, por lo que se prestó ayuda a todo participante que presentó una discapacidad o dificultad de movimiento, se protegió a los individuos de cualquier daño físico o psicológico durante su participación en el estudio, desde que ingresó a la sala para realizarse el examen hasta que abandonó esta.

- Autonomía: el principio de autonomía tiene como base que el actuar de las personas sea sin influencias, intencional y con conocimiento de lo que se hace, es decir, en comprensión total e íntegra de las acciones que su decisión implica. Por la misma razón para lograr el total respeto a este principio se debe asegurar que el individuo elija sus preferencias bajo voluntad propia, por lo que en el desarrollo del proyecto los investigadores expusieron toda la información de cada arista del proyecto que involucraba al individuo, necesaria para que esto se cumpla.

En base a las definiciones presentadas, cada participante de la investigación debió leer detalladamente y firmar un consentimiento informado elaborado con la información necesaria que el individuo necesitaba conocer para tomar la decisión de participar o declinar en la investigación.

Los investigadores fueron los encargados de entregar la información y explicar el estudio a cada participante confidencialmente y respondieron toda pregunta o duda que el individuo confeccionó. En caso de las personas que decidieron declinar de participar en la investigación al no firmar el consentimiento informado en un principio, o en cualquier punto del transcurso de la investigación luego de haber aceptado participar, fueron libres de poder retirarse, por lo que su información fue eliminada de manera confidencial sin perjuicio del participante.

- No maleficencia: finalmente la no maleficencia tiene como fundamento el minimizar el daño hacia los individuos y no realizarlo de manera intencional. Cuando se hace referencia a un daño implica principalmente el impedir el cumplimiento de los intereses de los individuos, esencialmente la propiedad, la libertad, la privacidad y los intereses físicos y psicológicos.

En la investigación la exploración de los participantes fue a través de la ecografía, la cual basa su funcionamiento en la utilización de ultrasonidos por lo que no usa radiación ionizante y que, debido a estas características, es totalmente inocua en contacto con la materia y no implica injuria alguna para los individuos. De la misma manera todo dato del paciente fue totalmente confidencial, sin necesidad de nombres o registro fotográfico alguno; los investigadores entregaron un trato igualitario, digno, sin discriminación y de calidad para cada uno de los participantes.

3.9. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos de esta investigación fueron analizados con estadística descriptiva en primera instancia (tablas de frecuencia y representaciones gráficas). Luego se realizó un análisis inferencial mediante las pruebas estadísticas del Chi cuadrado y el exacto de Fisher. Todos los análisis se llevaron a cabo mediante el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 23.

En todos los casos mencionados se utilizó un nivel de significancia de $p=0,05$; definiéndose así que cuando un valor de p fuera mayor a $0,05$ no existe una diferencia significativa, mientras que si el valor de p fuera menor a $0,05$ si la hay.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

En el presente estudio se cumplió con el tamaño muestral adecuado, si bien, se calculó una muestra de 158 estudiantes, éste contenía un exceso del 10%, el cual fue aplicado quedando una muestra efectiva de 144 estudiantes (Figura 4.1).

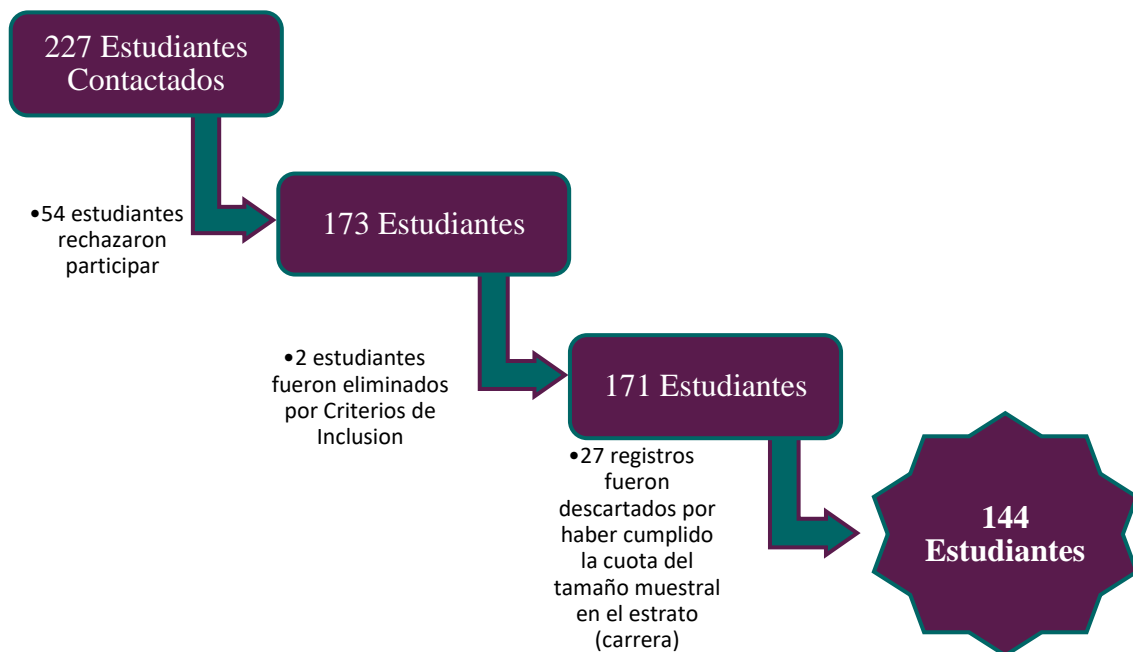
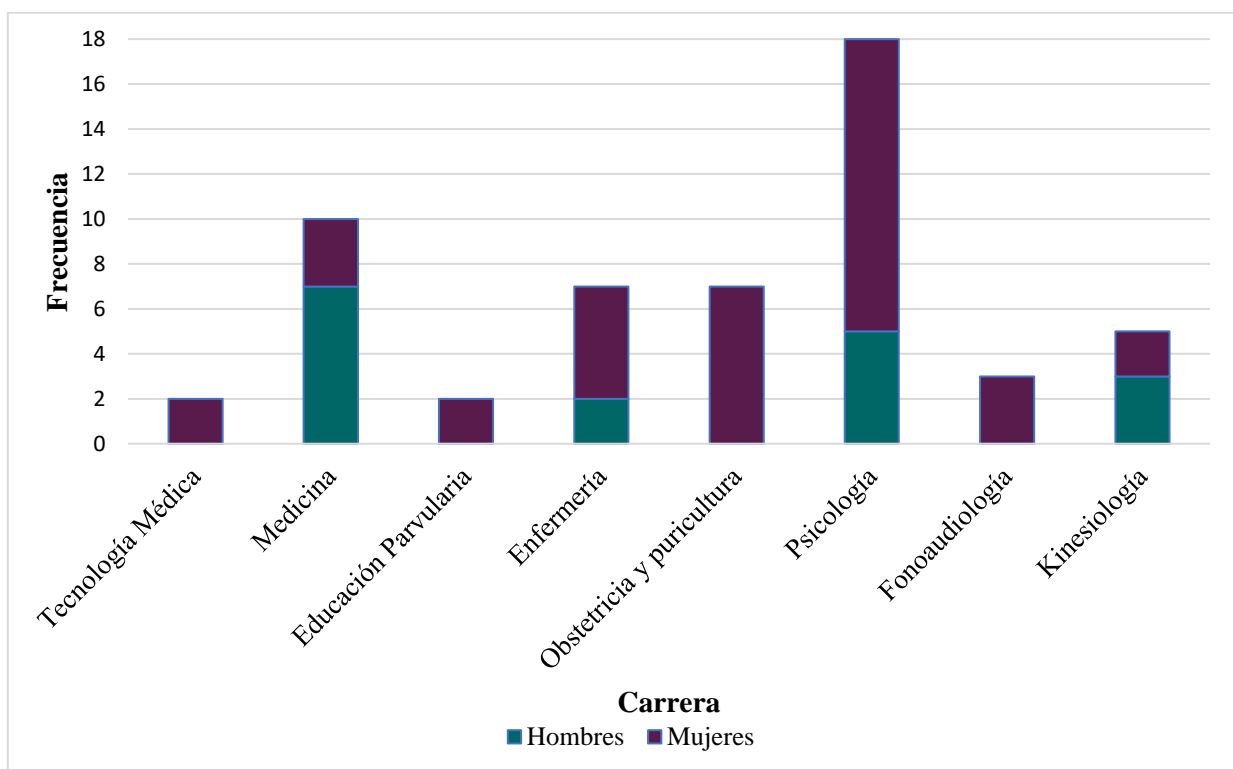


FIGURA 4.1 *Diagrama de rechazo y descarte de participantes.*

Inicialmente se contactaron 227 estudiantes de las diferentes carreras de la universidad, de los cuales 54 personas (correspondiente a un 23,8% de los estudiantes contactados) rechazaron participar en el estudio o bien no contestaron al llamado de invitación para formar parte de la investigación (Gráfico 4.1)

De estas 54 personas, 36 corresponden al sexo femenino y 18 al masculino. Además, en su mayoría quienes rechazaron participar corresponden a la carrera de Psicología, a quienes por lejanía geográfica se les dificultaba presentarse en el Campus de la Salud.

GRÁFICO 4.1 *Distribución de rechazos a participar por frecuencia absoluta de sexo vs carrera.*



Del total de 173 estudiantes que accedieron a participar en el estudio, los registros de 2 de ellos fueron eliminados por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión detallados en el capítulo anterior; uno de ellos no presentaba un ayuno de 6 horas, y el otro tuvo una cirugía con la que bajó de peso rápidamente.

Otros 27 registros no fueron considerados, ya que al momento de asistir y clasificar a estos participantes en un grupo según su IMC, el grupo al que pertenecían ya contaba con los participantes necesarios.

La muestra efectiva final de la investigación fue de 144 estudiantes, cuyas características basales se exponen en la Tabla 4.1.

TABLA 4.1 *Características basales de la muestra obtenida.*

Sexo % (n)	
Hombres	27,8 (40)
Mujeres	72,2 (104)
Edad (años)	21,2 ± 2,14
Carrera % (n)	
Educación parvularia	4,2 (6)
Enfermería	15,3 (22)
Fonoaudiología	9,7 (14)
Kinesiología	12,5 (18)
Medicina	22,2 (32)
Obstetricia y puericultura	18,1 (26)
Psicología	6,9 (10)
Tecnología Médica	11,1 (16)
Año en curso % (n)	
2°	28,5 (41)
3°	25,7 (37)
4°	27,8 (40)
5°	17,4 (25)
6°	0 (0)
7°	0,7 (1)

4.1. BARRO BILIAR

Al analizar la presencia de barro biliar, se observa que de los 144 participantes se detectaron 2 casos, los cuales corresponden al 1,4% de la muestra. (Tabla 4.2)

TABLA 4.2 *Frecuencia de barro biliar.*

Barro Biliar	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	1,4
No	142	98,6
TOTAL	144	100

Sin embargo, estos 2 casos a la vez presentan también cálculos biliares (Tabla 4.3).

TABLA 4.3 *Participantes con presencia de colelitiasis y barro biliar.*

		Colelitiasis		
		Si	No	Total
Barro biliar	Si	2	0	2
	No	3	139	142
TOTAL		5	139	144

4.2. COLELITIASIS

Al analizar los signos de colelitiasis, correspondiente a la presencia de imágenes ecográficas hiperecogénicas con sombra acústica posterior, se observa que de los 144 participantes se detectaron 5 casos, los cuales corresponden al 3,5% de la muestra (Tabla 4.4).

TABLA 4.4 *Frecuencia de colelitiasis.*

Colelitiasis	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	3,5
No	139	96,5

TOTAL	144	100
--------------	------------	------------

4.3. PREVALENCIA DE COLELITIASIS CON RESPECTO AL SEXO

Al analizar la prevalencia de colelitiasis con respecto al sexo, se observa que, de los 5 casos detectados con colelitiasis, 4 corresponden al sexo femenino, correspondiente al 2,8% del total de la muestra y 1 al sexo masculino, correspondiente al 0,7% del total de la muestra. (Tabla 4.5)

TABLA 4.5 *Prevalencia de colelitiasis por sexo de la muestra total.*

		Colelitiasis			
		Si	No	Total	
Sexo	Femenino	Recuento	4	100	104
		Porcentaje dentro de colelitiasis	80,0	71,9	72,2
	Masculino	Recuento	1	39	40
		Porcentaje dentro de colelitiasis	20,0	28,1	27,8
TOTAL		5	139	144	

Además, podemos decir que del total de participantes que presentan colelitiasis, 4 de ellos pertenecen al sexo femenino, correspondiente al 80% del total de casos de colelitiasis y 1 pertenece al sexo masculino, correspondiente al 20% del total de casos de colelitiasis.

TABLA 4.6 *Prevalencia de colelitiasis por sexo respecto al total de hombres y mujeres.*

		Colelitiasis					
		Si		No		Total	
		Recuento	Porcentaje	Recuento	Porcentaje	Recuento	Porcentaje
Sexo	Femenino	4	3,8	100	96,2	104	100
	Masculino	1	2,5	39	97,5	40	100

Por otro lado, del total de mujeres de la muestra, un 3,8% corresponde al porcentaje del sexo femenino que presentó cálculos, mientras que un 2,5% de los hombres, corresponde al porcentaje del sexo masculino que presentó cálculos. Cabe señalar que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de colelitiasis entre hombres y mujeres (Tabla 4.6).

4.4. RELACIÓN ENTRE IMC Y COLELITIASIS

Al analizar las características morfológicas, según el IMC, se categorizó a los participantes a partir de los siguientes tramos: bajo peso (IMC <18,5), rango normal (IMC: 18,5-24,99), sobrepeso (IMC: 25-29,99), obesidad (IMC: \geq 30). Los resultados se encuentran expresados en la Tabla 4.7.

La mayor cantidad de participantes, 71 estudiantes, se encontraron en el grupo normal, siendo seguido por 51 estudiantes en el grupo de sobrepeso y 21 estudiantes en el de obesidad.

TABLA 4.7 *Clasificación de los participantes según IMC.*

Clasificación IMC	Frecuencia	Porcentaje
Bajo peso	1	0,7
Normal	71	49,3
Sobrepeso	51	35,4
Obesidad	21	14,6
Total	144	100

Se observó que los casos de colelitiasis se concentraron en los grupos de sobrepeso y obesidad, presentándose 3 y 2 casos respectivamente. (Tabla 4.8)

TABLA 4.8 *Relación IMC y colestiasis.*

		Colestiasis		
		No	Si	Total
Clasificación IMC	Bajo peso	1	0	1
	Normal	71	0	71
	Sobrepeso	48	3	51
	Obesidad	19	2	21
Total		139	5	144

Al realizar el análisis estadístico para relacionar la presencia de colestiasis y el IMC utilizando la prueba estadística “exacta de Fisher”, incluyendo todos los datos, ésta entrega un valor de $p=0,061$ tal como se muestra en la Tabla 4.9.

TABLA 4.9 *Pruebas estadísticas incluyendo todos los datos del estudio.*

Pruebas de chi-cuadrado				
	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,768	3	0,123	0,071
Prueba exacta de Fisher	7,805			0,061
N° de casos válidos	144			

Por otra parte, al realizar la misma prueba estadística excluyendo los datos que tenían valor cero (bajo peso y normal), ésta entrega un valor de $p=0,45$ como se muestra en la Tabla 4.10. Esto permite corroborar que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que presentaron colestiasis.

TABLA 4.10 *Pruebas estadísticas sin incluir bajo peso y peso normal.*

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,305	1	0,581	0,625	0,457
Prueba exacta de Fisher				0,625	0,457
N° de casos válidos	72				

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

En base a los resultados de la investigación expuestos en el capítulo anterior, se procederá al análisis e interpretación de ellos, con la finalidad de dar sentido a la información obtenida.

El objetivo general planteado busca la existencia de una posible relación entre el IMC, el sexo y la presencia de colelitiasis de los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso.

El barro biliar es una sustancia que responde a dos procesos patológicos en su formación los cuales son: un desbalance en la liberación de mucina vesicular y su posterior eliminación y también a la nucleación de componentes en la bilis ⁽³⁷⁾; ambos procesos son comunes con la patogenia de la colelitiasis y diversos estudios muestran que entre un 10% a un 15% ⁽⁸⁶⁾ de los casos de barro biliar se desarrollaron posteriormente como litiasis biliar. La información obtenida en el estudio con respecto a este punto aporta evidencia como para pensar en que exista una relación entre el barro biliar y la presencia de colelitiasis. Esto porque en los pacientes en que se encontró lodo biliar, también se encontraron cálculos, lo cual podría dar indicios de que éstos últimos se hayan desarrollado como resultado posterior a la presencia del barro. A pesar de lo antes mencionado, no es posible confirmarlo totalmente, ya que en este estudio no se conocía ni las condiciones previas de los participantes, así como tampoco se realizó un seguimiento de los mismos.

Se observó, que cuatro de los participantes a quienes se les pesquisó colelitiasis no presentaban síntomas asociados, incluso al ser consultados por alguna irregularidad digestiva o molestias de cualquier tipo, los pacientes no refirieron síntoma alguno. El quinto paciente que presentó litiasis, aun cuando refirió molestias, éstas no eran totalmente específicas, confundiéndolas con malestares gástricos y digestivos generales. Teniendo en consideración estos antecedentes podemos confirmar la relevancia de poder pesquisarse esta patología en etapas tempranas, debido a que sólo entre un 10% a un 20% de las personas que sufren litiasis presentan síntomas, por lo que la patología puede seguir avanzando y generando consecuencias graves como las que se expusieron previamente ⁽⁸⁷⁾.

Según la literatura, la colelitiasis se presenta con mayor frecuencia en mujeres que en hombres ⁽⁴⁶⁾, esto se puede asociar principalmente a que en mujeres el efecto de la hormona estrogénica aumenta los niveles de colesterol en la bilis y disminuye la cantidad de ácidos biliares secretados a la misma, ocasionando una mayor probabilidad de que se formen cálculos ⁽⁸⁸⁾. Si analizamos bajo este criterio, en los resultados expuestos en la tabla 4.5 se puede observar cómo las personas que presentaron colelitiasis fueron mayoritariamente mujeres, con cuatro de los cinco casos pesquisados; de esta forma los resultados obtenidos en el estudio mantienen la tendencia mundial y nacional que plantea una relación aproximada de 4:1 entre mujeres y hombres ⁽⁸⁹⁾.

Como se observa en la tabla 4.2 el porcentaje de participantes que presentó colelitiasis fue de un 3,5% del total de la muestra examinada. Este valor es menor al presentado en la literatura, que sitúa a nuestro país entre los con mayores prevalencias de colelitiasis en el mundo con un 17,7% en la población adulta ⁽²⁾, sin embargo, este dato es general y abarca un rango etario que va desde los 15 años en adelante. La literatura indica también, que la colelitiasis se presenta con alta frecuencia en población mayor a 40 años y que su prevalencia aumenta con la edad ⁽⁴⁶⁾.

Sumado a lo anterior, no se conocen investigaciones que relacionen la enfermedad litíásica biliar con el grupo etario considerado en este estudio, por lo que es muy probable que los resultados en el rango etario investigado sean menores al indicado en la literatura.

Los resultados de este estudio dan indicios de que las primeras manifestaciones de la colelitiasis se pueden presentar antes de los 40 años, por lo que la población joven también puede estar en riesgo de presentar colelitiasis a temprana edad, pese a que en esta población se esperaría una buena función orgánica general y por ende una óptima función vesicular. Sin embargo, el cúmulo de factores de riesgo que en su mayoría no se pueden modificar sumados a la mala alimentación que llevan a obesidad y sobrepeso, podrían ser parte de la explicación sobre la presencia de casos de colelitiasis en sujetos jóvenes.

Tal como se observa en la tabla 4.9 el análisis estadístico concluyó a través de la utilización de herramientas como la exacta de Fisher, que la relación entre el índice de masa corporal y la colelitiasis no es estadísticamente significativa. Sin embargo, sí se presenta una tendencia al verificar que los casos de colelitiasis se presentaron solo en sujetos con sobrepeso y obesidad con tres y dos casos respectivamente.

Si bien la relación entre obesidad y colelitiasis es bastante conocida en la literatura, sería importante conocer cuáles son los factores que influyen en que los cálculos aparezcan también en individuos con sobrepeso, considerando que en Chile el aumento de la población con sobrepeso y obesidad se ha vuelto evidente pasando de un 64,4% a un 74,2% en tan solo siete años ⁽¹²⁾.

Aunque la cantidad de personas que presentó la patología fue un porcentaje menor al descrito en la literatura, se puede establecer una conexión con el índice de masa corporal de las personas, incluso en población joven y más aún, no sólo teniendo como referencia la obesidad, sino que también a personas que se encuentren en un estado de sobrepeso, quienes según los resultados obtenidos ya corren riesgos más elevados en comparación a la población con peso normal de presentar litiasis biliar.

Otro punto importante son los hábitos alimenticios y el sedentarismo que se desarrollan en la etapa universitaria, aun cuando la investigación no indagó en hábitos alimenticios o actividad física de los participantes, se puede inferir que la mala alimentación debido a los regímenes desordenados que suelen desarrollar los alumnos en su etapa de estudios superiores y sumado a esto una probable disminución en la actividad física como consecuencia de las altas exigencias de las cargas académicas y diferentes actividades universitarias curriculares pueden generar una tendencia al sobrepeso y enfermedades relacionadas con esta condición ^(14,15). Por esta razón sería conveniente analizar el verdadero papel de la alimentación y la actividad física en el desarrollo de enfermedades como la litiasis biliar en población joven.

Los datos obtenidos en este estudio juegan un papel importante específicamente en el campo clínico, ya que en nuestro país no existen reportes de investigaciones centradas sólo en jóvenes y menos aún en estudiantes universitarios, por lo que se considera importante crear conciencia en ellos sobre los riesgos a los que se exponen al no poseer hábitos saludables ni controles recurrentes de su salud.

5.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Respecto a las limitaciones del estudio, aun cuando el estudio pretendía evaluar de forma equilibrada el alumnado desde segundo año hasta quinto año, la mayor concentración de participantes provino de cursos inferiores, esto debido a que cursos como cuarto y quinto año, desarrollaban prácticas hospitalarias e internados lo que generaba su negación de participación en el estudio lo que se plasmó en el desequilibrio en la participación de estudiantes jóvenes con respecto a los mayores.

5.2. PROYECCIONES DEL ESTUDIO

En base a lo discutido y teniendo en consideración las limitaciones del estudio recientemente descritas, se proponen las siguientes ideas y temas para continuar y complementar la línea investigativa del presente estudio:

- Estudio focalizado sólo en población susceptible, correspondiente a personas con IMC \geq a 25 kg/m² considerando una mayor cantidad de factores de riesgo.
- Estudio enfocado en mujeres jóvenes de la Universidad, relacionándolo con el uso de anticonceptivos orales, comparando mujeres que no usen estos métodos hormonales contra las que si lo utilizan.
- En caso de que se contara con equipo de ecografía portátil, realizar un estudio similar, pero abarcando a todas las carreras de la Universidad de Valparaíso para así tener un panorama más general y completo respecto a la realidad de la casa de estudios.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

Acorde a los resultados obtenidos en el presente estudio y su posterior discusión, las conclusiones obtenidas son las siguientes:

- No se puede aseverar que la presencia de barro biliar corresponde a un paso previo de colelitiasis, debido que, para confirmar en un cien por ciento, se requiere de un seguimiento periódico de los pacientes.
- La población joven del Campus de la Salud de la Universidad de Valparaíso presenta una baja presencia de colelitiasis (3,5%) con respecto a la muestra del total de alumnos que se seleccionó.
- El sexo femenino presenta una mayor prevalencia de colelitiasis o de evidencias preclínicas de la misma, en comparación con el sexo masculino, en el rango etario evaluado en esta investigación.
- Las personas que tienen un índice de masa corporal en el rango de sobrepeso y obesidad presentan mayores probabilidades de sufrir litiasis biliar, respecto a las personas pertenecientes a categorías de bajo peso y normal, donde no hubo presencia de la enfermedad.

A modo general se puede afirmar que, si bien los resultados no muestran significancia estadística, se muestra una tendencia clínica, dado que la colelitiasis se presentó en la población joven evaluada en las categorías de sobrepeso y obesidad, y no así, en las de bajo peso y normal. Esta investigación podría ser el puntapié inicial para realizar estudios enfocados y centrados en personas que cumplan principalmente con los factores de riesgo de sexo femenino e IMC mayor a 25 kg/m², produciéndose así, que este tipo de patología silente se pueda pesquisar en etapas tempranas evitando futuras enfermedades avanzadas y con mal pronóstico.

CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA

1. Machain-Vega G, Yamanaka W, López G, Martínez MM, González Miltos M. Prevalencia de litiasis biliar en personas concurrentes al Hospital de Clínicas. Cirugía Paraguaya [Internet]. 30 de agosto de 2017 [citado 26 de diciembre de 2017];41(2):21-4. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-04202017000200021&lng=es&nrm=iso&tlng=es

2. Ministerio de Salud, Departamento de epidemiología. Encuesta Nacional de Salud 2009-10 [Internet]. Santiago; 2010 [Citado 29 de diciembre de 2017] p.380. Disponible en: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>

3. Ministerio de Salud, Subsecretaría de Salud Pública. Guías clínicas AUGE Colectomía preventiva en adultos de 35 a 49 años [Internet]. 2014 [citado 29 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.minsal.cl/sites/default/files/files/Colesistectomia%20preventiva%20adultos.pdf>

4. WHO: Notas descriptivas [Internet]. Obesidad y sobrepeso. 2017 [citado 24 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

5. WHO: Notas descriptivas [Internet]. Malnutrición. 2017 [Citado 24 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/malnutrition/es/>

6. Miguel Soca Pedro Enrique, Niño Peña Aluett. Consecuencias de la obesidad. ACIMED [Internet]. 2009 Oct [citado 24 de diciembre de 2017] ; 20(4): 84-92. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001000006&lng=es.

7. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. Marzo de 2012 [citado 24 de diciembre de 2017];23(2):124-8. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864012702882>

8. Medina FX, Aguilar A, Solé-Sedeño JM. Aspectos sociales y culturales sobre la obesidad: reflexiones necesarias desde la salud pública. Nutrición clínica y dietética hospitalaria

[Internet]. abril de 2014 [citado 24 de diciembre de 2017];(34):67–71. Disponible en: <http://revista.nutricion.org/PDF/ASPECTOS-SOCIALES.pdf>

9. Bastos, AA, González Boto, R, Molinero González, O, Salguero del Valle, A. Obesidad, nutrición y actividad física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la actividad física y del deporte/ International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport* [Internet]. 2005,5 (18): 140-52. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54221982005>

10. PAHO [Internet]. Obesidad. [Citado 29 de diciembre de 2017]. Disponible en: http://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=179:obesidad&Itemid=1005

11. Vio del R F, Salinas C J. PROMOCIÓN DE SALUD Y CALIDAD DE VIDA EN CHILE: UNA POLÍTICA CON NUEVOS DESAFÍOS. *Revista chilena de nutrición* [Internet]. octubre de 2006 [citado 23 de diciembre de 2017];33. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182006000300006&lng=en&nrm=iso&tlng=en

12. Ministerio de Salud, Departamento de epidemiología. Encuesta Nacional de Salud 2016-17 Primeros resultados [Internet]. Santiago; 2017. Disponible en: http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS_2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf

13. Food and agriculture organization of the United Nations. América Latina y el Caribe: panorama de la seguridad alimentaria y nutricional 2016. [Internet]. Food & Agriculture Org; 2017. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6747s.pdf>

14. Arroyo Izaga M., Rocandio Pablo A. M.^a, Ansotegui Alday L., Pascual Apalauza E., Salces Beti I., Rebato Ochoa E. Calidad de la dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2006 Dic; 21 (6): 673-679. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000900007&lng=es.

15. Rodríguez R. Fernando, Palma L. Ximen, Romo B. Ángela, Escobar B. Daniela, Aragón G. Bárbara, Espinoza O. Luis et al. Hábitos alimentarios, actividad física y nivel socioeconómico en estudiantes universitarios de Chile. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2013 Abr; 28(2):

447-455. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000200024&lng=es. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6230>.

16.Katsika D, Tuvblad C, Einarsson C, Lichtenstein P, Marschall H-U. Body mass index, alcohol, tobacco and symptomatic gallstone disease: a Swedish twin study. *Journal of Internal Medicine* [Internet]. noviembre de 2007;262(5):581-7. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2796.2007.01860.x>

17.Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA*. 27 de octubre de 1999;282(16):1523-9.

18.Stender S, Nordestgaard BG, Tybjaerg-Hansen A. Elevated body mass index as a causal risk factor for symptomatic gallstone disease: A Mendelian randomization study. *Hepatology* [Internet]. diciembre de 2013 ;58(6):2133-41. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/hep.26563>

19.Testut L, Latarjet A. Compendio de anatomía descriptiva. Barcelona: Salvat; 1987. 640-649 p.

20.Abdo Francis JM, Bernal Sahagún F, Kershenobich Stalnikowitz D, Perez Torres E. *Gastroenterología*. México D.F. (México): McGraw-Hill; 2012.

21.Villalobos Pérez J de J. *Gastroenterología*. México: Méndez; 2006.

22.Gartner LP, Hiatt JL, Orizaga Samperio J. *Texto atlas de histología*. McGraw-Will Interamericana; 2002.

23.Robbins SL, Kumar V, Abbas AK, Aster JC, Cotran RS, Perkins JA, et al. *Robbins y Cotran: patología estructural y funcional*. 2015.

24.Ross MH, Pawlina W. *Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular*: 6a edición. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2013, pp 635

25.Guyton Hall J, Guyton A. *Tratado de fisiología médica*. 12th ed. Barcelona: Elsevier; 2016, pp.783-786.

26.Blumgart LH, Corvera CU. *Atlas de videos: cirugía hepática, biliar y pancreática*. Caracas: Amolca; 2012.

27. Vakili K, Pomfret E. Anatomía y embriología de la vía biliar. *Surg Clin N Am*. 2008;6:1159-74.
28. Schwartz SI, Brunicki FC, Andersen DK. Principios de cirugía de Schwartz. México: McGraw-Hill Interamericana; 2011.
29. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006.
30. Elorza D Javier, López S Sergio, Espinoza E Bernardo, Izquierdo M Francisco, Carriel A Víctor. Duplicación de la vesícula biliar: Vesícula doble de tipo Y operada. Reporte de un caso. *Rev Chil Cir* [Internet]. 2009 Jun; 61(3): 275-278. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262009000300010&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262009000300010>.
31. Gómez Ayala A. Litiasis biliar. Actualización. *Rev Farmacia Profesional* [Internet]. 2007;21(10):48-54. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-litiasis-biliar-actualizacion-13112868>
32. Lantigua Godoy Abel, Alonso Domínguez Norkis, Alfonso Moya Oriol. Vólvulo de vesícula biliar. *Rev Cub Med Mil* [Internet]. 2014 Dic; 43(4): 550-554. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572014000400015&lng=es.
33. Bizuetto Rosas H, Hernandez Altamirano I, Perez Reyna J, Romero López M, Cruz Sánchez N, Oropeza Adame D. Vesícula biliar retrohepática hipotrófica, intrahepática, hepático derecho accesorio aberrante. Reporte de caso y revisión de la literatura. *Rev Cirujano General*. 2016;38(4):207-12.
34. López DP, Márquez B de P, Font DG. Vesícula biliar en gorro frigio. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria* [Internet]. noviembre de 2015; 22(9):538. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134207215002431>
35. Skandalakis JE. *Surgical anatomy: the embryologic and anatomic*. Vol. 2. Athens, Greece: PMP; 2004.

36.Raff, H., Levitzky, M., Rivera Muñoz, B. and Arias Rebatet, G. (2013). Fisiología médica. México D.F: McGraw Hill Education, pp.565-571.

37.Harrison. and Longo, D. (n.d.). Principios de medicina interna. Mc Graw Hill, pp.capítulo 305, parte 13.

38.Síntesis de Ácido Biliar, el Metabolismo y las Funciones Biológicas [Internet]. Themedicalbiochemistrypage.org. 2015. Disponible en: <https://themedicalbiochemistrypage.org/es/bileacids-sp.php>.

39.Castro I. Transportadores de lípidos biliares: una revisión actualizada. Revista GEN (Gastroenterología Nacional). 2013;(67):49-57. Sociedad Venezolana de Gastroenterología,Caracas,Venezuela.

40.Overview of gastrointestinal peptides in health and disease [Internet]. Uptodate.2006. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-gastrointestinal-peptides-in-health-and-disease>

41.Barman S, Barrett K, Blengio Pinto J, Boitano S, Brooks H, González Hernández J. Ganong fisiología médica. 23rd ed. México D.F. (México): McGraw-Hill; 2013, pp. 438-441.

42.Menéndez J, Pardo M, Teruel F, Juliá V, Gil-Loyzaga P, Escriche E et al. Fisiología Humana. 3rd ed. España: McGraw-Hill España; 2011, pp.715-726.

43.Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición pediátrica. 2nd ed. Ergón S.A; 2010. (Protocolos de la AEP).

44.Pérez-Ayuso Rosa María, Hernández R Verónica, González P Berta, Carvacho P Claudia, Navarrete R Carlos, Alvarez L Manuel et al. Historia natural de la colelitiasis: Incidencia de colecistectomía en un área urbana y una rural mapuche, en la última década. Rev. méd. Chile [Internet]. 2002 Jul; 130(7): 723-730. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872002000700002&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872002000700002>.

45.Arias Amorín I. Guía clínica de Litiasis biliar [Internet]. Fisterra. 2014. Disponible en: <https://www.fisterra.com/guias-clinicas/litiasis-biliar/>

46. Apolonio C, Silva F, Mondéjar M. Fisiopatología y factores de riesgo de la litiasis vesicular. In *Crescendo Ciencias de la Salud* [Internet]. 2016;3(2):160-165. Disponible en: <http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-salud/article/viewFile/1432/1166>

47. Stinton LM, Myers RP, Shaffer EA. Epidemiology of Gallstones. *Gastroenterology Clinics of North America* [Internet]. 2010 Jun;39(2):157-69. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889855310000178>

48. Gutiérrez Samperio C, Arrubarrena Aragón C, Campos Campos SF. Gutiérrez-Arrubarrena: fisiopatología quirúrgica del aparato digestivo [Internet]. 2012. Disponible en: <http://public.ebib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3217872>

49. Mendieta Sevilla S, Muñoz Carlín M, Díaz de León Ponce G, Olgún Juárez P. Deficiencia con la edad del vaciamiento vesicular. *Anales de Radiología México*. 2006;4:293-297

50. Bajwa N, Bajwa R, Ghumman A. The gallstone story: Pathogenesis and epidemiology. 2010;34(9):11-23.

51. Fagagnini S, Heinrich H, Rossel J-B, Biedermann L, Frei P, Zeitz J, et al. Risk factors for gallstones and kidney stones in a cohort of patients with inflammatory bowel diseases. Green J, editor. *PLOS ONE* [Internet]. 12 de octubre de 2017 ;12(10):e0185193. Disponible en: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0185193>

52. Hay D, Carey M. Pathophysiology and pathogenesis of Cholesterol Gallstone formation. 1990;10(3):159-70.

53. Cruz-Monserrate Z, Conwell DL, Krishna SG. The Impact of Obesity on Gallstone Disease, Acute Pancreatitis, and Pancreatic Cancer. *Gastroenterology Clinics of North America* [Internet]. diciembre de 2016;45(4):625-37. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S088985531630067X>

54. Al-Jiffry BO, Shaffer EA, Saccone GTP, Downey P, Kow L, Toouli J. Changes in gallbladder motility and gallstone formation following laparoscopic gastric banding for morbid obesity. *Can J Gastroenterol*. marzo de 2003;17(3):169-74.

55. Weinsier RL, Wilson LJ, Lee J. Medically safe rate of weight loss for the treatment of obesity: A guideline based on risk of gallstone formation. *The American Journal of Medicine* [Internet]. febrero de 1995 ;98(2):115-7. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002934399803945>

56. Shiffman ML, Sugerman HJ, Kellum JM, Brewer WH, Moore EW. Gallstone formation after rapid weight loss: a prospective study in patients undergoing gastric bypass surgery for treatment of morbid obesity. *Am J Gastroenterol*. agosto de 1991;86(8):1000-5.

57. Al-Jiffry BO, Shaffer EA, Saccone GTP, Downey P, Kow L, Toouli J. Changes in gallbladder motility and gallstone formation following laparoscopic gastric banding for morbid obesity. *Can J Gastroenterol*. marzo de 2003;17(3):169-74.

58. Lasnibat R. JP, Molina F. JC, Lanzarini S. E, Musleh K. M, von Jentschky R. N, Valenzuela S. D, et al. Colelitiasis en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica: estudio y seguimiento postoperatorio a 12 meses. *Revista Chilena de Cirugía* [Internet]. enero de 2017;69(1):49-52. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379389316300941>

59. Carbonell L, Arteaga Y, Plaza T, Prieto Y, Hernández Z. Diagnóstico clínico y epidemiológico de la litiasis vesicular. Revisión bibliográfica. *Revista de ciencias médicas*. 2012;200-214.

60. Silbernagl S, Lang F, Gay W, Rothenburger A. *Fisiopatología*. 3rd ed. Madrid: Médica Panamericana; 2010, pp.178-181.

61. Llaverias G, Alegret M. Inhibidores de la acil coenzima A:c olesterol aciltransferasa (ACAT): mecanismos y perspectivas terapéuticas [Internet]. 6th ed. Barcelona, España: Unidad de Farmacología y Farmacognosia. Departamento de Farmacología y Química Terapéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona; 2004. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0214916804790026>

62. Juste Ruiz M, Carnicer de la Pardina J, Solaguren Alberdi R. Litiasis biliar. *Protocolos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición*, Asociación Española de Pediatría [Internet]. 2010; (2):233-236. Disponible en: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/litiasis_biliar.pdf

63. Clasificación y fisiopatología de los cálculos biliares (GÓMEZ JARAMILLO, DAVID, Clasificación y fisiopatología de los cálculos biliares. Universitas Médica [Internet] 2009, 50 (Enero-Marzo) : Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231018725007>.

64. Solís Herruzo J, Muñoz Yagüe M. Litiasis biliar. Medicina-programa de formación médica continuada [Internet]. 2001; (8):626-640. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/journal/medicine-programa-de-formacion-medica-continuada-acreditado/vol/8/issue/12>.

65. Jerusalén C, Simón M. Gastroenterología y hepatología. Problemas comunes en la práctica clínica [Internet]. 2nd ed. Madrid: Montoro M; García, J.; 2012. Disponible en: <http://www.aegastro.es/publicaciones/publicaciones-aeg/problemas-comunes-en-la-practica-clinica/libro-de-gastroenterologia-y-hepatologia-problemas-comunes-en-la-practica-clinica-2a-edicion>

66. Uribe M, Heine C, Brito F, Bravo D. Actualización en cáncer de vesícula biliar. Revista médica Clínica las Condes. 2013;(4):638-640.

67. Valdés Mas M, Egea Valenzuela J. Colelitiasis. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado. 2008;10(8):508-517.

68. Zakko S, Ramsby G. Role of computed tomography in assessing gallstones. Radiology Report. 1990;2:426.

69. M. López Rodríguez M. SERAM 2012 / S-0540 / La TC Multidetector (TCMD) en el diagnóstico de la patología de la vesícula biliar - EPOST™ [Internet]. Postereng.netkey.at. 2018. Disponible en: http://postereng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=viewsection&ti=364376

70. Liu CL, Lo CM, Chan JK, Poon RT, Fan ST. EUS for detection of occult cholelithiasis in patients with idiopathic pancreatitis. Gastrointest Endosc. 2000;51(1):28-32.

71. Portincasa P, van de Meeberg P, van Erpecum, KJ, Palasciano G, VanBerge-Henegouwen GP. An update on the pathogenesis and treatment of cholesterol gallstones. Scand J Gastroenterol Suppl. 1997;223:60-9

72.WHO: Global database on Body Mass Index [Internet].BMI Cassification. Disponible en: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html

73.Ministerio de Salud. Sobrepeso y obesidad un creciente reto a la salud pública en Chile. Santiago: Mélanie Paccot Burnens; 2016

74.Miguel Soca Pedro Enrique, Niño Peña Aluett. Consecuencias de la obesidad. CIMED [Internet]. 2009 Oct; 20(4): 84-92. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001000006&lng=es.

75.Vargas A, Amescua-Guerra LM, Bernal A, Pineda C. Principios físicos básicos del ultrasonido, sonoanatomía del sistema musculoesquelético y artefactos ecográficos. Acta Ortopédica Mexicana. 2008; 22(6): 361-73.

76.REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2018). Diccionario de la lengua española. [online] Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=YMV5Hqd>

77.Rumack, C., Wilson, S. and Charboneau, J. (2004). Diagnóstico por ecografía. 2nd ed. Madrid: Marbán.

78.Rumack, C., Wilson, S. and Charboneau, J. (2006). Diagnóstico por ecografía. 3rd ed. Madrid: Elsevier.

79.Pineda Villaseñor C. Principios Físicos Básicos del Ultrasonido. Medigraphic. 2012 Mayo-Agosto; 1(1): p. 25-34.

80.Díaz-Rodríguez N, Garrido-Chamorro RP, Castellano-Alarcón J. Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico. SEMERGEN. 2007;33(7):362-9.

81.Schmidt G. Ecografía. 6th ed.: Panamericana; 2008.

82.De La Fuente R, Altermatt F, Corvetto M, Sierra R, Petersen K, Fierro C, et al. Conceptos Básicos De Ultrasonografía Aplicada A La Anestesia Regional. Rev Chil Anest. 2009;38:39-45.

83.Almora Carbonell Ceramides Lidia, Arteaga Prado Yanin, Plaza González Tania, Prieto Ferro Yulka, Hernández Hernández Zoraida. Diagnóstico clínico y epidemiológico de la litiasis vesicular. Revisión bibliográfica. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2012 Feb; 16(1): 200-

214. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942012000100021&lng=es.

84. Ko C, Sekijima, Lee S: Biliary sludge. *Ann Intern Med* 1999; 130: 301-11

85. Lambou-Gianoukos S, Heller S. Litogénesis y metabolismo biliar. *Clínicas quirúrgicas de Norteamérica*. 2008;6(88):1175 – 1194.1

86. Segura Grau A, Joleini S, Díaz Rodríguez N, Segura Cabral J. Ecografía de la vesícula y la vía biliar. *SEMERGEN*. 2016;42(1):25-30.

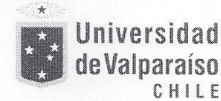
87. De Madaria E, Martínez J. Actitud ante el hallazgo de una litiasis biliar asintomática. *GH continuada*. 2011;10(2):74-7.

88. Doren A. Colecistitis Aguda [Internet]. Síntesis, biblioteca digital dinámica para estudiantes y profesionales de la salud. 2018. Disponible en: <http://sintesis.med.uchile.cl/index.php/component/content/article/101-revision/r-de-urgencias/1950-colecistitis-aguda?Itemid=101>

89. Gaitán JA, Martínez VM. Enfermedad litiásica biliar, experiencia en una clínica de cuarto nivel, 2005-2011. *Rev Colomb Cir [Internet]*. 2014;29:188-96. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v29n3/v29n3a3.pdf>

CAPÍTULO 8: ANEXOS

8.1. ANEXO 1: CARTA DE APOYO SEMDA



Carta N°3.
Valparaíso, 09 de mayo 2017

Estimados Sras. y Sres.
Comité de Ética
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso
Presente

Atte: Sandra Gallardo González
Encargada de SEMDA

Ref: Informa apoyo de proceso de investigación de pregrado para Tesis
Pregrado de la Escuela de Tecnología Médica de la
Universidad de Valparaíso.

Por medio de la presente, se informa a este comité que el Servicio Médico y Dental "SEMDA" de la Dirección de Asuntos Estudiantiles de esta Universidad, apoya la realización de tesis de pregrado denominada "Relación entre el índice de masa corporal y la prevalencia de colelitiasis evaluada ecográficamente en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, casa central, durante el año 2017". En tanto que dispondrá y ofrecerá el servicio de atención de un Médico General a todos aquellos casos pesquisados que requieran atención médica producto del diagnóstico de colelitiasis detectados ecográficamente y con confirmación diagnóstica mediante un informe radiológico a cargo del Dr. Mauricio Canals L. No obstante, cabe señalar que en aquellos casos en donde el médico con toda la evidencia en su poder, considera que el estudiante debe ser derivado a otro centro de salud de mayor complejidad, la responsabilidad recaerá en el propio alumno, el cual deberá decidir atenderse en un centro médico según su sistema de salud.

Atentamente,

Sandra Gallardo G.
Encargada SEMDA

**Dirección de Asuntos Estudiantiles
Universidad de Valparaíso**

Universidad de Valparaíso – Dirección Asuntos Estudiantiles - SEMDA
Yungay 1731, 4° piso - Edificio Soria, Valparaíso
☎ : (32) 2995601

8.2. ANEXO 2: RECLUTAMIENTO



FIGURA 8.1 Perfil De Facebook de la investigación



¿Dónde se realiza?
En las instalaciones del Campus de la Salud. (Laboratorio de ecografía, Sala 8.15 en R2)

¿Qué se realizará, y quienes pueden participar?
Un examen rápido llamado ecografía, una modalidad que no utiliza radiación ionizante y no implica riesgo alguno para tu salud, además se te pesará y medirá. Puede participar cualquier alumno regular de la Facultad de Medicina.

PROYECTO DE TESIS

“Relación entre el Índice de Masa Corporal, colelitiasis y sexo, evaluada ecográficamente en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa Central, durante el año 2017”

La colelitiasis es una patología recurrente y de alta prevalencia en nuestro país llegando a afectar en un 13,1% a hombres y en 36,7% a mujeres de 20 años y más.

La litiasis biliar posee múltiples factores de riesgo dentro de lo que se encuentra: edad, sexo, etnia y obesidad.

NOS PONDREMOS EN CONTACTO CONTIGO A TRAVÉS DE FACEBOOK “TESIS IMC-COLELITIASIS”

FIGURA 8.2 Afiche informativo sobre la investigación

8.3. ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO



Consentimiento Informado para estudiantes

El propósito del presente documento es invitarlo a participar en el estudio de investigación “Relación entre el índice de masa corporal, colelitiasis y sexo, evaluada ecográficamente en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa Central, durante el año 2017” cuyos investigadores son los Tecnólogos Médicos Gonzalo Pardo y Miriam Pasten, junto a los tesisistas Bastian Baeza, Pia Bello y Patricia González. Su participación es voluntaria y para que usted pueda tomar una decisión informada, le explicaremos a continuación cuáles serán los procedimientos involucrados en la ejecución de la investigación, así como en qué consistiría su participación:

1. La investigación mencionada se realizará en las dependencias de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa Central, en Angamos #655 Reñaca, durante el año 2017.
2. El estudio se fundamenta en la gran cantidad de casos de cálculos en la vesícula biliar que como país nos afecta, esto debido a factores que predisponen la aparición de la enfermedad. Además, cabe destacar que, aunque los cálculos en la vesícula biliar tienen su mayor número de casos en personas adultas, su incidencia ha venido en aumento en personas jóvenes.
3. El objetivo principal de la investigación es determinar la asociación entre el índice de masa corporal (IMC), colelitiasis y sexo, en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso Casa Central, pesquisada mediante ecografía, durante el año 2017.
4. Su participación debe ser completamente voluntaria, consciente y por ésta no recibirá pago alguno. Usted está en todo su derecho de decidir no participar de la investigación si así lo estima y además puede retirarse en cualquier punto del estudio si lo considera pertinente, haciendo aviso previo a los investigadores. Si usted decide participar en el estudio, deberá tener una preparación previa para realizarse el examen, la cual consiste en un ayuno completo de 6 horas. El día en que sea agendada su citación, deberá llegar al lugar indicado previamente, en donde se le realizará la entrevista respecto de su edad, sexo y antecedentes mórbidos. Posteriormente se le realizará la medición de peso y talla para el cálculo de su índice de masa corporal, para así finalmente proceder a la realización del examen ecográfico, el que tendrá una duración aproximada de 10 minutos.
5. **Riesgos:** La ecografía no representa ningún tipo de riesgo para su salud, debido a que utiliza un tipo de radiación no ionizante la cual es totalmente inocua.
6. El procedimiento a realizar es completamente gratuito para usted.
7. **Derechos del participante**
 - a. Usted posee el derecho de realizar preguntas en cualquier momento de la realización del estudio y en caso de que le surjan dudas posteriores a la investigación puede contactar a los





- estudiantes tesisistas vía telefónica: Bastian Baeza Macchiavello (+56996783552), Pia Bello Morales (+56989078632) y Patricia González (+56982714756), o vía e-mail a baeza.bello.gonzalez@gmail.com
- b. Si luego de su evaluación se encontrara algún hallazgo que requiera la revisión médica, usted tendrá el derecho de ser atendido por el Servicio Médico y Dental de los Alumnos (SEMDA), el cual procederá a contactarlo y derivarlo según cada caso individual y acorde a su sistema de salud.
8. Al momento de la realización del estudio su nombre no será requerido, debido a que se le asignará un folio numérico único.
 9. Todo registro de sus datos será bajo total confidencialidad y reservado, al cual solo tendrán acceso el grupo de investigación compuesto por TM Miriam Pasten, TM Gonzalo Pardo, Dr. Mauricio Canals y los tesisistas de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Valparaíso, Casa Central mencionados al inicio: Bastian Baeza, Pia Bello y Patricia González. Sus datos serán resguardados tanto de forma física como digital por el TM Gonzalo Pardo en dependencias de la unidad de Imagenología Convencional del Hospital Carlos Van Buren, ubicado en San Ignacio #725, Valparaíso.
 10. Los resultados de este estudio podrán ser divulgados, según lo estimen los investigadores, en publicaciones, seminarios o reuniones de tipo científico y/o académico y podrán ser utilizados en otras investigaciones siempre y cuando estas no se alejen de los objetivos de la presente investigación, con total resguardo de su identidad.
 11. Esta investigación ha sido evaluada y aprobada por el Comité de Bioética en Investigación (CBI) de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso. En caso de cualquier consulta, puede contactar a alguno de sus integrantes a través del número de teléfono 32-2603002 o a través del e-mail etica.facultadmedicina@uv.cl.
 12. Si usted acepta participar, recibirá un ejemplar de este documento firmado por TM Gonzalo Pardo.





Acta de Consentimiento Informado para estudiantes

Yo,....., C.I., declaro que los investigadores principales, Tecnólogos Médicos Gonzalo Pardo y Miriam Pasten, junto a los testistas de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Valparaíso, ubicada en calle Angamos #655 Reñaca, Casa Central, me han informado de forma completa en qué consiste la investigación "Relación entre el índice de masa corporal y colelitiasis, acorde al sexo, evaluada ecográficamente en estudiantes de la Facultad de medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa Central, durante el año 2017", que llevarán a cabo en la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa Central, ubicada en calle Angamos #655 Reñaca.

He leído completamente la información proporcionada en este documento acerca de mi participación. Me han informado y explicado cuáles son los procedimientos del estudio, entiendo que mi participación es voluntaria y consistirá en asistir en ayuno completo de 6 horas, para que posteriormente se realicen las mediciones de talla y peso y finalmente se haga el examen por medio de una ecografía a mi vesícula biliar.

Asimismo, he tenido la oportunidad de hacer preguntas y aclarar todas mis dudas con los investigadores. Entiendo que poseo el derecho de revocar mi consentimiento sin que esta decisión pueda ocasionarme algún perjuicio.

De acuerdo a lo declarado por mí en este documento, firmo aceptando voluntariamente mi participación en esta investigación. Recibo una copia completa de este documento.

Nombre y Firma Participante
C.I.:
Fecha:

Firma Investigador Responsable
C.I.:
Fecha:

Nombre y Firma Director del Establecimiento o su Delegado
C.I.:
Fecha:

Valparaíso,.....dede 201..



8.4. ANEXO 4: ANAMNESIS

Anamnesis

“Relación entre el índice de masa corporal, colelitiasis y sexo, evaluada ecográficamente en estudiantes de la Facultad de medicina de la Universidad de Valparaíso, Casa Central, durante el año 2017”

El objetivo de esta investigación es determinar la asociación entre el índice de masa corporal, colelitiasis, y sexo, en estudiantes de la Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Casa Central, pesquisada mediante ecografía durante el año 2017.

Sus datos o respuestas son confidenciales y están respaldados por la ley 20.584

1. Antecedentes generales

FOLIO

a. Sexo: Femenino Masculino

b. Edad: Años

c. Carrera:

d. Este año cursa asignaturas mayoritariamente de:

2° 3° 4° 5°

2. Antecedentes de salud

a. Peso: Kg.

Bajo peso	<input type="checkbox"/>
Normal	<input type="checkbox"/>
Sobrepeso	<input type="checkbox"/>
Obesidad	<input type="checkbox"/>

b. Talla: Mts.

c. IMC: Kg/m²

d. ¿Existe la posibilidad de que esté embarazada?

Sí No N/A

e. ¿Ha tenido alguna cirugía abdominal? Si su respuesta es sí, indique a continuación cuál.

8.5. ANEXO 5: PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN

Se utilizó el posicionamiento ecográfico abdominal, es decir, el estudiante se recostó en la camilla ubicada al lado derecho del explorador, decúbito supino con los brazos al lado del cuerpo o detrás de la cabeza (Figura 8.3). En algunos casos, se le pidió al estudiante que se posicionara decúbito lateral izquierdo, para lograr una mejor visualización de la vesícula. Las imágenes que se verán en esta sección fueron obtenidas durante el estudio.



FIGURA 8.3 *Posicionamiento del paciente para exploración del abdomen. Corte longitudinal de vesícula biliar.*

Primero, el operador se dedicó a realizar el ajuste de los parámetros de imagen, según la textura y condición del paciente. Es importante ajustar la ganancia que posea la imagen, ya que la vesícula biliar se debe visualizar sin ecos internos, lo más anecogénica posible.

Posterior al ajuste de los factores que influyen en la imagen, se procedió a la obtención de imágenes según el siguiente orden:

- Vesícula Eje Longitudinal (Figura 3.2)
- Vesícula Eje Transversal (Figura 3.3)



FIGURA 8.4 *Vesícula biliar corte longitudinal*

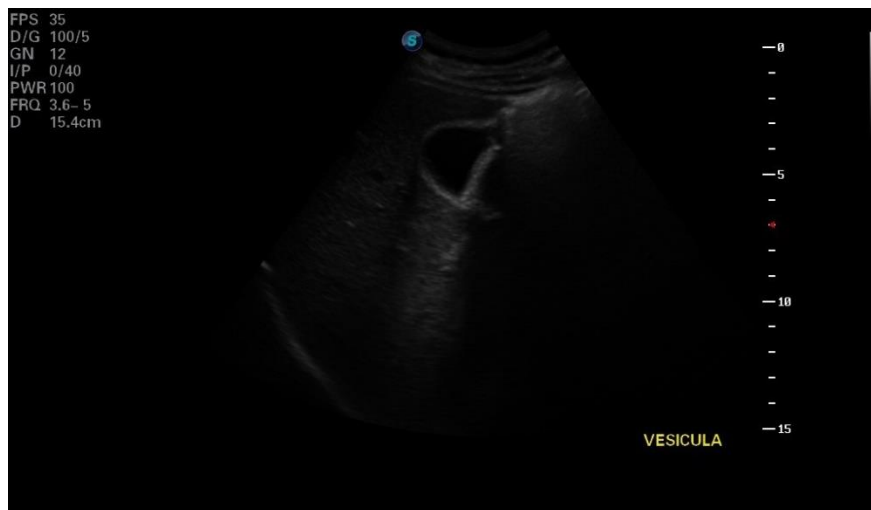


FIGURA 8.5 *Vesícula biliar corte transversal.*

8.6. ANEXO 6: PREINFORME



Pre informe



“Relación entre el índice de masa corporal y la prevalencia de colelitiasis evaluada ecográficamente en alumnos de la Facultad de medicina de la Universidad de Valparaíso, casa central, durante el año 2017

FOLIO

El examen de ecografía realizado con transductor convexo de alta resolución sobre la vesícula biliar ha arrojado los siguientes hallazgos.

a) Pared

 Fina Engrosada

b) Vesícula

 Distendida Contraída

c) Cálculos

 Si No

d) Barro Biliar

 Si No

Observaciones:

8.7. ANEXO 7: BASE DE DATOS DIGITAL

Se presenta a continuación la base de datos utilizada para recopilar digitalmente los datos de los participantes, se utilizó el programa FileMaker Pro 16.

Se encuentran aquí los datos personales de los pacientes y los obtenidos de la encuesta realizada a cada uno, el pre informe y las imágenes.

Los datos ingresados aquí posteriormente fueron automáticamente convertidos en las tablas Excel que se utilizaron para el análisis de los datos.

Esta base se encuentra protegida con contraseña.

The screenshot displays the FileMaker Pro 16 interface for the 'Antecedentes Personales' (Personal History) tab. The menu bar includes: Archivo, Edición, Vista, Insertar, Formato, Registros, Guiones, Herramientas, Ventana, Ayuda. The toolbar shows navigation buttons (back, forward), a search field with '658', a status indicator '2039 Total (Desord.) Registros', and action buttons: 'Mostrar todos', 'Nuevo registro', 'Eliminar registro', 'Buscar', 'Ordenar', and 'Compartir'. The main form area is divided into sections: 'Antecedentes Personales', 'Encuesta Clínica', 'Pre Informe', 'Exportar Excel', and 'Sub-Totales'. The 'Antecedentes Personales' section contains the following fields and options:

- Nombres:
- Apellido Paterno:
- Apellido Materno:
- Carrera:
- Año Ingreso:
- Número de Lista:
- Randomizado: SI NO
- Rechaza Participar: RECHAZA
- No Cumple: NO CUMPLE
- Finalizado: SI

A large blue silhouette icon representing a person is positioned on the right side of the form. At the bottom, there is a 'Número de Folio' field with an empty input box.

FIGURA 8.6 *Pestaña antecedentes personales*

FIGURA 8.7 Pestaña encuesta clínica

FIGURA 8.8 Pestaña preinforme

8.8. ANEXO 8: BASE DE DATOS GENERALES

Folio	Estado	Carrera	Año Ingreso	Año en curso	Edad	Sexo
001	RECHAZA	TECNOLOGÍA MÉDICA	2016			FEMENINO
002	RECHAZA	TECNOLOGÍA MÉDICA	2016			FEMENINO
003	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2014	3°	22	MASCULINO
004	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2015	2°	22	FEMENINO
005	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2010	5°	25	FEMENINO
006	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2016	2°	20	FEMENINO
007	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2012	4°	23	FEMENINO
008	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2012	5°	24	MASCULINO
009	NO CUMPLE	TECNOLOGÍA MÉDICA	2013	4°	23	FEMENINO
010	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2013	5°	22	FEMENINO
011	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2016	4°	22	FEMENINO
012	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2014	2°	21	FEMENINO
013	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2014	2°	22	MASCULINO
014	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2015	2°	22	MASCULINO
015	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2012	5°	23	MASCULINO
016	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2014	4°	21	MASCULINO
017	RECHAZA	MEDICINA	2016			FEMENINO
018	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2°	21	FEMENINO
019	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2°	27	FEMENINO
020	NO CUMPLE	MEDICINA	2013	5°	23	FEMENINO
021	INCLUIDO	MEDICINA	2014	4°	24	FEMENINO
022	INCLUIDO	MEDICINA	2015	3°	21	FEMENINO
023	INCLUIDO	MEDICINA	2015	3°	21	MASCULINO
024	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2°	20	MASCULINO
025	RECHAZA	MEDICINA	2014			FEMENINO
026	RECHAZA	MEDICINA	2016			MASCULINO
027	NO CUMPLE	MEDICINA	2016	2°	20	MASCULINO
028	RECHAZA	MEDICINA	2016			MASCULINO
029	INCLUIDO	MEDICINA	2015	2°	20	FEMENINO
030	NO CUMPLE	MEDICINA	2016	2°	21	FEMENINO
031	NO CUMPLE	MEDICINA	2014	4°	22	MASCULINO
032	INCLUIDO	MEDICINA	2014	4°	22	MASCULINO
033	INCLUIDO	MEDICINA	2015	3°	21	FEMENINO
034	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2°	19	FEMENINO
035	RECHAZA	MEDICINA	2014			MASCULINO
036	INCLUIDO	MEDICINA	2015	3°	21	FEMENINO
037	INCLUIDO	MEDICINA	2011	7°	25	MASCULINO
038	RECHAZA	MEDICINA	2013			MASCULINO
039	RECHAZA	MEDICINA	2014			MASCULINO

040	INCLUIDO	MEDICINA	2015	3°	20	MASCULINO
041	INCLUIDO	MEDICINA	2014	3°	22	MASCULINO
042	INCLUIDO	MEDICINA	2013	5°	22	FEMENINO
043	RECHAZA	MEDICINA	2015			MASCULINO
044	RECHAZA	MEDICINA	2013			MASCULINO
045	INCLUIDO	MEDICINA	2016	3°	23	FEMENINO
046	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2°	20	FEMENINO
047	INCLUIDO	MEDICINA	2013	5°	23	MASCULINO
048	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2°	20	MASCULINO
049	INCLUIDO	EDUCACIÓN PARVULARIA	2015	3°	20	FEMENINO
050	INCLUIDO	EDUCACIÓN PARVULARIA	2014	4°	22	FEMENINO
051	INCLUIDO	EDUCACIÓN PARVULARIA	2014	4°	22	FEMENINO
052	INCLUIDO	EDUCACIÓN PARVULARIA	2015	3°	21	FEMENINO
053	RECHAZA	EDUCACIÓN PARVULARIA	2016			FEMENINO
054	RECHAZA	EDUCACIÓN PARVULARIA	2015			FEMENINO
055	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2015	3°	20	FEMENINO
056	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4°	22	MASCULINO
057	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2016	2°	21	FEMENINO
058	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2015	3°	21	FEMENINO
059	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2015	3°	21	MASCULINO
060	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2011	5°	25	FEMENINO
061	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2015	3°	21	FEMENINO
062	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2016	2°	19	FEMENINO
063	RECHAZA	ENFERMERÍA	2012			FEMENINO
064	RECHAZA	ENFERMERÍA	2015			FEMENINO
065	RECHAZA	ENFERMERÍA	2009			MASCULINO
066	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4°	23	MASCULINO
067	RECHAZA	ENFERMERÍA	2015			MASCULINO
068	RECHAZA	ENFERMERÍA	2014			FEMENINO
069	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4°	21	FEMENINO
070	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4°	21	FEMENINO
071	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2015	3°	20	FEMENINO
072	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2015	3°	21	FEMENINO
073	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2013	5°	26	FEMENINO
074	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2013	4°	23	FEMENINO
075	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4°	29	FEMENINO
076	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2016	2°	30	FEMENINO
077	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	3°	21	FEMENINO
078	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2013	5°	23	FEMENINO
079	RECHAZA	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2016			FEMENINO
080	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	3°	21	FEMENINO
081	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014	3°	23	FEMENINO
082	RECHAZA	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2013			FEMENINO
083	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2012	5°	25	FEMENINO
084	RECHAZA	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2013			FEMENINO

085	RECHAZA	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015			FEMENINO
086	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2013	5°	23	FEMENINO
087	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	5°	23	FEMENINO
088	NO CUMPLE CRIT EXC	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014	4°	22	FEMENINO
089	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014	4°	22	FEMENINO
090	NO CUMPLE	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014	4°	23	FEMENINO
091	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	3°	24	FEMENINO
092	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2013	5°	24	FEMENINO
093	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2016	2°	19	FEMENINO
094	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	3°	23	FEMENINO
095	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014	4°	21	FEMENINO
096	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014	4°	21	FEMENINO
097	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	3°	21	FEMENINO
098	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2016	2°	19	FEMENINO
099	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2016	2°	20	FEMENINO
100	RECHAZA	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2013			FEMENINO
101	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	5°	26	FEMENINO
102	RECHAZA	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2016			FEMENINO
103	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2015	3°	21	FEMENINO
104	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2015			FEMENINO
105	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2016			MASCULINO
106	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2015			MASCULINO
107	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2015			MASCULINO
108	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2015			FEMENINO
109	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2015			FEMENINO
110	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2013			FEMENINO
111	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2014			FEMENINO
112	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2014			MASCULINO
113	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2014			FEMENINO
114	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2015			FEMENINO
115	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2014			FEMENINO
116	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2013	5°	24	FEMENINO
117	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2015	3°	20	MASCULINO
118	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2015			FEMENINO
119	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2014	4°	21	FEMENINO
120	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2015			MASCULINO
121	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2014			FEMENINO
122	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2015	2°	22	MASCULINO
123	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2014	3°	23	MASCULINO
124	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2016			FEMENINO
125	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2012			FEMENINO
126	RECHAZA	PSICOLOGÍA	2014			FEMENINO
127	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2016	2°	23	FEMENINO
128	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2016	2°	20	MASCULINO

129	RECHAZA	FONOAUDIOLOGÍA	2015			FEMENINO
130	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2015	3º	20	FEMENINO
131	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2013	4º	22	FEMENINO
132	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2014	3º	21	FEMENINO
133	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2013	5º	23	FEMENINO
134	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2012	5º	28	FEMENINO
135	NO CUMPLE	FONOAUDIOLOGÍA	2015	4º	21	FEMENINO
136	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2013	5º	23	FEMENINO
137	RECHAZA	FONOAUDIOLOGÍA	2015			FEMENINO
138	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2013	5º	25	FEMENINO
139	RECHAZA	FONOAUDIOLOGÍA	2013			FEMENINO
140	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2014	4º	22	FEMENINO
141	RECHAZA	KINESIOLOGÍA	2014			MASCULINO
142	RECHAZA	KINESIOLOGÍA	2013			MASCULINO
143	RECHAZA	KINESIOLOGÍA	2013			MASCULINO
144	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2016	2º	19	MASCULINO
145	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2016	2º	19	FEMENINO
146	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2012	3º	23	FEMENINO
147	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2016	2º	20	FEMENINO
148	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2013	4º	22	FEMENINO
149	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2013	4º	23	FEMENINO
150	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2013	3º	27	MASCULINO
151	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2012	4º	24	MASCULINO
152	RECHAZA	KINESIOLOGÍA	2013			FEMENINO
153	RECHAZA	KINESIOLOGÍA	2016			FEMENINO
154	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2016	2º	21	FEMENINO
155	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2012	4º	24	FEMENINO
156	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2016	2º	21	MASCULINO
157	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2016	2º	20	MASCULINO
158	NO CUMPLE	KINESIOLOGÍA	2013	5º	22	MASCULINO
159	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2013	4º	26	FEMENINO
160	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2013	4º	23	FEMENINO
161	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2016	2º	19	FEMENINO
162	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2012	5º	24	MASCULINO
163	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2015	3º	21	FEMENINO
164	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2016	2º	22	FEMENINO
165	NO CUMPLE	TECNOLOGÍA MÉDICA	2014	5º	22	MASCULINO
166	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2º	20	MASCULINO
167	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2014	4º	22	FEMENINO
168	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2016	2º	19	FEMENINO
169	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	2º	23	FEMENINO
170	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2013	4º	22	FEMENINO
171	RECHAZA	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014			FEMENINO
172	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	3º	21	FEMENINO
173	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2014	4º	21	MASCULINO

174	RECHAZA	ENFERMERÍA	2015			FEMENINO
175	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2º	25	MASCULINO
176	INCLUIDO	TECNOLOGÍA MÉDICA	2012	5º	24	FEMENINO
177	INCLUIDO	MEDICINA	2015	3º	29	FEMENINO
178	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014	4º	23	FEMENINO
179	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4º	22	FEMENINO
180	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4º	21	MASCULINO
181	NO CUMPLE	FONOAUDIOLOGÍA	2016	2º	22	MASCULINO
182	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2012	5º	24	FEMENINO
183	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2º	21	FEMENINO
184	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2016	2º	20	FEMENINO
185	INCLUIDO	PSICOLOGÍA	2013	5º	24	FEMENINO
186	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2015	2º	22	MASCULINO
187	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2013	4º	25	MASCULINO
188	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2º	21	FEMENINO
189	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2015	3º	20	FEMENINO
190	RECHAZA	MEDICINA	2016			MASCULINO
191	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2º	20	FEMENINO
192	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2º	21	MASCULINO
193	NO CUMPLE CRIT EXC	KINESIOLOGÍA	2014	4º	21	FEMENINO
194	INCLUIDO	MEDICINA	2012	3º	23	MASCULINO
195	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4º	23	MASCULINO
196	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2016	2º	19	FEMENINO
197	NO CUMPLE	KINESIOLOGÍA	2012	4º	26	FEMENINO
198	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4º	24	MASCULINO
199	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2014	4º	21	FEMENINO
200	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2013	4º	25	FEMENINO
201	NO CUMPLE	KINESIOLOGÍA	2013	4º	23	FEMENINO
202	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2013	4º	24	MASCULINO
203	RECHAZA	ENFERMERÍA	2015			FEMENINO
204	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014	4º	22	FEMENINO
205	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4º	21	FEMENINO
206	INCLUIDO	ENFERMERÍA	2014	4º	22	FEMENINO
207	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2016	2º	22	FEMENINO
208	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2016	2º	20	MASCULINO
209	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	5º	23	FEMENINO
210	NO CUMPLE	FONOAUDIOLOGÍA	2016	2º	20	FEMENINO
211	INCLUIDO	KINESIOLOGÍA	2013	4º	24	FEMENINO
212	NO CUMPLE	KINESIOLOGÍA	2014	4º	22	FEMENINO
213	INCLUIDO	FONOAUDIOLOGÍA	2012	5º	24	FEMENINO
214	NO CUMPLE	KINESIOLOGÍA	2013	4º	24	FEMENINO
215	NO CUMPLE	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2015	3º	22	FEMENINO
216	INCLUIDO	OBSTETRICIA Y PUERICULTURA	2014	3º	25	FEMENINO
217	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2014	4º	22	FEMENINO

218	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2014	4º	21	FEMENINO
219	NO CUMPLE	ENFERMERÍA	2014	4º	21	FEMENINO
220	INCLUIDO	EDUCACIÓN PARVULARIA	2015	3º	20	FEMENINO
221	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2º	20	FEMENINO
222	INCLUIDO	MEDICINA	2015	3º	20	MASCULINO
223	INCLUIDO	EDUCACIÓN PARVULARIA	2015	3º	21	FEMENINO
224	NO CUMPLE	MEDICINA	2016	2º	20	MASCULINO
225	INCLUIDO	MEDICINA	2016	2º	20	MASCULINO
226	INCLUIDO	MEDICINA	2015	3º	22	FEMENINO
227	INCLUIDO	MEDICINA	2015	3º	22	FEMENINO

039								
040	Si	70,5	1,85	20,60	Normal	NA	No	
041	Si	92,5	1,68	32,77	Obesidad	NA	No	
042	Si	65	1,6	25,39	Sobre Peso	No	No	
043								
044								
045	Si	61	1,54	25,72	Sobre Peso	No	No	
046	Si	50	1,59	19,78	Normal	No	No	
047	Si	53	1,64	19,71	Normal	NA	No	
048	Si	64	1,75	20,90	Normal	NA	No	
049	Si	80	1,66	29,03	Sobre Peso	No	No	
050	Si	47	1,52	20,34	Normal	No	No	
051	Si	45,5	1,52	19,69	Normal	No	Si	Apendicectomía
052	Si	67,5	1,62	25,72	Sobre Peso	No	No	
053								
054								
055	Si	70	1,56	28,76	Sobre Peso	No	No	
056	Si	76,7	1,75	25,04	Sobre Peso	NA	No	
057	Si	58,5	1,64	21,75	Normal	No	No	
058	Si	53	1,59	20,96	Normal	No	No	
059	Si	60	1,73	20,05	Normal	NA	No	
060	Si	78	1,68	27,64	Sobre Peso	No	Si	Apendicectomía
061	Si	44	1,56	18,08	Bajo Peso	No	No	
062	Si	56	1,6	21,88	Normal	No	No	
063								
064								
065								
066	Si	60,3	1,67	21,62	Normal	NA	No	
067								
068								
069	Si	51,5	1,6	20,12	Normal	No	No	
070	Si	59	1,7	20,42	Normal	No	No	
071	Si	67	1,73	22,39	Normal	No	No	
072	Si	63,5	1,59	25,12	Sobre Peso	No	No	
073	Si	56	1,63	21,08	Normal	No	No	
074	Si	58,5	1,64	21,75	Normal	No	No	
075	Si	64,8	1,6	25,31	Sobre Peso	No	Si	Apendicectomía
076	Si	58	1,69	20,31	Normal	No	No	
077	Si	57	1,53	24,35	Normal	No	No	
078	Si	61,4	1,67	22,02	Normal	No	No	
079								
080	Si	83,5	1,61	32,21	Obesidad	No	No	
081	Si	60	1,58	24,03	Normal	No	No	
082								
083	Si	74,5	1,61	28,74	Sobre Peso	No	Si	Apendicectomía

084								
085								
086	Si	74,5	1,63	28,04	Sobre Peso	No	No	
087	Si	80	1,64	29,74	Sobre Peso	No	Si	Apendicectomía
088	Si	73	1,68	25,86	Sobre Peso	No	No	
089	Si	65,3	1,57	26,49	Sobre Peso	No	No	
090	Si	53,5	1,54	22,56	Normal	No	No	
091	Si	65	1,62	24,77	Normal	No	No	
092	Si	80,2	1,58	32,13	Obesidad	No	No	
093	Si	74,5	1,62	28,39	Sobre Peso	No	No	
094	Si	63,5	1,71	21,72	Normal	No	Si	Apendicectomía
095	Si	60	1,64	22,31	Normal	No	No	
096	Si	66,5	1,71	22,74	Normal	No	No	
097	Si	61,5	1,58	24,64	Normal	No	No	
098	Si	56,5	1,56	23,22	Normal	No	No	
099	Si	85	1,68	30,12	Obesidad	No	No	
100								
101	Si	87	1,66	31,57	Obesidad	No	No	
102								
103	Si	47,5	1,54	20,03	Normal	No	No	
104								
105								
106								
107								
108								
109								
110								
111								
112								
113								
114								
115								
116	Si	60,5	1,65	22,22	Normal	No	No	
117	Si	70	1,67	25,10	Sobre Peso	NA	No	
118								
119	Si	56,5	1,5	25,11	Sobre Peso	No	No	
120								
121								
122	Si	78,7	1,77	25,12	Sobre Peso	NA	No	
123	Si	79	1,76	25,50	Sobre Peso	NA	No	
124								
125								
126								
127	Si	66,8	1,69	23,39	Normal	No	No	
128	Si	115	1,72	38,87	Obesidad	NA	Si	Apendicectomía

129								
130	Si	56	1,56	23,01	Normal	No	No	
131	Si	69,5	1,6	27,15	Sobre Peso	No	No	
132	Si	102	1,69	35,71	Obesidad	No	No	
133	Si	52,8	1,6	20,63	Normal	No	No	
134	Si	79	1,57	32,05	Obesidad	No	No	
135	Si	55	1,62	20,96	Normal	No	Si	Apendicectomía
136	Si	70	1,59	27,69	Sobre Peso	No	No	
137								
138	Si	53	1,61	20,45	Normal	No	No	
139								
140	Si	54,5	1,61	21,03	Normal	No	No	
141								
142								
143								
144	Si	68	1,78	21,46	Normal	NA	No	
145	Si	63,5	1,69	22,23	Normal	No	No	
146	Si	50	1,45	23,78	Normal	No	No	
147	Si	54	1,61	20,83	Normal	No	No	
148	Si	69	1,6	26,95	Sobre Peso	No	No	
149	Si	68	1,69	23,81	Normal	No	No	
150	Si	69,5	1,77	22,18	Normal	NA	Si	Apendicectomía
151	Si	81	1,66	29,39	Sobre Peso	NA	No	
152								
153								
154	Si	60	1,58	24,03	Normal	No	No	
155	Si	74,5	1,6	29,10	Sobre Peso	No	No	
156	Si	80	1,73	26,73	Sobre Peso	NA	No	
157	Si	72,5	1,73	24,22	Normal	NA	No	
158	Si	75	1,76	24,21	Normal	NA	No	
159	Si	56,5	1,64	21,01	Normal	No	No	
160	Si	68,7	1,74	22,69	Normal	No	No	
161	Si	52,5	1,58	21,03	Normal	No	No	
162	Si	58	1,68	20,55	Normal	NA	No	
163	Si	51,5	1,63	19,38	Normal	No	No	
164	Si	58,5	1,69	20,48	Normal	No	No	
165	Si	75,5	1,73	25,23	Sobre Peso	NA	No	
166	Si	65	1,74	21,47	Normal	NA	No	
167	Si	60,3	1,58	24,15	Normal	No	No	
168	Si	67	1,56	27,53	Sobre Peso	No	No	
169	Si	62,8	1,59	24,84	Normal	No	No	
170	Si	82	1,62	31,25	Obesidad	No	No	
171								
172	Si	58,5	1,62	22,29	Normal	No	No	
173	Si	61,3	1,67	21,98	Normal	NA	No	

174								
175	Si	106	1,8	32,72	Obesidad	NA	No	
176	Si	58,3	1,69	20,41	Normal	No	No	
177	Si	55,2	1,58	22,11	Normal	No	No	
178	Si	57	1,6	22,27	Normal	No	No	
179	Si	65	1,58	26,04	Sobre Peso	No	No	
180	Si	65	1,61	25,08	Sobre Peso	NA	No	
181	Si	69,3	1,68	24,55	Normal	NA	No	
182	Si	47,5	1,47	21,98	Normal	No	No	
183	Si	58	1,52	25,10	Sobre Peso	No	No	
184	Si	57,5	1,64	21,38	Normal	No	Si	Apendicectomía
185	Si	62,5	1,58	25,04	Sobre Peso	No	No	
186	Si	71,5	1,8	22,07	Normal	NA	No	
187	Si	82	1,79	25,59	Sobre Peso	NA	No	
188	Si	50,5	1,65	18,55	Normal	No	No	
189	Si	83	1,57	33,67	Obesidad	No	No	
190								
191	Si	53,5	1,57	21,70	Normal	No	No	
192	Si	70,8	1,68	25,09	Sobre Peso	NA	No	
193	Si	57,8	1,65	21,23	Normal	No	Si	Apendicectomía TU carcinoide de colon
194	Si	67,5	1,64	25,10	Sobre Peso	NA	No	
195	Si	67,5	1,64	25,10	Sobre Peso	NA	No	
196	Si	60,5	1,73	20,21	Normal	No	No	
197	Si	63,5	1,66	23,04	Normal	No	Si	Cesárea
198	Si	93	1,8	28,70	Sobre Peso	NA	No	
199	Si	61	1,74	20,15	Normal	No	No	
200	Si	63,8	1,58	25,56	Sobre Peso	No	No	
201	Si	56	1,59	22,15	Normal	No	No	
202	Si	83	1,65	30,49	Obesidad	NA	No	
203								
204	Si	80,5	1,61	31,06	Obesidad	No	Si	Apendicectomía
205	Si	61,7	1,57	25,03	Sobre Peso	No	No	
206	Si	61,5	1,56	25,27	Sobre Peso	No	No	
207	Si	66	1,73	22,05	Normal	No	No	
208	Si	101	1,76	32,61	Obesidad	NA	No	
209	Si	83	1,65	30,49	Obesidad	No	Si	Cesárea
210	Si	60	1,59	23,73	Normal	No	No	
211	Si	70	1,65	25,71	Sobre Peso	No	No	
212	Si	55,5	1,61	21,41	Normal	No	No	
213	Si	68	1,6	26,56	Sobre Peso	No	No	
214	Si	67,5	1,62	25,72	Sobre Peso	No	No	
215	Si	51,5	1,5	22,89	Normal	No	No	
216	Si	66,3	1,63	24,95	Normal	No	No	
217	Si	60	1,65	22,04	Normal	No	No	

218	Si	53,5	1,55	22,27	Normal	No	No	
219	Si	51,5	1,58	20,63	Normal	No	No	
220	Si	56	1,5	24,89	Normal	No	No	
221	Si	81,5	1,71	27,87	Sobre Peso	No	No	
222	Si	80,6	1,79	25,16	Sobre Peso	NA	No	
223	Si	85,5	1,59	33,82	Obesidad	No	No	
224	Si	67	1,78	21,15	Normal	NA	No	
225	Si	66,5	1,63	25,03	Sobre Peso	NA	No	
226	Si	61,5	1,56	25,27	Sobre Peso	No	No	
227	Si	80,8	1,72	27,31	Sobre Peso	No	Si	Apendicectomía

8.10. ANEXO 10: BASE DE DATOS PREINFORME

Folio	Pared	Vesícula	Cálculos	Barro Biliar	Observaciones Pre Informe
001					
002					
003	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
004	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
005	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
006	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
007	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
008	Fina	Distendida	Si	No	Múltiples imágenes hiperecogénicas con sombra posterior, móviles. Doble sistema pielocaliciario izquierdo.
009	Fina	Distendida	No	No	
010	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
011	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
012	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
013	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
014	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
015	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
016	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
017					
018	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
019	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
020	Fina	Distendida	No	No	
021	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
022	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
023	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
024	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
025					
026					
027	Fina	Distendida	No	No	
028					
029	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
030	Fina	Distendida	No	No	
031	Fina	Distendida	No	No	
032	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
033	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
034	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
035					
036	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
037	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones

038					
039					
040	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
041	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
042	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
043					
044					
045	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
046	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
047	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
048	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
049	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
050	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
051	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
052	Fina	Distendida	No	No	Vesícula medianamente distendida, sin ecos internos
053					
054					
055	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
056	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
057	Fina	Distendida	No	No	
058	Fina	Distendida	No	No	
059	Fina	Distendida	No	No	
060	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
061	Fina	Distendida	No	No	
062	Fina	Distendida	No	No	
063					
064					
065					
066	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
067					
068					
069	Fina	Distendida	No	No	Imagen hiperecogénica sin sombra acústica de 7,6x 1,9 mm
070	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
071	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
072	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
073	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
074	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
075	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
076	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
077	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
078	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
079					
080	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones

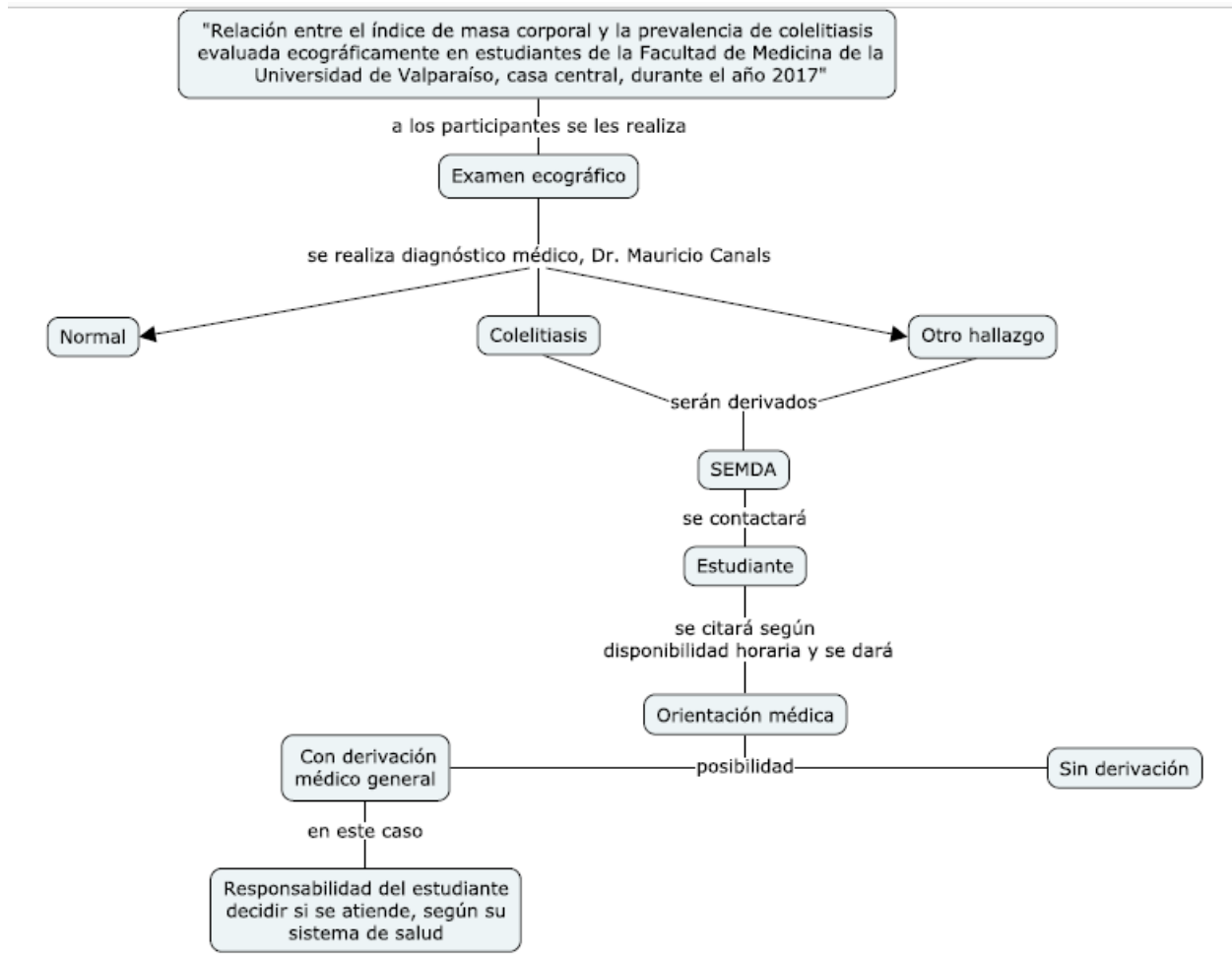
081	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
082					
083	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
084					
085					
086	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
087	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
088	Engrosada	Contraída	No	No	Vesícula pobremente distendida, no logra visualizarse correctamente su interior. Sospecha de no cumplir preparación.
089	Fina	Distendida	Si	Si	Múltiples imágenes hiperecogénicas móviles. Barro biliar
090	Fina	Distendida	No	No	
091	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
092	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
093	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
094	Fina	Distendida	No	No	Vesícula medianamente distendida
095	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
096	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
097	Fina	Distendida	No	No	Imagen ecorrefringente sin sombra acústica que no cambia con el movimiento del paciente.
098	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
099	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
100					
101	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
102					
103	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
104					
105					
106					
107					
108					
109					
110					
111					
112					
113					
114					
115					
116	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
117	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
118					
119	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
120					
121					

122	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
123	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
124					
125					
126					
127	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
128	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
129					
130	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
131	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
132	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
133	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
134	Fina	Distendida	No	No	Se observa abundante meteorismo
135	Fina	Distendida	No	No	
136	Fina	Distendida	Si	No	Imagen móvil hiperecogénica con sombra acústica de 24x8,8 mm,
137					
138	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
139					
140	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
141					
142					
143					
144	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
145	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
146	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
147	Fina	Distendida	No	No	Vesícula medianamente distendida
148	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
149	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
150	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
151	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
152					
153					
154	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
155	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
156	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
157	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
158	Fina	Distendida	No	No	
159	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
160	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
161	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
162	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
163	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
164	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
165	Fina	Distendida	No	No	

166	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
167	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
168	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
169	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
170	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
171					
172	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
173	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
174					
175	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
176	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
177	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
178	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
179	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
180	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
181	Fina	Distendida	No	No	
182	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
183	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
184	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
185	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
186	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
187	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
188	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
189	Fina	Distendida	Si	No	Se observa imagen hiperecogénica con sombra posterior de 12 x 8,5 x 5,7 mm
190					
191	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
192	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
193	Fina	Distendida	No	No	
194	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
195	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
196	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
197	Fina	Distendida	No	No	
198	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
199	Fina	Distendida	No	No	
200	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
201	Fina	Distendida	No	No	
202	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
203					
204	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
205	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
206	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
207	Fina	Distendida	No	No	
208	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
209	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones

210	Fina	Distendida	No	No	
211	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
212	Fina	Distendida	No	No	
213	Fina	Distendida	Si	Si	Múltiples imágenes hiperecogénicas móviles con sombra acústica. Barro biliar
214	Fina	Distendida	No	No	
215	Fina	Distendida	No	No	
216	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
217	Fina	Distendida	No	No	
218	Fina	Distendida	No	No	
219	Fina	Distendida	No	No	
220	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
221	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
222	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
223	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
224	Fina	Distendida	No	No	
225	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
226	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones
227	Fina	Distendida	No	No	Sin observaciones

8.11.ANEXO 11: CANAL DE DERIVACIÓN



8.12. ANEXO 12: HALLAZGOS

En esta sección, se ilustran los hallazgos incidentales pesquisados durante la exploración ecográfica.

8.12.1. POLIPOS VESICULARES

En la vesícula biliar (Figuras desde 8.3 a 8.7) se observa imagen hiperecogénica unida a la pared que no presenta sombra posterior, avascular, correspondiente a pólipo vesicular.

CASO 1

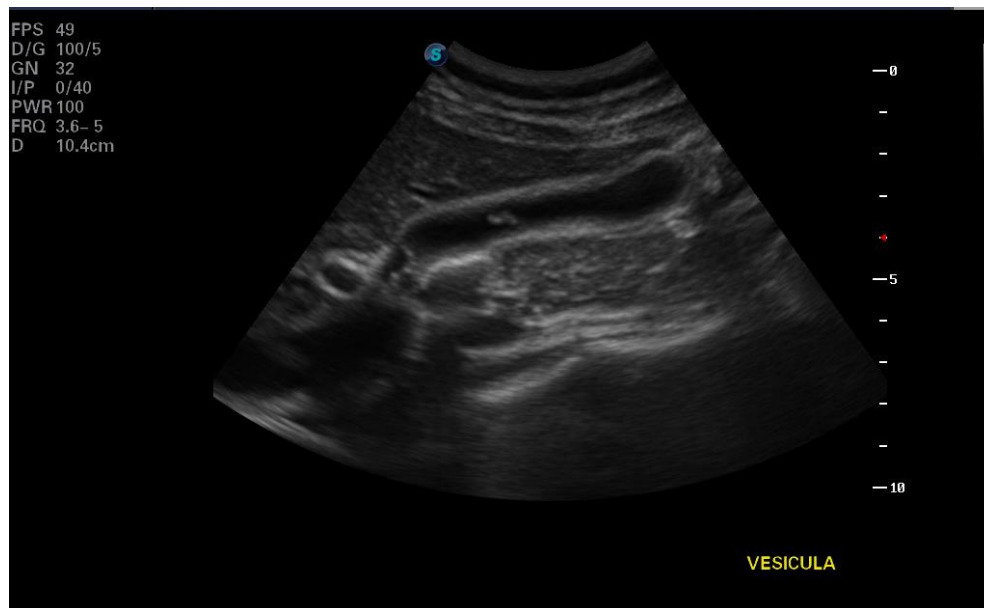


FIGURA 8.9 Pólipo biliar en corte longitudinal.

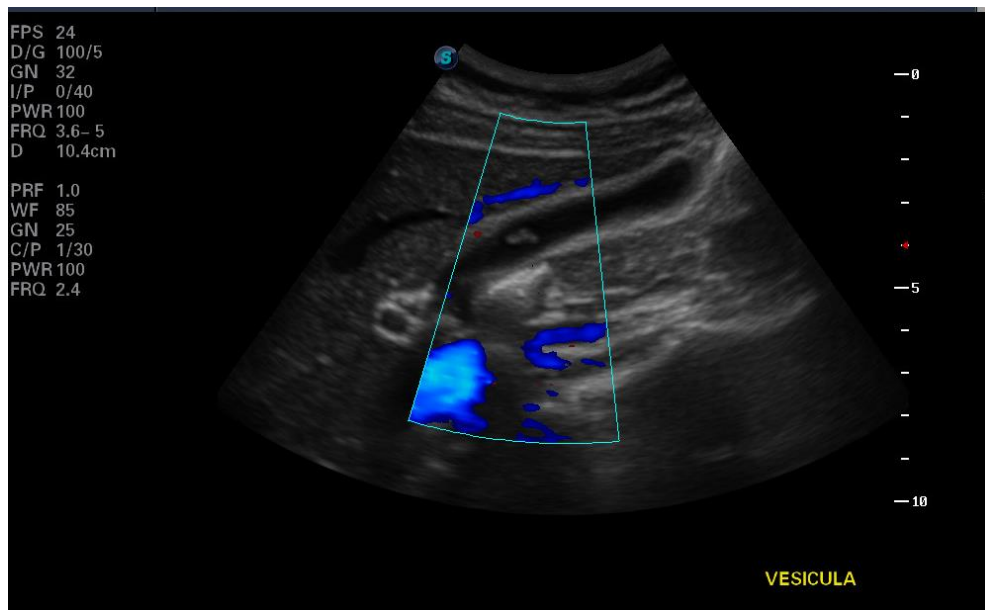


FIGURA 8.10 *Pólipo biliar en corte longitudinal, Doppler.*

CASO 2

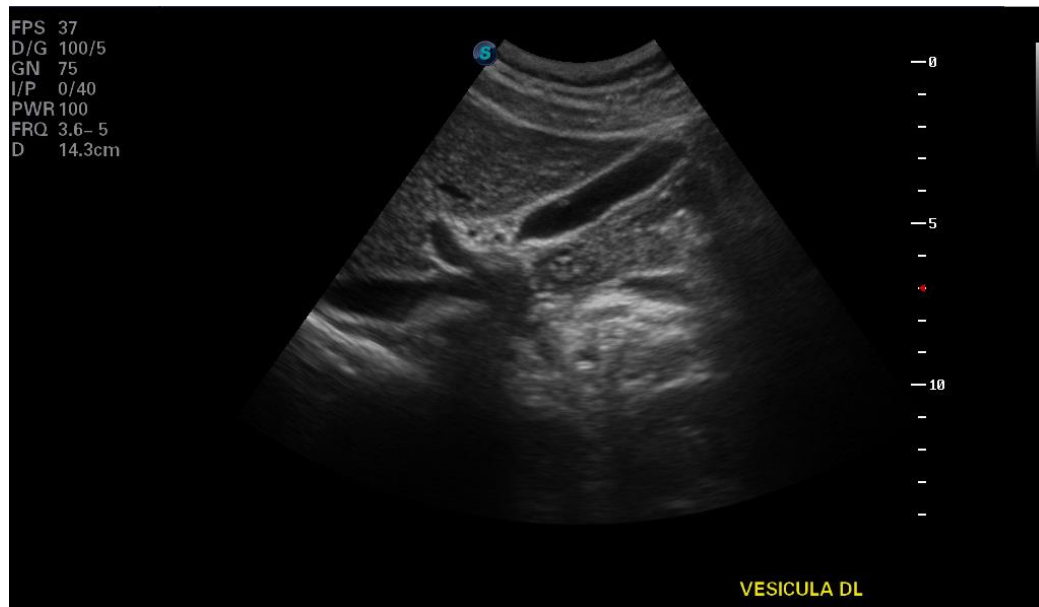


FIGURA 8.11 *Pólipo biliar en corte longitudinal.*

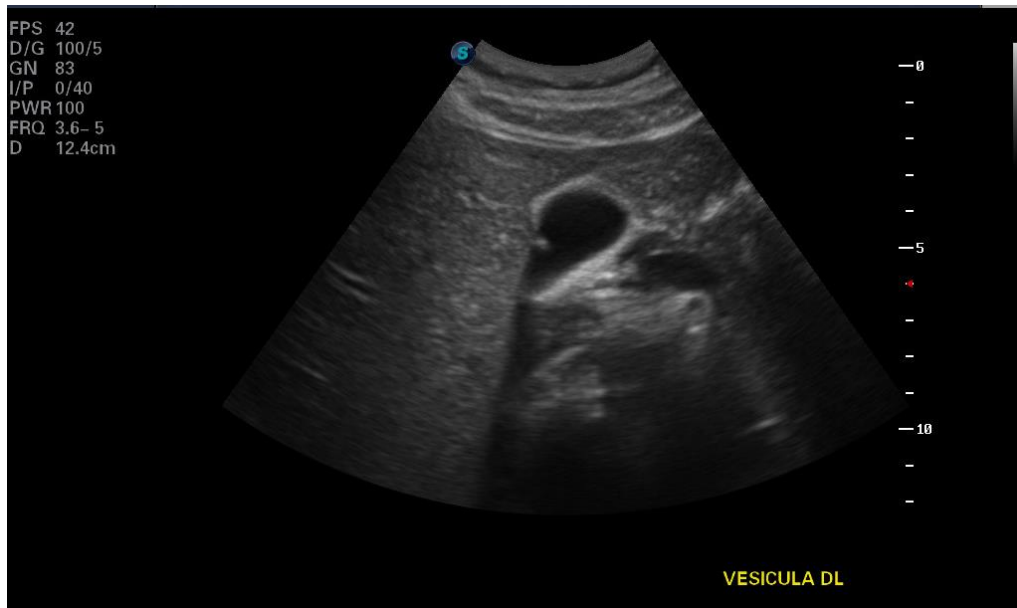


FIGURA 8.12 *Pólipo biliar en corte transversal.*

8.12.2. DOBLE SISTEMA PIELOCALICIARIO

En riñón izquierdo (Figura 8.7) se observa un quiebre en la continuidad del seno renal con aspecto de doble sistema pielocaliciario.

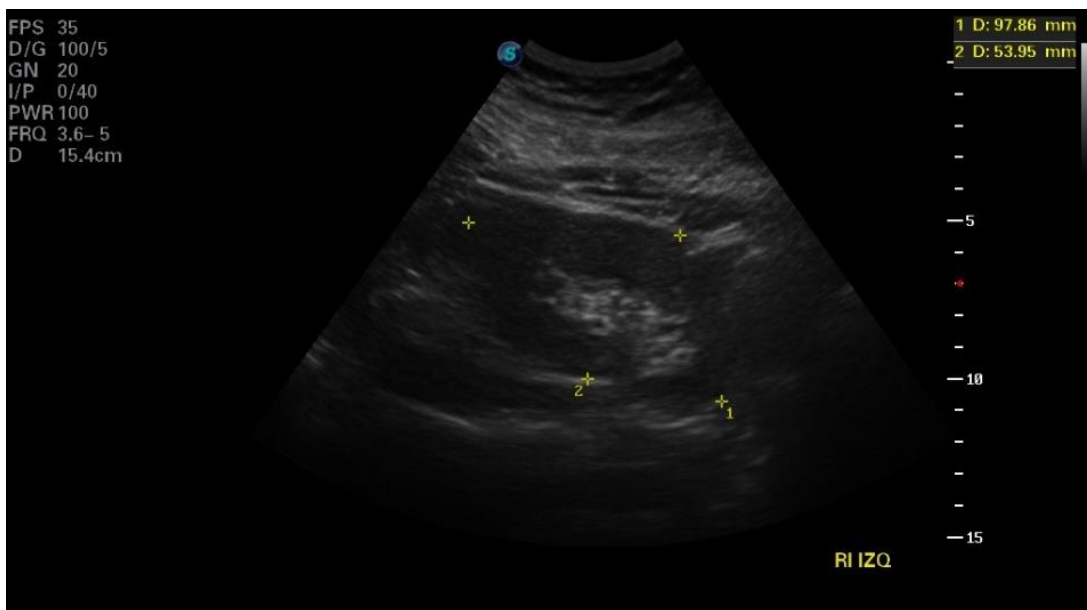


FIGURA 8.13 *Riñón izquierdo con doble sistema pielocaliciario.*

8.12.3. ESTEATOSIS HEPATICA

Se observa el hígado con un parénquima homogéneo, hiperecogénico correspondiente a esteatosis hepática. (Figura 8.8)

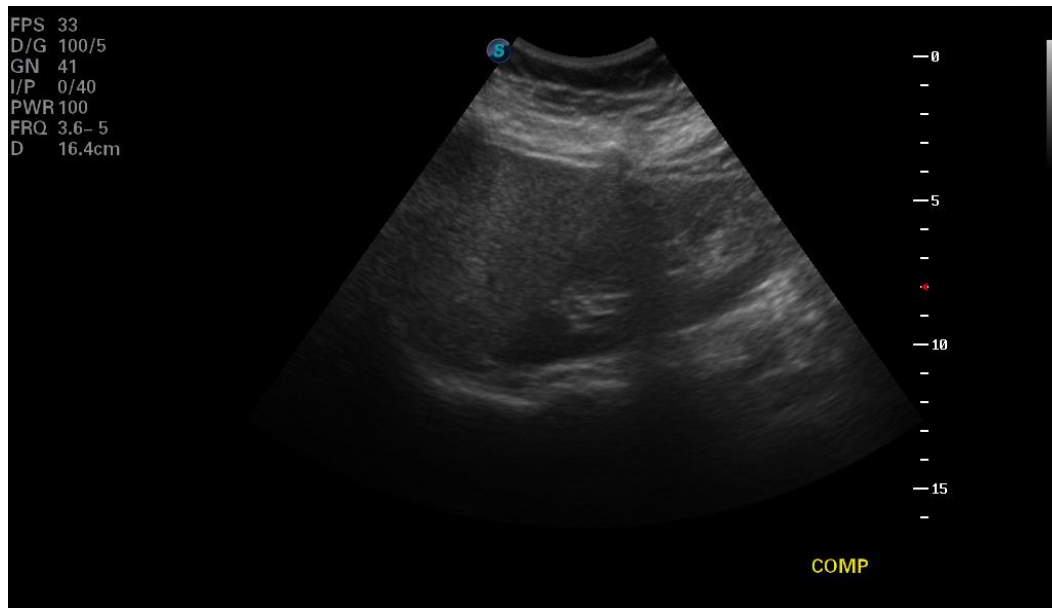


FIGURA 8.14 *Esteatosis hepática.*