



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

VARIACIONES DE AMILASA, GASTRINA Y ELECTROLITOS EN PACIENTES  
COLELITIÁSICOS DE LA CIUDAD DE CUMANÁ, ESTADO SUCRE  
(Modalidad: Tesis de Grado)

ZULMARY DEL VALLE GUZMÁN LÓPEZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOANÁLISIS

CUMANÁ, 2011

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	iii
RESUMEN .....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
METODOLOGÍA .....	7
<b>Población</b> .....	7
<b>Normas de bioética</b> .....	7
<b>Obtención de las muestras</b> .....	7
<b>Determinación de la actividad de la enzima amilasa</b> .....	8
<b>Determinación de la concentración sérica de la hormona gastrina</b> .....	8
<b>Determinación de la concentración sérica de los electrolitos sodio y potasio</b> .....	8
<b>Determinación de la concentración sérica del ión cloruro</b> .....	8
<b>Determinación de la concentración sérica del ión calcio</b> .....	9
<b>Determinación de la concentración sérica del ión magnesio</b> .....	9
<b>Análisis estadístico</b> .....	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	10
CONCLUSIONES .....	27
BIBLIOGRAFÍA .....	28
ANEXOS .....	32
APÉNDICES .....	37
Hoja de Metadatos .....	31

## DEDICATORIA

A

Dios Todopoderoso, a la Virgen y a San Miguel Arcángel por iluminar mi camino en los momentos de oscuridad y darme fuerzas para culminar mi meta satisfactoriamente.

Mi madre Zulma López, que me impulsó para llegar al éxito apoyándome hasta el último momento. Dándome la fortaleza para seguir adelante.

Mi padre Cupertino Cubillan, que a pesar de no haberme dado el ser, me ha apoyado cuando más lo he necesitado, estando conmigo en las buenas y en las malas.

Mi abuela Matilde López quién también me impulsó dándome el apoyo y la fortaleza para culminar mi meta satisfactoriamente.

Mi tía Enma López (Q.E.P.D.) por estar siempre espiritualmente conmigo y donde quiera que esté debe sentirse orgullosa por esta meta alcanzada.

Mis hermanas: Zulmely Matilde, Zulianny Nazaret y Zilmary Del Carmen; y a mis sobrinas Enmarys y Enmerys (las morochas) para que mi meta les sirva como ejemplo y estímulo que las conduzca al camino del éxito.

Mis tíos, primos, primas, (Francisco, Juan, Gregorio, Eulices, Judith, Yoxiret, Yoxeline, Carlos Alberto, Rosibel y Emmarys), entre otros, que constituyen un papel muy importante en mi vida y quienes también han servido de ejemplo a seguir.

Mi madrina Carmen Cruz Luna porque sé que se siente parte de esta meta.

Mis amigos; Yesenia Gutiérrez, Rosinic López, Gregory Hernández, Jesús M. León, Vicmarys Cordero, Raimon Ruiz, Daimar Guzmán, Ana Cova e Yrving Cortez por su ayuda y apoyo incondicional.

El señor Juan de Mata Gutiérrez (papa Juan) y familia por su colaboración y apoyo incondicional durante la realización de mi carrera.

Mis compañeros de clases y futuros colegas: Karla Romero, Miriam Guerra, Rosimar Molina, Yasandry García, José Román, Rafael (falo) González, Miguel González, Betzaide Morales, Francys Franco y todos aquellos que no nombro pero que saben que los aprecio mucho, jamás los olvidaré.

**Sé que el éxito no es producto del azar, sino de la constancia de las metas u objetivos a alcanzar y ustedes son el pilar de este logro. Por esto y mucho más doy gracias a Dios por tenerlos conmigo y les dedico este logro.**

## **AGRADECIMIENTO**

A

La Universidad de Oriente por haberme brindado los conocimientos adquiridos para mi formación profesional.

El MSc. William Velásquez, por ser, el asesor de este trabajo. Además, por su gran espíritu de humanidad que en los momentos más difíciles durante la realización de esta investigación me dio la fortaleza para no decaer y seguir adelante. Gracias profe!!

Los Lcdos. Yéxica Morales, Genaro González, Dulmarys Jiménez, el señor Raúl Sosa y a la Lcda. Olga Quintero jefa del laboratorio de la Unidad de Diálisis (HUAPA), por la colaboración y el apoyo brindado en la realización de este trabajo.

El personal que labora en la consulta de Gastroenterología y Cirugía (HUAPA), especialmente a la enfermera Enedina Bejarano por la colaboración brindada.

**A todos mil gracias!!!**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Valores promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa ( $U.l^{-1}$ ) en individuos controles e individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011 .....	10
Figura 2. Valores promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa ( $U.l^{-1}$ ), de acuerdo a la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado de Sucre. 2010-2011 .....	11
Figura 3. Valores promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa ( $U.l^{-1}$ ), de acuerdo al sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	12
Figura 4. Valores promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina ( $ng.l^{-1}$ ) en individuos controles y pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	13
Figura 5. Valores promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina ( $ng.l^{-1}$ ), según el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre.2010-2011. ....	14
Figura 6. Valores promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina ( $ng.l^{-1}$ ), según la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	15
Figura 7. Valores promedio de la concentración sérica del ión sodio ( $mmol.l^{-1}$ ) en individuos controles y colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011 .....	15
Figura 8. Valores promedio de la concentración sérica del ión sodio ( $mmol.l^{-1}$ ), de acuerdo a la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre 2010-2011. ns: no significativo $Na^{+}$ :ión sodio.....	16
Figura 9. Valores promedio de la concentración sérica del ión sodio ( $mmol.l^{-1}$ ), de acuerdo al sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	17
Figura 10. Valores promedio de la concentración sérica del ión potasio ( $mmol.l^{-1}$ ) en individuos controles y colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	17

Figura 11. Valores promedio de la concentración sérica del ión potasio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), según la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011 .....	18
Figura 12. Valores promedio de la concentración sérica del ión potasio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), según el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	19
Figura 13. Valores promedio de la concentración sérica del ión cloruro ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ) en individuos controles y colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	20
Figura 14. Valores promedio de la concentración sérica del ión cloruro ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), de acuerdo al sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	20
Figura 15. Valores promedio de la concentración sérica del ión cloruro ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), de acuerdo la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	21
Figura 16. Valores promedio de la concentración sérica del ión calcio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ) en individuos controles y colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	22
Figura 17. Valores promedio de la concentración sérica del ión calcio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ), según la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	23
Figura 18. Valores promedio de la concentración sérica del ión calcio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ), según el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	24
Figura 19. Valores promedio de la concentración sérica del ión magnesio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ) en individuos controles y colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	24
Figura 20. Valores promedio de la concentración sérica del ión magnesio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ), según el sexo, en pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná estado Sucre. 2010-2011. ....	25
Figura 21. Valores promedio de la concentración sérica del ión magnesio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ), según la edad, en pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ....	26

## RESUMEN

Se evaluaron las variaciones de las concentraciones séricas electrolíticas y la hormona gastrina y la actividad de la enzima amilasa en individuos controles y pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA), de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Para tal fin, se tomaron muestras sanguíneas de ambos grupos de pacientes, se colocaron en tubos estériles, se centrifugaron y se obtuvieron los sueros, a los cuales se les realizaron las determinaciones séricas de la actividad de la enzima amilasa, las concentraciones de la hormona gastrina y los electrolitos; sodio, potasio, cloruro, calcio y magnesio. El análisis estadístico *t*-Student arrojó diferencias altamente significativas en los parámetros amilasa ( $t=19,21^{***}$ ), gastrina ( $t=7,19^{***}$ ), potasio ( $t=3,56^{***}$ ), calcio ( $t=15,07^{***}$ ) y magnesio ( $t=17,58^{***}$ ). Sin embargo, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas de los parámetros sodio ( $t=1,82$  ns) y cloruro ( $t=2,03$  ns). Además, se aplicó el análisis estadístico de ANOVA doble con el fin de comparar los parámetros séricos antes señalados en los pacientes colelitíasicos en relación a la edad y el sexo. Se obtuvieron diferencias altamente significativas en los parámetros gastrina en relación al sexo ( $Fs=10,40^{***}$ ) y en cloruro sérico en relación a la edad ( $Fs=4,07^{***}$ ). No se obtuvieron resultados significativos de los parámetros amilasa ( $Fs=2,07$  ns), sodio ( $Fs=1,78$  ns), potasio ( $Fs=0,92$  ns), cloruro ( $Fs=0,00$  ns), calcio ( $Fs=2,26$  ns) y magnesio ( $Fs=0,33$  ns) en cuanto al sexo y amilasa ( $Fs=0,16$  ns), gastrina ( $Fs=0,48$  ns), sodio ( $Fs=0,25$  ns), potasio ( $Fs=2,00$  ns), calcio ( $Fs=1,87$  ns) y magnesio ( $Fs=0,55$  ns) en cuanto a la edad de los pacientes colelitíasicos estudiados. Todo lo anteriormente expuesto, permite concluir que la secreción de la hormona gastrina, la actividad de la enzima amilasa y la participación de los electrolitos calcio y magnesio juegan un papel preponderante en los procesos de saturación, precipitación y nucleación de los componentes de los cálculos biliares.

## INTRODUCCIÓN

La colelitiasis se define como la presencia de cálculos o concreciones en la vesícula biliar. Constituye un problema de salud pública ya que forma parte de las cinco primeras causas de intervención quirúrgica a nivel mundial; además, afecta a un 20% de la población mayor de 40 años. Tiene mayor incidencia en mujeres, especialmente en aquellas que han tenido múltiples gestaciones y en enfermos con cirrosis hepática. Entre los factores que incrementan la probabilidad de presentar litiasis biliar se encuentran: la obesidad, las dietas y los antecedentes familiares de litiasis vesicular (Harrison, 1994; Mosby, 1997; Berkow, 1998; Kube, 1998).

Los cálculos biliares son estructuras cristalinas que se forman por la precipitación de los componentes de la bilis, cuando ésta se retiene por periodos prolongados. Tales concreciones pueden ser pigmentarias y de colesterol; las primeras se originan por alteraciones del metabolismo de la bilirrubina (bilirrubinato de calcio) y los cálculos de colesterol se forman por los desequilibrios del metabolismo de las sales biliares y el colesterol (Harrison, 1999; Silva, 1999).

La litiasis biliar es considerada una enfermedad metabólica, cuya patogenia se desarrolla en tres etapas secuenciales: la primera se inicia con una alteración en la secreción de lípidos biliares, que resulta de la sobresaturación biliar de colesterol. Seguidamente, se produce la precipitación de cristales de colesterol, fenómeno denominado nucleación, que es favorecido por factores nucleantes e inhibido por factores antinucleantes presentes en la bilis (mucus, bilirrubina y calcio, entre otros). En la tercera etapa se produce la agregación y el crecimiento que llegan a constituir los cálculos (Silva, 1999).

Los pacientes colelitíasicos, en su mayoría, no manifiestan síntomas. Sin embargo, cuando los cálculos o piedras obstruyen el conducto cístico o el colédoco, se evidencian síntomas clínicos como el cólico biliar y pueden producirse complicaciones como hepatitis, pancreatitis, obstrucción de las vías biliares, colangitis y colecistitis (Fernández y cols., 2003).

La probabilidad de presentarse esta patología en mujeres menores de 20 años y mayores de 50 es remota, debido a que la producción hormonal en estas etapas es relativamente deficiente. No obstante en las mujeres entre 20 y 35 años, los niveles hormonales son altos, se encuentran en la etapa de alta fertilidad y esto resulta ser un factor de riesgo para sufrir de colelitíasis (Manrique, 1995).

Pazzi y cols. (1989), evaluaron el efecto de la edad y el sexo en la cinética de la vesícula biliar, en pacientes sanos, demostró que en individuos jóvenes (menores de 35 años de edad), el vaciado de la vesícula biliar es mucho más completo en hombres que en mujeres. Sin embargo, no se observó diferencia significativa entre hombres y mujeres mayores de 50 años. En este grupo, el volumen de la vesícula en ayuno fue perceptiblemente mayor, la cual sugiere el posible papel de factores hormonales, que aunado a la edad avanzada, sexo femenino y a los cambios en la función de la vesícula biliar podrían contribuir al riesgo creciente de padecer de cálculos biliares.

La sobresaturación de la bilis, causada por la hipersecreción del colesterol, es esencial para la formación de los cálculos de colesterol. Otros factores comunes en la génesis de los cálculos son la aceleración de la nucleación, la disminución de la motilidad de la vesícula biliar y la acumulación de ciertos constituyentes de la bilis como mucus, bilirrubina y calcio, que más tarde, por agregación y crecimiento, llegan a constituir los cálculos macroscópicos (Carey, 1993).

La amilasa es una enzima que cataliza la hidrólisis del almidón en moléculas de carbohidratos más pequeñas. La amilasa  $\alpha$ , es la que se encuentra en la saliva, secreción pancreática y algunas bacterias y hongos. La amilasa  $\beta$ , es la que se encuentra en los cereales y vegetales (Mosby, 1997).

Terada y Nakanuma (1993), realizaron un estudio inmunohistoquímico con el fin de examinar la expresión de la isoenzima  $\alpha$ -amilasa (pancreática y salival) durante la proliferación celular en los conductos biliares y glándulas peribiliares, y se pudo

observar que la densidad de esta enzima dentro de los acinos hepáticos fue muy alta en pacientes con litiasis biliar, intermedia en individuos con obstrucción biliar extrahepática y muy baja en personas aparentemente sanas. Esto permitió concluir que, la proliferación celular en los epitelios biliares de pacientes colelitiásicos promueve la secreción de la amilasa dentro de los conductos biliares.

La gastrina es una hormona polipeptídica segregada por las glándulas de la mucosa del píloro que estimula el flujo gástrico y contribuye a la secreción de bilis y enzimas pancreáticas (Mosby, 1997). La secreción de la hormona gastrina es estimulada por diversos factores; un aumento de la acetilcolina, de las glándulas oxínticas o del péptido liberador de gastrina (GRP) y la distensión del tubo digestivo conducen a una mayor secreción de esta hormona. Además, recientes investigaciones revelan que la secreción de gastrina es notablemente estimulada por la elevación del calcio iónico en sangre (Floor y cols., 1991; Constanzo, 2000).

El análisis de los niveles de varios polipéptidos gastrointestinales en pacientes con colelitiasis, mediante la técnica de radioinmunoensayo, señalan que la hormona gastrina, está muy relacionada con las manifestaciones clínicas de la colelitiasis. Asimismo, se ha encontrado que estos pacientes presentan alteraciones en la motilidad de la vesícula biliar y aumentos en los parámetros séricos: motilina y péptido vasoactivo (VIP), lo que permite señalar que la secreción anormal de hormonas digestivas está íntimamente relacionada con la calculosis vesicular (Pugachev y cols., 1990; Zhang y cols., 2008).

Las concentraciones de gastrina y somatostatina fueron determinadas en muestras de biopsias del fundus, antro y duodeno de pacientes con cálculos biliares y enfermedad de úlcera duodenal y se observaron altas concentraciones de gastrina en la mucosa fúndica y duodeno en pacientes con úlcera duodenal, mientras que las concentraciones de somatostatina predominaron en la primera porción del duodeno en pacientes con cálculos biliares. No se encontró correlación entre la secreción ácida y las concentraciones de gastrina y somatostatina en estómago ni duodeno (Jensen y cols., 1987).

Los pacientes colelitiásicos experimentan alteraciones en las concentraciones de hormonas gastrina, insulina, hidrocortisona, tiroxina y tirotripsina. No obstante, el uso del fármaco xenofalk combinado con polifepan mejora los síntomas clínicos, la presión intraduodenal y disminuye la litogenicidad biliar (Vakhrushev y Khokhlacheva, 1999).

El aumento de la proliferación celular en el epitelio de la vesícula biliar está precedido a la formación de cálculos. Empleando la técnica de fundusectomía para aumentar los niveles séricos de la hormona gastrina, fue observada una importante actividad mitótica dentro de las vesículas biliares con cálculos (Lamote y Willems, 1997).

Los electrolitos son iones libres que existen en los líquidos corporales, los cuales son reabsorbidos o secretados según sea necesario para regular su concentración y para regular tanto la carga osmótica como el pH de la sangre. Los electrolitos más importantes en el hombre son: sodio, potasio, cloruro, fosfato, bicarbonato, calcio y magnesio (Zilva y Pannall, 1979). Los electrolitos además, proporcionan los factores químicos inorgánicos para las reacciones celulares y también, son necesarios para que funcionen algunos de los mecanismos de control celulares (Guyton y Hall, 1997).

Los cálculos pigmentarios y de colesterol se caracterizan por presentar concentraciones significativas de calcio biliar, y al igual que el colesterol también es considerado factor importante en la etiología de los cálculos pigmentarios. Este catión se combina con algunos aniones biliares (carbonato, fosfato, bilirrubinato y palmitato) formando sales poco solubles en la bilis, como el carbonato de calcio que se encuentra, con frecuencia, en el núcleo de la mayoría de los cálculos de colesterol (Abedin y cols., 1989; Marks y Bonorris, 1992; Glesson y cols., 1994; Kaufman y cols., 1994; Taylor y cols., 1995).

Stringer y cols. (2007) estudiaron la composición de los cálculos biliares en niños de acuerdo al sexo y sus diferencias en comparación con pacientes adultos, encontrando que la composición de los cálculos pediátricos difieren significativamente de los provenientes de individuos adultos; en los primeros, existe prevalencia de carbonato de

calcio mientras que en adultos, el colesterol es el componente principal.

La bilirrubina, el colesterol y los fosfolípidos de membrana disminuyen la precipitación de carbonato de calcio en la vesícula biliar. No obstante, estos parámetros se encuentran disminuidos en los pacientes colelitíasicos, lo que favorece la precipitación de las sales cálcicas a nivel vesicular, ocasionando la formación cálculos en esa estructura (Tam y cols., 1995).

La evaluación de los electrolitos y enzimas biliares en pacientes con o sin colelitiasis, determinó que en ambos casos los resultados son similares a excepción de las concentraciones de calcio, magnesio y la actividad de la enzima glucoronidasa, los cuales, presentan niveles mayores en las vías hepáticas de pacientes con cálculos biliares (Ho, 1996).

Los pacientes con cirrosis hepática, con tendencia a desarrollar colelitiasis, presentan aumentos en las concentraciones séricas de bilirrubina no conjugada e hierro; y disminuciones de las concentraciones de ácidos biliares totales, colesterol total, fosfolípidos, potasio, magnesio, cobre y zinc. Tales metales, evidencian una alta probabilidad de desarrollar la enfermedad a partir de un cuadro cirrótico (Zhu y cols., 1994).

En conejos con obstrucción biliar, se ha encontrado que la disminución progresiva de las actividades de las enzimas adenosintrifosfatasa (ATPasa) de calcio y adenosintrifosfatasa (ATPasa) de sodio y potasio, están relacionadas con el aumento continuo del contenido intracelular de calcio durante la formación cálculos de bilirrubinato de calcio. Además se considera que los procesos infecciosos, observados en esta patología, contribuyen aún más, con los cambios de las actividades de las enzimas ATPasa de sodio y potasio favoreciendo así el proceso litogénico en la vesícula biliar de estos animales (Zhuang y cols., 2002).

La evaluación de la estructura cristalina y composición química de los cálculos vesiculares en niños y adolescentes, determinó un notable aumento en las

concentraciones de las sales de carbonato y bilirrubinato de calcio. De igual manera, se detectaron elementos como sodio, potasio, magnesio y manganeso, observándose que el calcio constituye el componente principal de los cálculos analizados (Garrido-Martínez y cols., 2003).

Rudnicki y cols., (1993) encontraron aumentos significativos en las concentraciones de calcio, magnesio y bicarbonato en pacientes colelitíasicos del sexo femenino en comparación con el sexo masculino e individuos controles. Tales resultados no son influenciados por la edad, el índice de masa corporal, el consumo de alcohol ni el hábito de fumar.

La litiasis vesicular es producto de desequilibrios metabólicos que conducen a sobresaturaciones y precipitaciones de compuestos litogénicos ocasionando cálculos en la vesícula biliar. Además, la prevalencia, sintomatología y el conocimiento de las alteraciones metabólicas hacen de esta patología, un problema de salud pública en Venezuela donde los parámetros bioquímicos, en estos pacientes, no han sido muy estudiados. Lo anteriormente expuesto, constituye la base para la realización de este trabajo de investigación que tiene como propósito evaluar las variaciones en la actividad de la enzima amilasa, los electrolitos y la concentración de la hormona gastrina en pacientes colelitíasicos de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

## **METODOLOGÍA**

### **Población**

Para la realización del presente estudio se analizaron 35 muestras sanguíneas de pacientes colelitiásicos, masculinos y femeninos; con edades comprendidas entre 21 y 60 años que asistieron a la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA) de la ciudad de Cumaná estado Sucre, durante los meses de abril y julio del año 2010. Simultáneamente se analizaron 35 muestras sanguíneas de un grupo de individuos masculinos y femeninos, aparentemente sanos considerados como grupo control.

### **Normas de bioética**

Las muestras sanguíneas para este estudio se tomaron siguiendo las normas de ética establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para trabajos de investigación en seres humanos y la declaración de Helsinki; documentos que han ayudado a delinear los principios de ética mas pertinentes a la investigación biomédica en seres humanos (Oficina Panamericana de la Salud, 1990).

A los individuos seleccionados, se les informó sobre los alcances y objetivos de la presente investigación, con el fin de contar con la autorización por escrito de los mismos (anexo 1).

### **Obtención de las muestras**

A cada uno de los individuos colelitiásicos, se le extrajo una muestra de 7 ml de sangre completa por punción venosa, posteriormente se colocaron en tubos de ensayo estériles sin anticoagulante. Una vez transcurridos 20 a 30 minutos en reposo, se centrifugaron, durante 10 minutos a 3 500 rpm, para la obtención de los sueros, los cuales fueron extraídos con pipeta Pasteur y colocados en tubos de ensayo secos y estériles. Las muestras de suero se almacenaron en refrigeración para la posterior determinación de la actividad de la enzima amilasa y las concentraciones séricas de los electrolitos (sodio, potasio, cloruro, calcio y magnesio) y la hormona gastrina (Mayes,

1990).

### **Determinación de la actividad de la enzima amilasa**

La  $\alpha$ -amilasa cataliza la hidrólisis del 4-nitrofenil-maltoheptaósido-etilideno a oligosacáridos más pequeños, que son sustratos para la glucoamilasa y  $\alpha$ -glucosidasa, capaces de liberar 4-nitrofenol. La actividad catalítica se determinó a partir de la velocidad de formación del 4-nitrofenol, medido espectrofotométricamente a una longitud de onda de 405 nm. Los valores de referencia en adultos son: 25-125 U. l<sup>-1</sup> (Fischbach, 1997; Bennington, 2000).

### **Determinación de la concentración sérica de la hormona gastrina**

Esta hormona se cuantificó por el método radioinmunoensayo, empleando Iodo marcado radiactivamente (<sup>125</sup>I). En este procedimiento la hormona gastrina marcada con <sup>125</sup>I compete con la gastrina de la muestra del paciente por los sitios de unión del anticuerpo específico para la hormona gastrina. Luego de incubarse por un tiempo determinado, la separación de la gastrina unida de la libre se llevó a cabo por un método de doble anticuerpo. Posteriormente, se procedió a leer en un contador gamma la cantidad de gastrina presente. De esta forma, la cantidad de cuentas es inversamente proporcional a la concentración de gastrina total presente en la muestra del paciente. Los valores de referencia son: Hombre adulto: 100 ng. l<sup>-1</sup>; Mujer adulta: 75 ng. l<sup>-1</sup> (Libertun, 1980; Fischbach, 1997).

### **Determinación de la concentración sérica de los electrolitos sodio y potasio**

Las concentraciones séricas de los iones sodio y potasio se cuantificaron por fotometría de emisión de llama, empleando un fotómetro de llama marca Corning modelo 410 de lectura digital y un dilutor incorporado marca Corning, modelo 805. Los valores de referencia en suero son: sodio 130-149 mmol. l<sup>-1</sup>; potasio 3,5-5,5 mmol. l<sup>-1</sup> (Belmar y De Viñas, 1971; Wallach, 1972).

### **Determinación de la concentración sérica del ión cloruro**

La determinación sérica de los iones cloruro se llevó a cabo por titulación

mercurimétrica, en la cual el cloruro presente en la muestra reacciona con el nitrato de mercurio, en medio ácido y en presencia de un indicador (difenilcarbazona) formando cloruro de mercurio. Cuando todo el cloruro ha reaccionado con el ión mercurio, éste se une al indicador originando el complejo difenilcarbazona mercúrico, compuesto de color violeta. Los valores de referencia en suero son: 98-106 mmol. l<sup>-1</sup> (Scribner y Belding, 1950; Wallach, 1972).

#### **Determinación de la concentración sérica del ión calcio**

El método que se empleó para la determinación del ión calcio fue el de la O-cresolftaleína-complexona, sin desproteínización. El fundamento de este método consiste en que el calcio forma un complejo violeta con O-cresolftaleína-complexona en medio alcalino, que se puede medir espectrofotométricamente a una longitud de onda de 570 nm. Los valores de referencia en suero son: 8,5-10,3 mg.dl<sup>-1</sup> (Ray-Sarkar y Chanhan, 1967; Tonks, 1972).

#### **Determinación de la concentración sérica del ión magnesio**

Los iones magnesio se cuantificaron por su reacción con el magón sulfonado en medio alcalino, formando un complejo de color rosado cuya intensidad se mide espectrofotométricamente, a una longitud de onda de 505 nm y es proporcional a la cantidad de iones magnesio presentes en la muestra. Los valores de referencia en suero son: 1,8-2,5 mg.dl<sup>-1</sup> (Tonks, 1970; Merck, 1977).

#### **Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos en el presente estudio, fueron sometidos al análisis estadístico de ANOVA doble con el propósito de evidenciar las diferencias significativas en la actividad de la enzima amilasa y las concentraciones séricas de los electrolitos sodio, calcio, potasio, magnesio y cloruro y la hormona gastrina en relación a la edad y el sexo en los pacientes colelitíasicos. Además, se aplicó la prueba estadística *t*-student para observar las diferencias significativas de los parámetros antes señalados en individuos colelitíasicos y controles (Sokal y Rohlf, 1979). Los resultados se muestran en figuras.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 1, muestra los valores promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa, en individuos colelitíasicos y controles. La misma refleja valores de la actividad de esta enzima aumentados significativamente ( $t=19,21^{***}$ ) en el grupo de pacientes con litiasis vesicular (apéndice 1). Estos resultados pueden ser debidos a la obstrucción o procesos inflamatorios del conducto pancreático por la presencia de cálculos biliares, la estimulación de secretagogos pancreáticos o la presencia de alguna alteración a nivel exocrino del páncreas, el incremento de las actividades de las isoenzimas  $\alpha$ -amilasa (salival y pancreática), el hábito de fumar, la variada composición de la bilis en éstos y la disminución de la concentración de colecistocinina (Miyasaka y Kitani, 1987; Todani y cols., 1990; Hirano y cols., 1992; Terada y Nakanuma, 1993; Milnerowicz y cols., 2004).

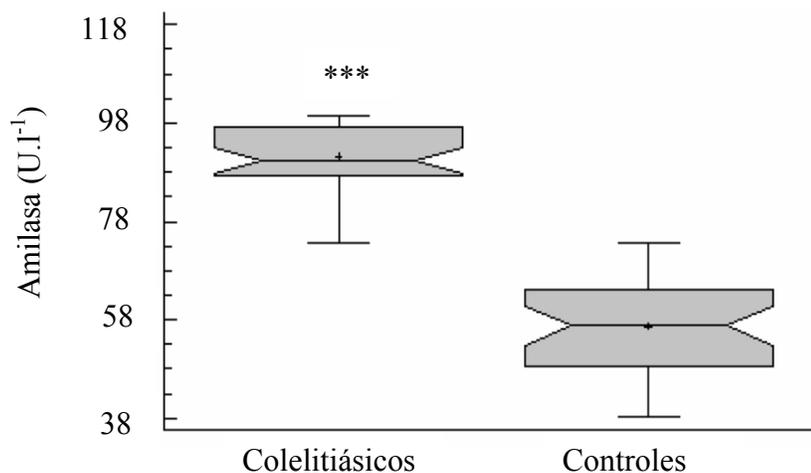


Figura 1. Valores promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa ( $U.I^{-1}$ ) en individuos controles e individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. \*\*\*: altamente significativa.

El análisis estadístico ANOVA doble, aplicado a los valores promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa en pacientes colelitíasicos, no arrojó diferencias significativas al agruparlos por edad y sexo (apéndice 2). Sin embargo, se observa un

valor promedio elevado de la actividad de esta enzima en los pacientes con edades comprendidas entre 31-40 años de edad (figura 2).

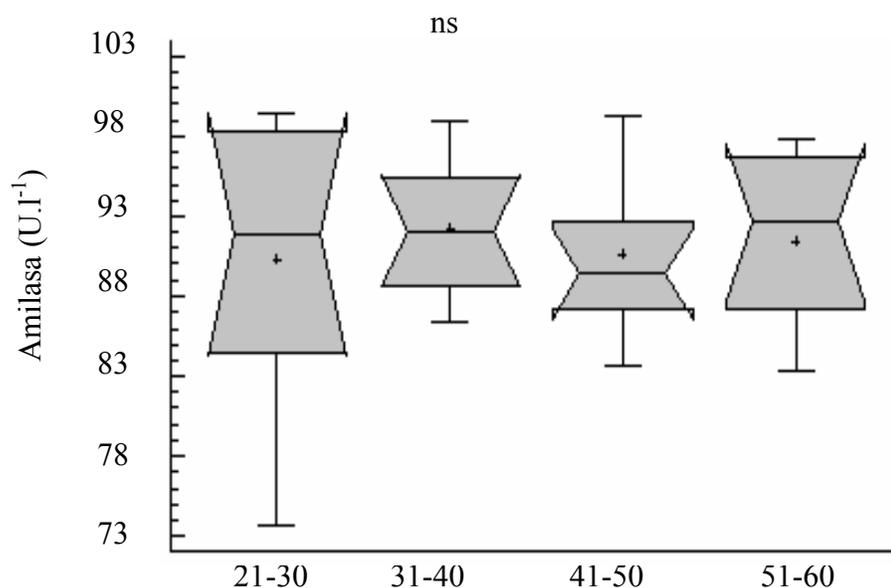


Figura 2. Valores promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa (U.I<sup>-1</sup>), de acuerdo a la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado de Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.

La ausencia de diferencias significativas, al evaluar la actividad sérica de la enzima amilasa en pacientes colelitíasicos en relación a la edad, permite señalar que este parámetro, en estos pacientes se altera por la presencia de cálculos vesiculares y no por grupos etarios. Es decir, que las posibles causas de los aumentos de la actividad de esta enzima se deben a la instalación del proceso lítico a nivel vesicular en estos pacientes, y no a la edad de los mismos.

La figura 3, muestra los valores promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa en los pacientes colelitíasicos en relación al sexo. La misma no refleja diferencias significativas. No obstante, se observa un mayor valor promedio de la actividad sérica de dicha enzima en los pacientes colelitíasicos del sexo femenino.

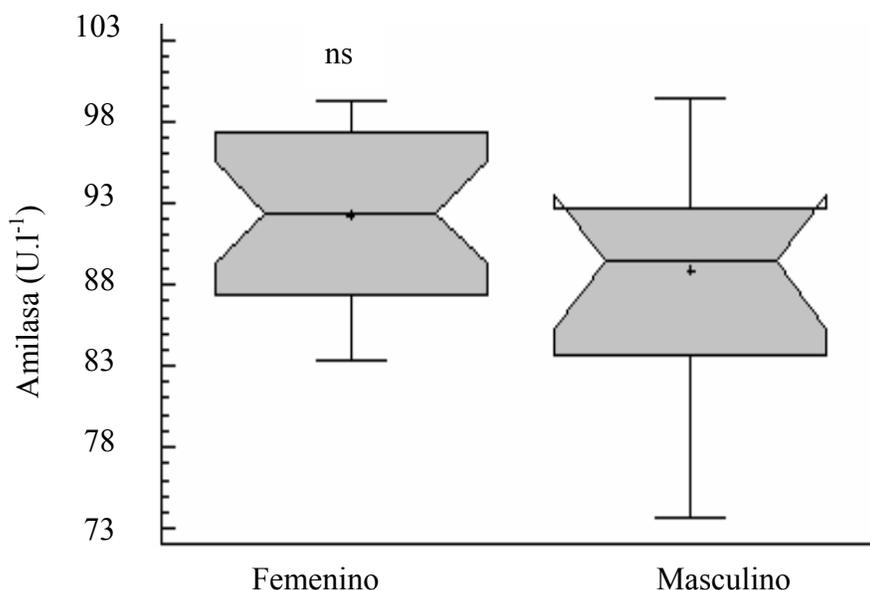


Figura 3. Valores promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa (U.l<sup>-1</sup>), de acuerdo al sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.

Este resultado es consecuencia, probablemente a la mayor acumulación de adipositos que ocurre diferencialmente en las mujeres con respecto a los hombres, la cual se ha demostrado en estudios realizados, que muestra una correlación positiva con los niveles de amilasa en sangre y el sexo femenino (Matsubara y cols., 2004).

En la figura 4, se evidencian los valores promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina en pacientes colelitíasicos e individuos controles. En la misma se observa valores de la concentración sérica de esta hormona aumentados significativamente ( $t=7,19^{***}$ ) en los pacientes colelitíasicos en comparación con los individuos controles (apéndice 3). Este resultado probablemente se debe a que los pacientes colelitíasicos presentan un aumento en la secreción de acetilcolina, una dieta rica en calcio, una mayor estimulación de las glándulas oxínticas o un aumento en la motilidad del tubo digestivo; factores que influyen en el aumento de la secreción de gastrina en los pacientes colelitíasicos estudiados (Floor y cols., 1991; Costanzo, 2000).

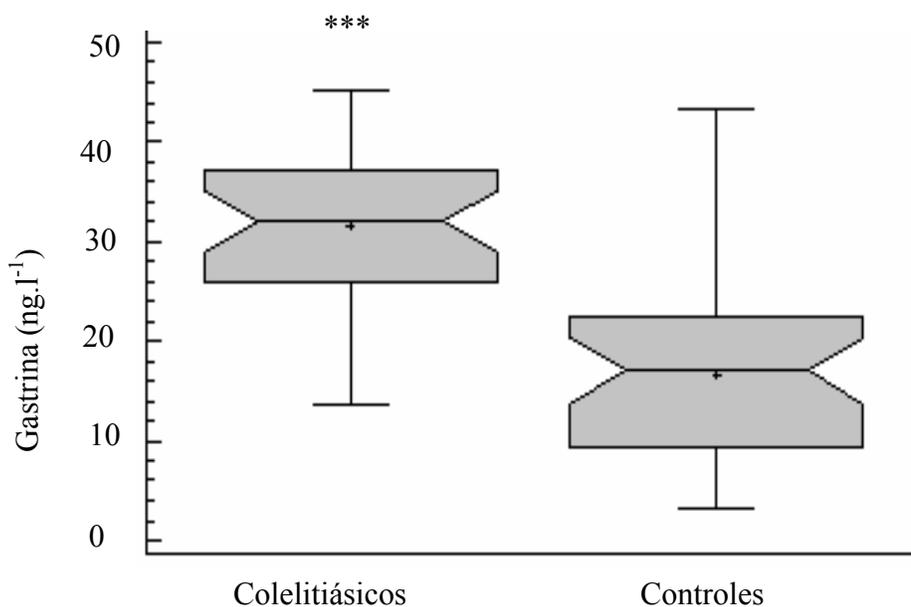


Figura 4. Valores promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina (ng.l<sup>-1</sup>) en individuos controles y pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. \*\*\* altamente significativa.

El análisis estadístico del ANOVA doble aplicado a los niveles séricos de la hormona gastrina según la edad y el sexo en individuos colelitíasicos (apéndice 4), reveló diferencias significativas en cuanto al sexo ( $F_s=10,40$  \*\*\*). No se observaron diferencias significativas en relación a la edad ( $F_s=0,48$  ns).

La figura 5, muestra los valores promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina según el sexo, en pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”. Se observan diferencias significativas con valores aumentados en los pacientes del sexo masculino. Estos resultados, pueden ser debido a que los andrógenos inducen una hiperplasia relativa de las células G a nivel endógeno, dando lugar a un aumento en la secreción de la hormona gastrina en esta población, mientras que los estrógenos inducen una hipoplasia en dichas células (Kittas y cols., 1986).

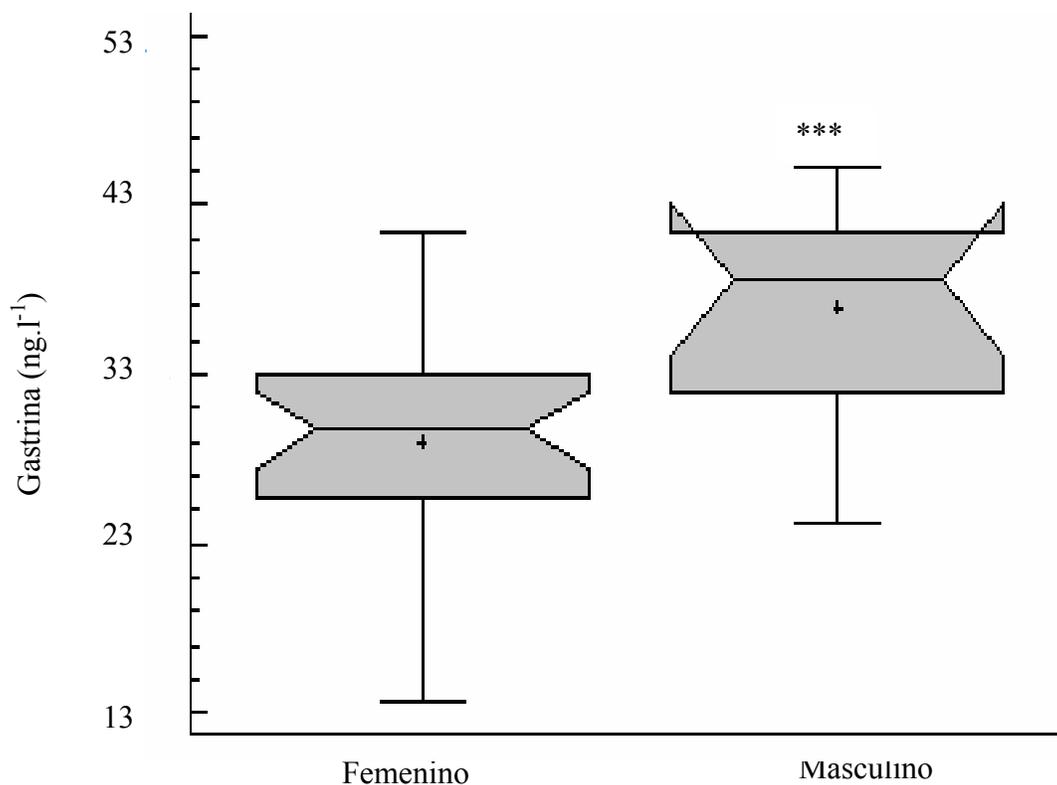


Figura 5. Valores promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina ( $\text{ng.l}^{-1}$ ), según el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre.2010-2011. \*\*\*: altamente significativo.

La evaluación estadística de las concentraciones séricas de la hormona gastrina en pacientes colelitíasicos, en relación a la edad no arrojó diferencias significativas (figura 6). Sin embargo, se puede observar un mayor valor promedio de dicha hormona en los individuos colelitíasicos con edades comprendidas entre 31-40 años de edad. La posible explicación a este hecho, debe tener el mismo fundamento que lo expresado con anterioridad para justificar la ausencia de diferencias significativas en cuanto a la edad de la actividad sérica de la enzima amilasa. Esta hormona, se altera por la calculosis vesicular en estos pacientes y no por la edad de los mismos.

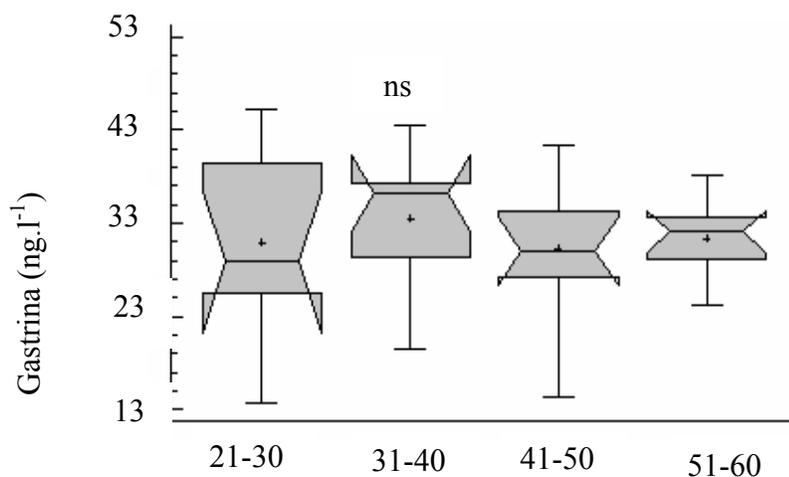


Figura 6. Valores promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina ( $\text{ng.l}^{-1}$ ), según la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.

Los niveles séricos del ión sodio en pacientes colelitíasicos e individuos controles (figura 7) no arrojaron diferencias significativas ( $t=1,82$  ns). Sin embargo, los pacientes con litiasis vesicular mostraron un valor promedio de la concentración sérica de dicho electrolito superior a la del grupo control (apéndice 5).

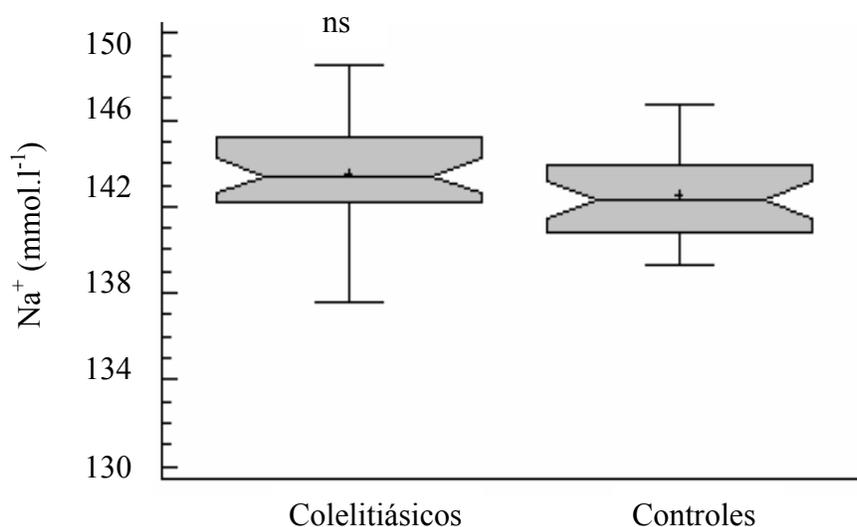


Figura 7. Valores promedio de la concentración sérica del ión sodio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ) en individuos controles y colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.  $\text{Na}^+$ : ión sodio.

A pesar de este resultado, no se puede plantear alguna alteración en cuanto a este electrolito, ya que los niveles de sodio dependen en gran medida de la ingesta y se puede afirmar que el sodio en la sal para la preparación de los alimentos es ampliamente utilizado por esta población (Smith y cols., 1982; Muirhead y Catto, 1989).

El análisis estadístico del ANOVA doble, aplicado a los niveles promedio de las concentraciones séricas del ión sodio en pacientes colelitíasicos (apéndice 6), no evidenció diferencias significativas en relación a la edad ( $F_s=0,25$  ns) y el sexo ( $F_s=1,78$  ns). No obstante, el mayor valor promedio en el grupo etario corresponde a individuos con edades comprendidas entre 51-60 años de edad (figura 8) y el mayor valor promedio en relación al sexo correspondió al masculino (figura 9). Estos resultados pueden ser debidos a que estos pacientes probablemente ingieren una dieta rica en sales, grasas y proteínas, lo cual influye en el incremento de la concentración sérica de este ión en dichos pacientes. Aunado a esto, la influencia que ejerce la alteración en el proceso de absorción de la vesícula biliar en los mismos, lo que se traduce, en un aumento de los niveles séricos de dicho electrolito en los grupos en estudio (Moser y cols., 2002).

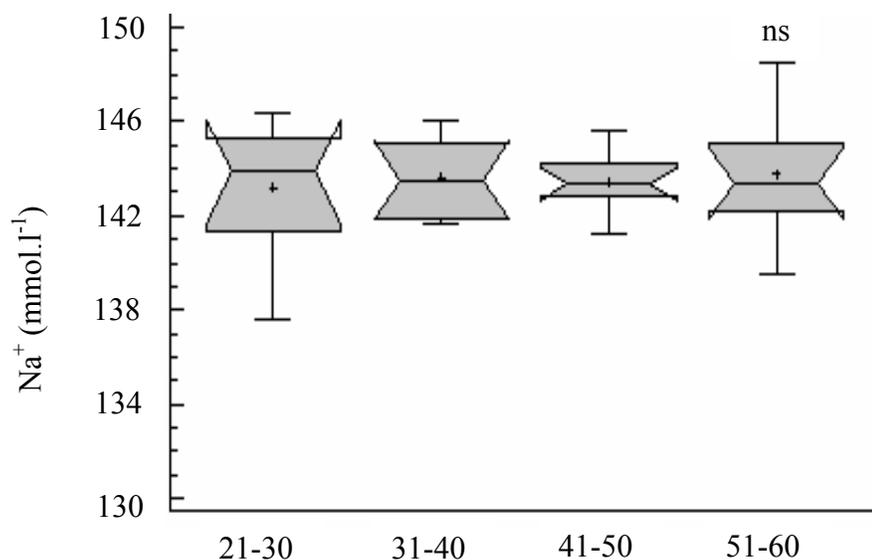


Figura 8. Valores promedio de la concentración sérica del ión sodio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), de acuerdo a la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre 2010-2011. ns: no significativo  $\text{Na}^+$ :ión sodio.

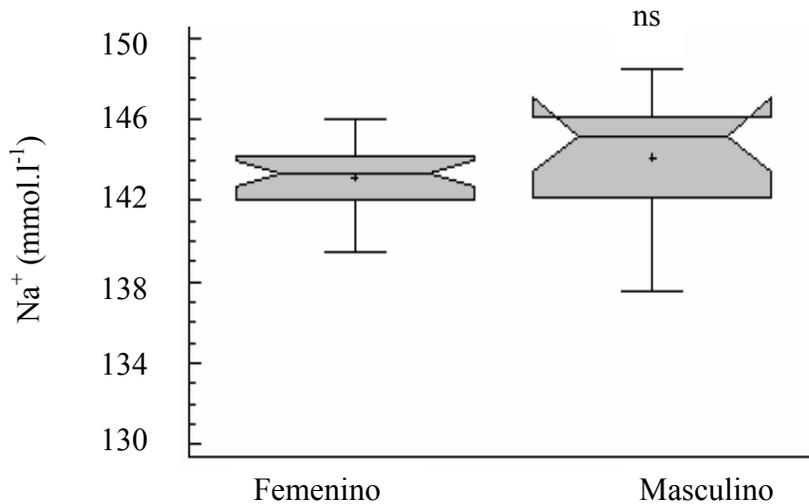


Figura 9. Valores promedio de la concentración sérica del ión sodio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), de acuerdo al sexo, en individuos coleliásiacos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.  $\text{Na}^+$ : ión sodio.

La figura 10, presenta los valores promedio de la concentración sérica del ión potasio en pacientes coleliásiacos y controles. Se observan diferencias altamente significativas ( $t=3,56^{***}$ ), con valores aumentados en el grupo de pacientes coleliásiacos (apéndice 7). La posible explicación a estos resultados viene dada, por una mayor ingesta de potasio o un aumento en la reabsorción de este ión a nivel de los túbulos renales (Tresguerres y cols., 2005).

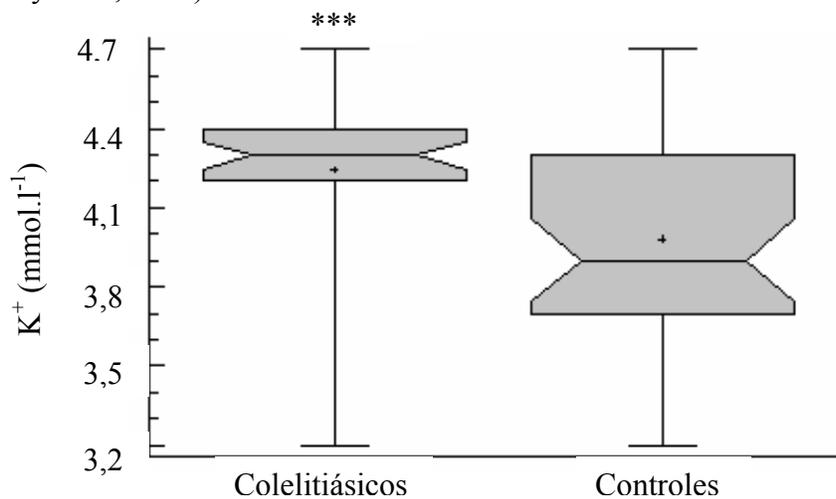


Figura 10. Valores promedio de la concentración sérica del ión potasio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ) en individuos controles y coleliásiacos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.  $\text{K}^+$ : ión potasio.

El análisis de los valores promedio de la concentración sérica del ión potasio en pacientes colelitíasicos en relación a la edad y el sexo, no arrojó diferencias significativas en los grupos estudiados (apéndice 8). No obstante, en relación a la edad, se puede observar que el mayor valor promedio de la concentración sérica de este ión se obtuvo en el grupo de individuos con edades comprendidas entre 21-30 años de edad (figura 11). Por otro lado, el mayor valor promedio de la concentración sérica del ión potasio en cuanto al sexo corresponde a individuos del sexo masculino (figura 12). El aumento del potasio sérico en ambos grupos de pacientes puede ser debido a un desequilibrio en el movimiento de este electrolito hacia el exterior, un incremento de su ingestión alimenticia o una disminución de su excreción (Moser y cols., 2002). Además, debe señalarse que probablemente, estos pacientes presentan una alteración en los mecanismos de transporte del ión potasio y por ende, este electrolito se encuentra aumentado a nivel sanguíneo.

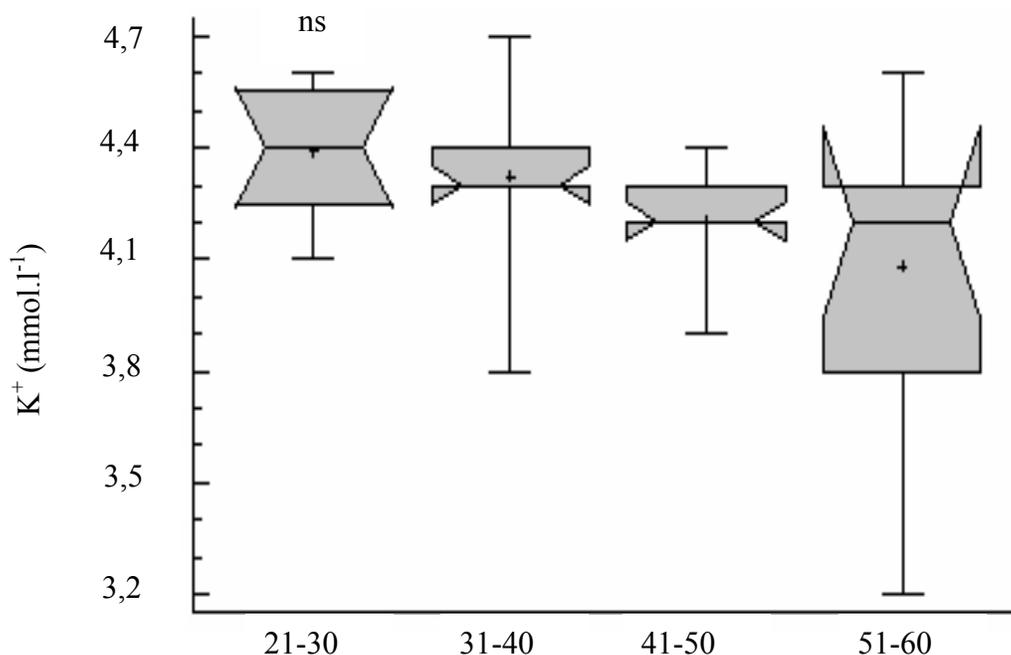


Figura 11. Valores promedio de la concentración sérica del ión potasio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), según la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.  $\text{K}^+$ : ión potasio.

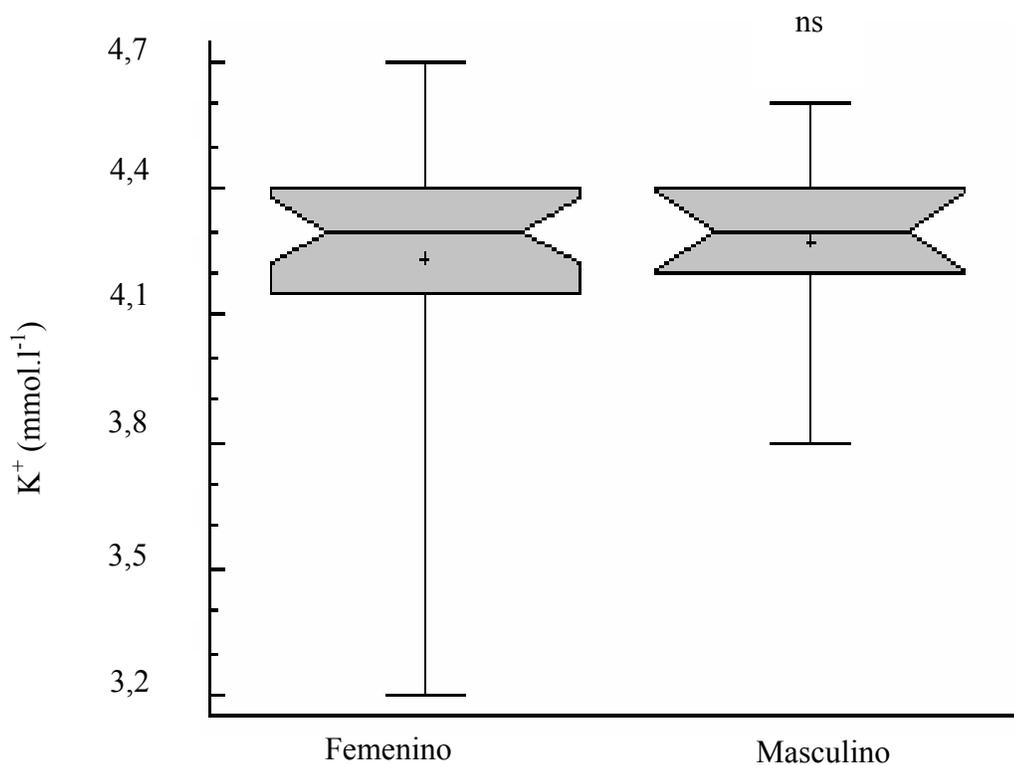


Figura 12. Valores promedio de la concentración sérica del ión potasio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), según el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.  $\text{K}^+$ : ión potasio.

Las figuras 13 y 14 muestran los valores promedio del ión cloruro en los pacientes colelitíasicos y controles ( $t=2,03$  ns); y en pacientes colelitíasicos en relación al sexo ( $F_s=0,00$  ns). No se observan diferencias significativas. Sin embargo, los pacientes colelitíasicos presentan un mayor valor promedio en la concentración sérica de este ión en comparación con los individuos controles; y en relación al sexo; los individuos del sexo masculino muestran el mayor valor promedio de este ión. La ausencia de resultados significativos pone de manifiesto que en estos pacientes (colelitíasicos y controles; masculinos y femeninos) no se alteraron los procesos de filtración glomerular, reabsorción tubular, absorción intestinal y transporte activo de cloruro en las células oxínticas gástricas (Tresguerres y cols., 2005).

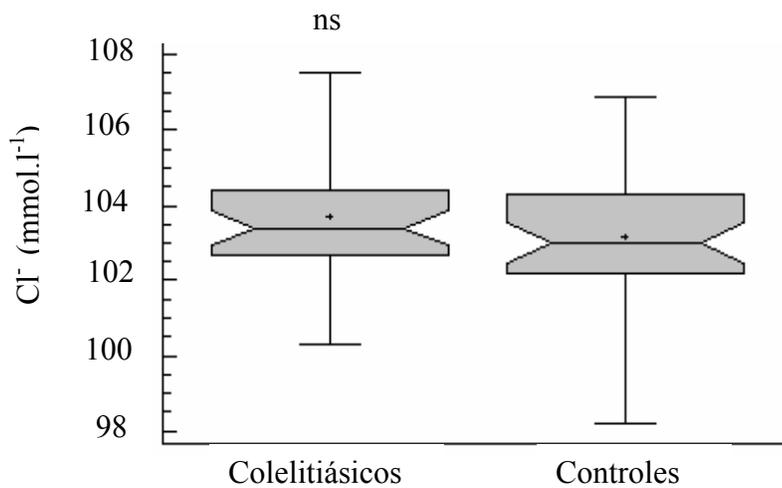


Figura 13. Valores promedio de la concentración sérica del ión cloruro ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ) en individuos controles y colelitiásicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativa.  $\text{Cl}^-$ : ión cloruro.

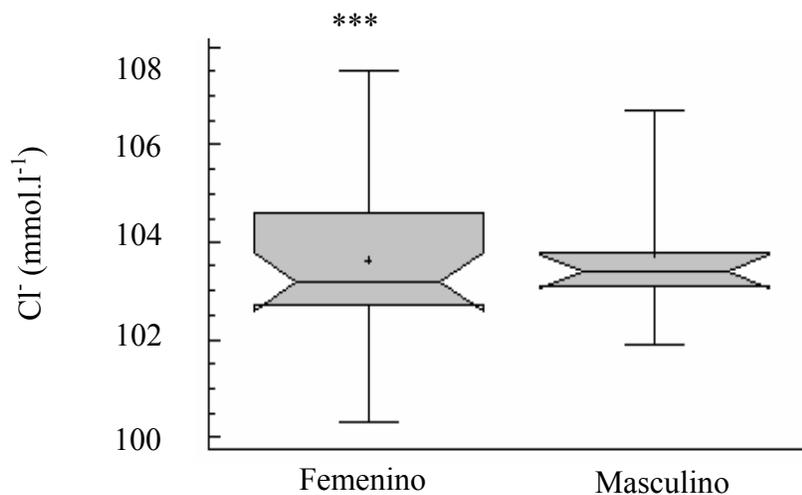


Figura 14. Valores promedio de la concentración sérica del ión cloruro ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), de acuerdo al sexo, en individuos colelitiásicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.  $\text{Cl}^-$ : ión cloruro.

La figura 15, muestra las concentraciones séricas del ión cloruro en relación a los grupos etarios. La misma refleja valores en las concentraciones séricas de este ión aumentados significativamente en los individuos con edades comprendidas entre 21-30 años ( $F_s=4,07$  \*\*\*) al aplicarle la prueba estadística ANOVA doble. Estos resultados

probablemente se deben a las mayores concentraciones de cloruro de sodio consumidos por individuos con edades comprendidas entre 21-30 años y la menor ingesta de sal de los individuos entre 51-60 años ya que, a esta edad por medidas preventivas contra enfermedades cardiovasculares se disminuye el consumo de sal en la preparación de los alimentos.

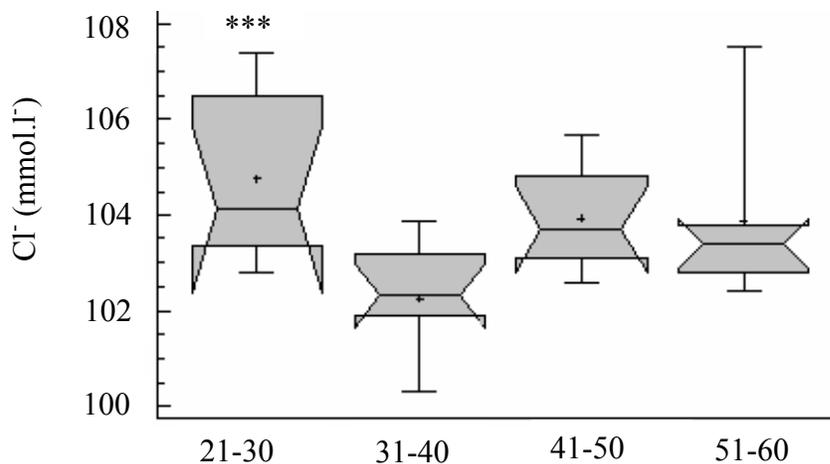


Figura 15. Valores promedio de la concentración sérica del ión cloruro ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), de acuerdo la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. \*\*\*: altamente significativo.  $\text{Cl}^-$ : ión cloruro.

Además, debe señalarse que este resultado puede estar relacionado con una posible alteración en el mecanismo de la secreción del ácido clorhídrico en la mucosa gástrica. Normalmente, el cloruro es transportado activamente en las células oxínticas de la mucosa gástrica, y por mecanismos de difusión pasiva se une a los iones hidrógeno ( $\text{H}^+$ ) producto de la disociación del agua para formar el ácido clorhídrico. Debido a dicha alteración el ión cloruro no es transportado correctamente al interior de la célula, lo que trae como consecuencia una disminución de este electrolito en el interior de la misma y un incremento de su concentración sérica (Tresguerres y cols., 2005).

En la figura 16, se señalan los niveles promedio de la concentración sérica del ión calcio en pacientes colelitíasicos y en individuos controles, respectivamente (apéndice 11). La misma refleja valores aumentados significativamente en el grupo de pacientes

colecitiásicos ( $t=15,07$  \*\*\*) en comparación con los individuos controles. Estos resultados pueden ser debidos a que probablemente a aumentos en los procesos de absorción intestinal, reabsorción renal e ingesta de este catión o alteraciones en la actividad de la ATPasa de calcio en estos pacientes (Zhuang, 2002).

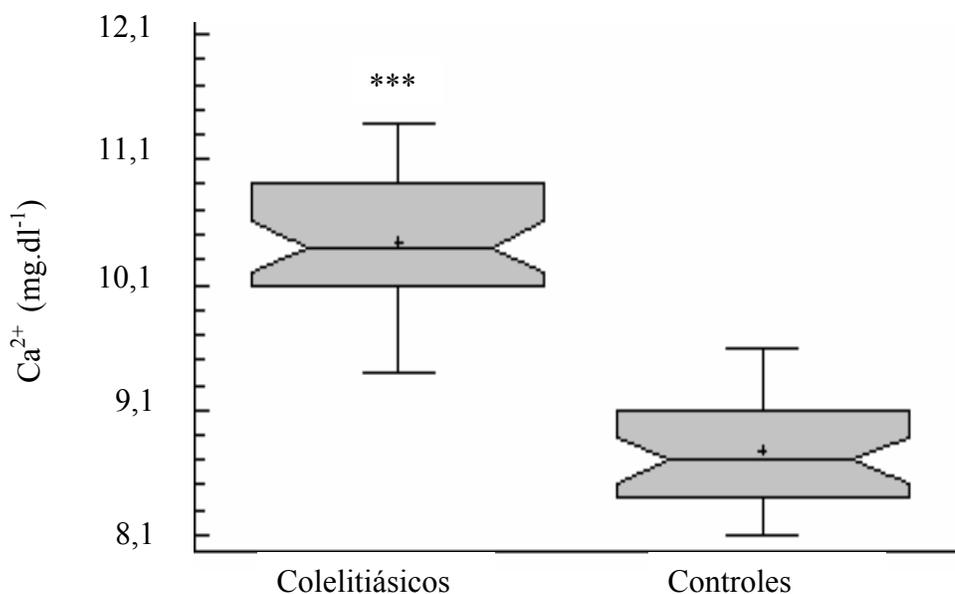


Figura 16. Valores promedio de la concentración sérica del ión calcio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ) en individuos controles y colecitiásicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

\*\*\*: altamente significativo.  $\text{Ca}^{2+}$ : ión calcio.

Por otro lado, se debe señalar que existe la probabilidad de que estos pacientes ingieren una dieta rica en calcio, además, estudios realizados demuestran que la mayoría de los cálculos biliares están constituidos principalmente por calcio; encontrándose aumentos de este catión en estos pacientes (Taylor y cols., 1995; Stringer y cols., 2007). Aunado a ésto, este electrolito no se reabsorbe a nivel biliar, por lo tanto, se encuentra en la bilis residual, lo que influye en el aumento de su absorción a nivel intestinal para luego ser distribuidos a todos los órganos y sistemas del cuerpo para su posterior utilización (Tresguerres y cols., 2005).

El análisis estadístico del ANOVA doble aplicado a los niveles de calcio sérico según la

edad y el sexo en individuos colelitíasicos, no mostró diferencias significativas en cuanto a la edad. No se observaron diferencias significativas en cuanto al sexo (apéndice 12).

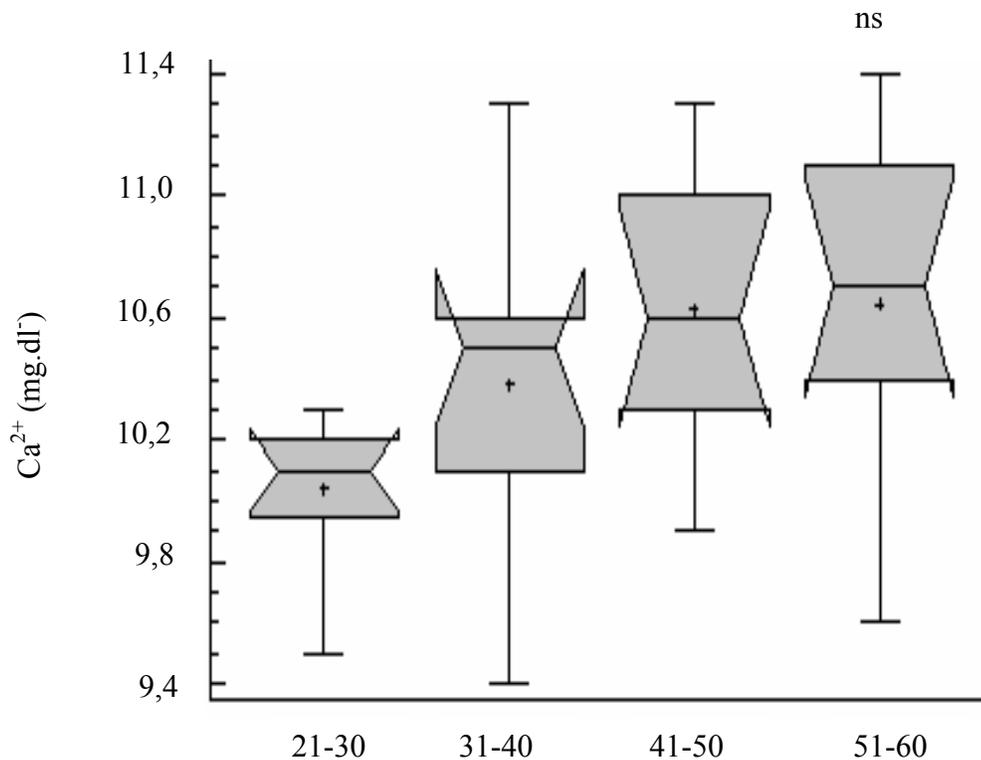


Figura 17. Valores promedio de la concentración sérica del ión calcio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ), según la edad, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.  $\text{Ca}^{2+}$ : ión Calcio.

Sin embargo, los pacientes femeninos y con edades entre 51-60 años (figuras 17 y 18) mostraron valores promedio ligeramente aumentados. Estos resultados, aunque no significativos estadísticamente pueden tener las mismas explicaciones argumentadas en la discusión de los resultados para el ión calcio en pacientes colelitíasicos y controles.

Los resultados del ión calcio, en estos pacientes en relación al sexo coinciden con lo expresado por Rudnicki y cols., (1993), quienes encontraron aumentos en las concentraciones séricas del ión calcio en pacientes colelitíasicos del sexo femenino en comparación con el sexo masculino.

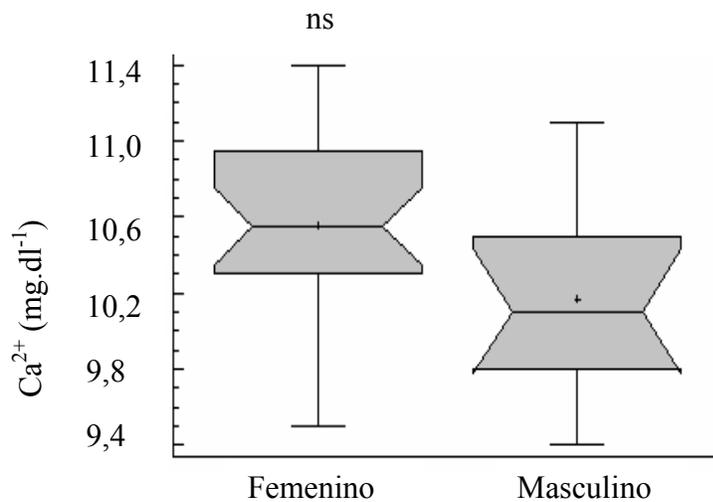


Figura 18. Valores promedio de la concentración sérica del ión calcio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ), según el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.  $\text{Ca}^{2+}$ : ión calcio.

Las figuras 19, 20 y 21 muestran los valores promedio de la concentración sérica del ión magnesio en pacientes colelitíasicos y controles ( $t=17,58^{***}$ ), en pacientes colelitíasicos en relación al sexo ( $F_s=0,33$  ns) y en estos pacientes en atención a los grupos etarios ( $F_s=0,55$  ns).

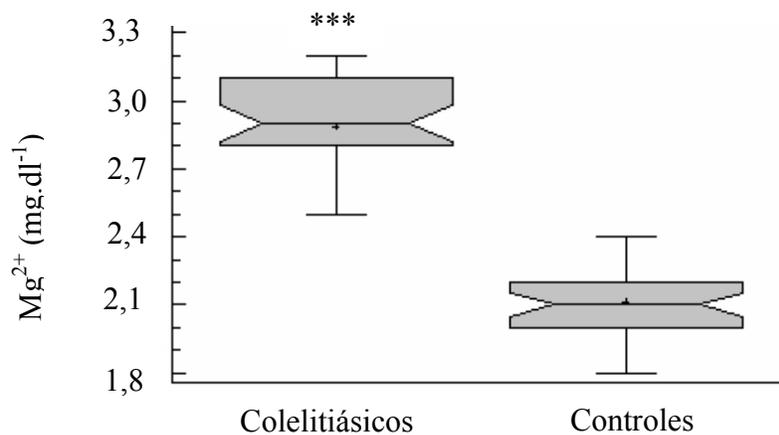


Figura 19. Valores promedio de la concentración sérica del ión magnesio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ) en individuos controles y colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. \*\*\*: altamente significativo.  $\text{Mg}^{2+}$ : ión magnesio.

La figura 19, refleja resultados altamente significativos del ión magnesio en los pacientes colelitiásicos en comparación con los individuos controles. La presencia de diferencias significativas en los pacientes colelitiásicos pueden relacionarse al igual que en el ión calcio, a posibles incrementos en los procesos de absorción intestinal, reabsorción tubular renal o en la ingesta de alimentos ricos en este catión (Tresguerres y cols., 2005). Estos resultados coinciden con lo expresado por Rudnicki y cols., (1993) quienes concluyeron que los pacientes colelitiásicos presentan mayores concentraciones séricas de magnesio que los individuos aparentemente sanos.

El análisis de los valores promedios de la concentración sérica del ión magnesio en pacientes colelitiásicos en relación al sexo y a la edad, no arrojó diferencias significativas en ambos grupos en estudio (apéndices 13 y 14).

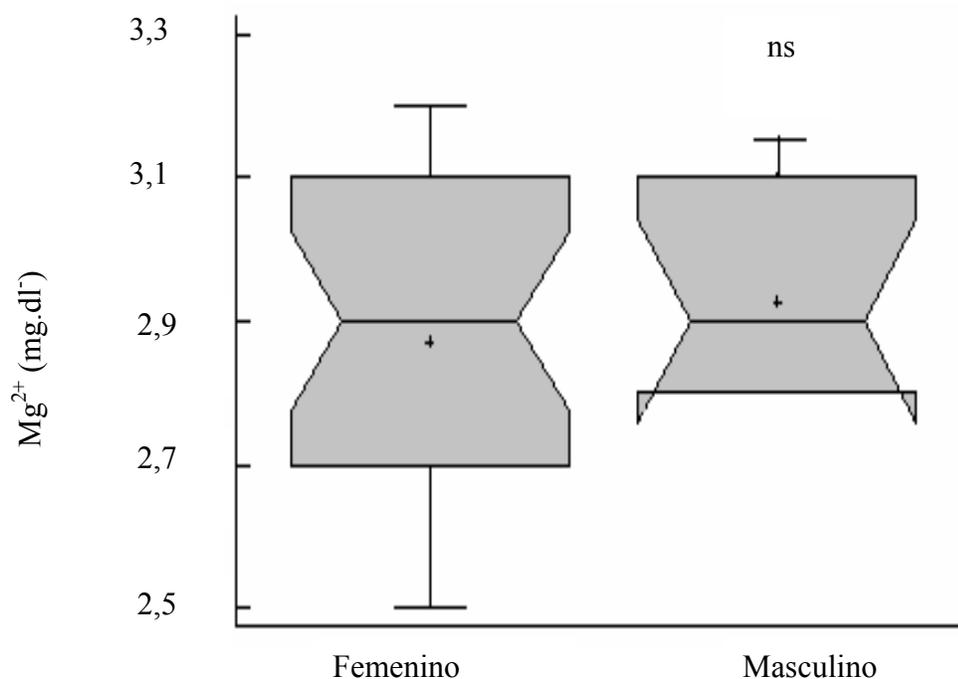


Figura 20. Valores promedio de la concentración sérica del ión magnesio (mg.dl<sup>-1</sup>), según el sexo, en pacientes colelitiásicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativa. Mg<sup>2+</sup> : ión magnesio.

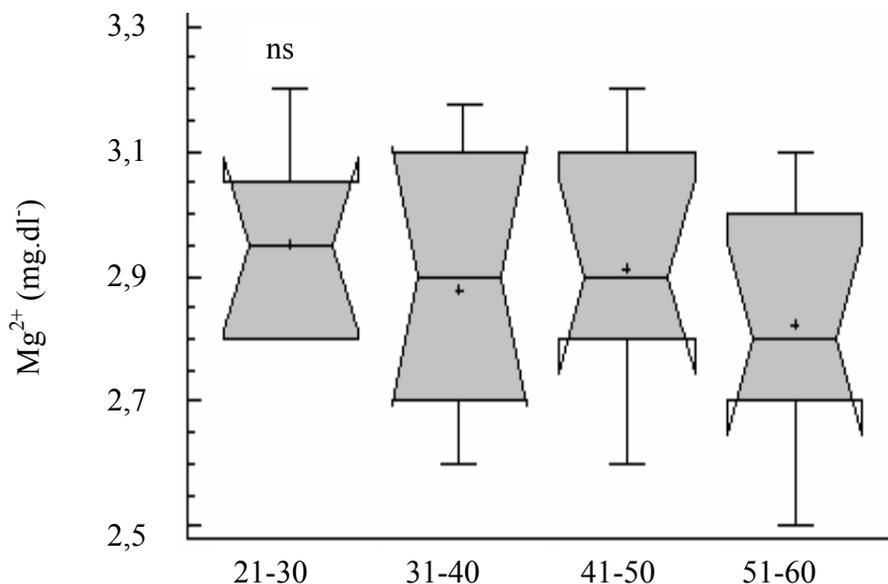


Figura 21. Valores promedio de la concentración sérica del ión magnesio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ), según la edad, en pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011. ns: no significativo.  $\text{Mg}^{2+}$ : ión magnesio.

Sin embargo, en relación al sexo, se puede observar que el mayor valor promedio de la concentración sérica de este ión se obtuvo en los individuos colelitíasicos del sexo masculino (figura 20). Por otro lado, el mayor valor promedio de la concentración sérica de este ión en cuanto a la edad corresponde a individuos con edades comprendidas entre 21-30 años (figura 21). La ausencia de diferencias estadísticamente significativas de los valores séricos promedio del ión magnesio en los pacientes colelitíasicos según el sexo y la edad, ponen de manifiesto que este electrolito se altera por la presencia de cálculos biliares y no por la edad y el sexo de los pacientes (apéndices 13 y 14).

## CONCLUSIONES

La actividad de la enzima amilasa arrojó diferencias significativas en pacientes colelitíasicos al ser comparados con el grupo control. No obstante, la actividad de esta enzima no estuvo influenciada por la edad y el sexo de los pacientes con litiasis vesicular, lo que pone de manifiesto que este parámetro se altera por la presencia de cálculos vesiculares y no por la edad ni el sexo de los mismos.

Las variaciones de la concentración sérica de la hormona gastrina y de los electrolitos calcio y magnesio mostraron diferencias significativas en los individuos colelitíasicos analizados.

Los pacientes colelitíasicos estudiados, presentaron variaciones significativas en la concentración sérica de cloruro al agruparlos por edad y en la concentración sérica de la hormona gastrina en relación al sexo, con valores aumentados en los pacientes colelitíasicos masculinos.

## BIBLIOGRAFÍA

Abedin, M.; Strichartz, S. y Festekdjian, S. 1989. Increased biliary calcium in cholesterol and pigmented gallstone disease. The role of altered bile acid composition. Lipids, 24: 572-577.

Belmar, M. y De Viñas, R. 1971. Temperatura corporal y catecolaminas. Ann. Real. Acad. Farmac., 37(2): 257-280.

Bennington, J. 2000. Diccionario enciclopédico del laboratorio clínico. Editorial médica panamericana. España.

Berkow, R. 1998. Manual merk de diagnóstico y terapéutica. Novena edición española. Grupo editorial océano, S. A. Barcelona, España.

Carey, M. 1993. Pathogenesis of gallstones. Am. J. Surg., 165 (4): 410-419.

Constanzo, L. 2000. Fisiología. Editorial McGraw- Hill Interamericana. México.

Fernández, M.; Cendes, A.; Yarmuch, J.; Díaz, H. y Silva, J. 2003. Management of common bile duct stones: the state of the art in 2000. Int. Surg., 88(3): 159-163.

Floor, M.; Jáhangeer, S.; D' Ambrosio, C. y Alabaster, O. 1991. Serum gastrin increases with increasing dietary calcium but not increasing dietary fat or fiber in fischer-344 rats. J. Nutr., 121(6): 863-864.

Fischbach, F. 1997. Manual de pruebas diagnósticas. Quinta edición. Editorial Mac Graw- Hill Interamericana. México.

Garrido-Martínez, F.; García, P.; García, M. y Garrido-García, F. 2003. Crystalline microstructure and microanalysis of gallstones in childhood and adolescence. Ann. Pediatr., 59(1): 13-18.

Glesson, D.; Murphy, G. y Dowling, H. 1994. Changes in serum calcium levels influence biliary calcium in humans. Gastroenterol., 107: 1812-1818.

Guyton, A. y Hall, J. 1997. Tratado de fisiología médica. Novena edición. Editorial McGraw- Hill Interamericana. México.

Harrison, T. 1994. Principios de medicina interna. Décima tercera edición. Editorial MacGraw – Hill Interamericana. España.

Harrison, T. 1999. Principios de medicina interna. Volumen II. Décima cuarta edición. Editorial MacGraw–Hill Interamericana. España.

Hirano, T.; Manabe, T.; Printz, H.; Saluda, A. y Steer, M. 1992. Secretion of lysosomal

and digestive enzymes into pancreatic juice under physiological and pathological conditions in rabbits. Nippon. Geka. Hokan., 61(2): 103-124.

Ho, K. 1996. Biliary electrolytes and enzymes in patients with and without gallstones. Dig. Dis. Sci., 41(12): 2409-2416.

Jensen, S.; Beck, H.; Holst, J.; Christiansen, L.; Knuthsen, S.; Shokouh-Amiri, M.; Lorentse, M. y Jensen, H. 1987. Altered concentrations of gastrin-releasing polypeptide and somatostatin in fundic and duodenal bulb mucosa of patients with duodenal ulcer disease. Am. J. Gastroenterol., 82(5): 410-414.

Kaufman, H.; Magnuson, T.; Watt, P.; Fox-Talbot, M.; Pitt, H. y Lillemoe, K. 1994. Bilirrubin monoglucoronide promotes cholesterol gallstone formation. J. Surg. Res., 50(5): 504-509.

Kittas, C.; Xynos, E.; Neonakis, E.; Fountos, A.; Aarón, K. y Vassilakis, J. 1986. Sex related differences in serum gastrin concentrations and D-Cell populations of the gastric mucosa in guinea pigs (experimental RIA and inmuno citochemical study). Br. J. Exp. Pathol., 67(2): 229-233.

Kube, L. 1998. Litiasis vesicular. Bol. Soc. Venez. Cirug., 25(2): 233-239.

Lamote, J. Willems, G. 1997. DNA synthesis cell proliferation index in normal and abnormal gallbladder epithelium. Microsc. Res. Tech., 38(6): 609-615.

Libertun, C. 1980. Radioinmunoanálisis. Libreros López Editores. Argentina.

Manrique, P. 1995. La cirugía biliar en Venezuela. Gac. Med. Car., 393-419.

Marks, J. y Bonorris, G. 1992. The sequence of biliary events preceding the formation of gallstones in humans. Gastroenterol., 103: 566-570.

Matsubara, M.; Namioka, K. y Katayose, S. 2004. Relations hips between plasma adiponectin and blood cells, hepatopancreatic enzymes in women. Thromb. Haemost., 91(2): 360-366.

Mayes, G. 1990. Interpretación clínica de laboratorio. Editorial Médica Panamericana LTDH. Bogotá, Colombia.

Merck, E. 1977. Diagnostic merck. Darmstadt. Alemania.

Milnerowicz, H.; Sliwinska, M.; Jablonowska, M. y Milnerowicz, S. 2004. Effect of tobacco smoking on amylase activity in patients with pancreatitis. Przegl. Lek., 61(10): 1071-1072.

Miyasaka, K. y Kitani, K. 1987. Aging and pancreatic exocrine function: studies in conscious male rats. Pancreas, 2(5): 523-530.

Mosby, 1997. Diccionario de medicina. Editorial grupo Océano. España.

Moser, A.; Giurgiu, D.; Morgenstern, K.; Abedin, Z.; Roslyn, J. y Abedín, M. 2002. Calmodulin regulation of gallbladder ion transport becomes dysfunctional during gallstones formation in prairie dog. Dig. Dis. Sci., 45(7): 1422-1430.

Muirhead, N. y Catto, G. 1989. Equilibrio de líquidos y electrolitos. Editorial El manual moderno. México.

Oficina panamericana de la salud (OPS). 1990. Bioética. Boletín de la Oficina Panamericana de la Salud.

Pazzi, P.; Putinati, S.; Limone, G.; Barbieri, D.; Trevisani, L.; Lupi, L. y Bigli, S. 1989. The effect of age and sex on gallbladder motor dynamics. An echographic study. Radiol. Med., 77(4): 365-368.

Pugachev, A.; Sandrikov, V.; Gitel', E.; Gordeev, P.; Mukha, A.; Maïorova, E.; Gambarian, A. y Rodzhiashvili, Z. 1990. Plasma levels of various gastrointestinal polypeptides in patients with cholelithiasis and different degree of functional disorders of the major duodenal papilla. Vestn. Akad. Med. Nauk., 10: 47-51.

Ray-Sarkar, B. y Chanhan, V. 1967. O-Cresolftaleína complexe without desproteinization. Ann. Biochem., 20: 155-158.

Rudnicki, M.; Jørgensen, T.; Jensen, K. y Thode, J. 1993. Calcium, magnesium, and free fatty acids in the formation of gallstones: a nested case-control study. Am. Epidemiol., 137(4): 404-408.

Scribner, R. y Belding, S. 1950. Chloride determination in blood. Proc. Staff. Meet. Clin., 25: 209-212.

Silva, J. 1999. "Litiasis Biliar" <<http://www.infomedica.com.ar>> (04/11/2008).

Smith, K.; Brain, E.; Willich, J.; Pulver, M. y Zazulak, R. 1982. Líquidos y electrolitos. Editorial El manual moderno. México.

Sokal, R. y Rohlf, J. 1979. Biometry. Editorial W. Freeman and Co. San Francisco.

Stringer, M.; Soloway, R.; Taylor, D.; Riyad, K. y Toogood, G. 2007. Calcium carbonate gallstones in children. J. Pediatr. Surg., 42(10): 1677-1682.

Tam, M.; Fox-Talbot, M.; Pitt, H.; Lillemoe, K. y Lipsett, P. 1995. Bilirubin inhibits

calcium carbonate precipitation in gallbladder bile. Surg., 118(3): 524-530.

Taylor, D.; Crowther, R. y Cozart, J. 1995. Calcium carbonate in cholesterol gallstones: polymorphism, distribution and hypotheses about pathogenesis. Hepatol., 22: 488-496.

Terada, T. y Nakanuma, Y. 1993. Expression of alpha- amylase isoenzymes and trypsin by the proliferating epithelium of large intrahepatic bile ducts and intrahepatic peribiliary glands and hepatolithiasis. Hispathol., 22(5): 467-473.

Todani, T.; Urishihara, N.; Watanabe, Y.; Toki, A.; Uemura, S.; Sato, Y. y Morotomi, Y. 1990. Pseudopancreatitis in choledochal cyst in children: intraoperative study of amylase levels in the serum. J. Pediatr. Surg., 25(3): 303-306.

Tonks, D. 1970. Control in clinical laboratories. Diagnostic, reagents division.

Tonks, D. 1972. Quality control in clinical laboratories. Diagnostic, reagents division.

Tresguerres, J.; Ariznavarreta, C.; Cachofeiro, V.; Cardinali, D.; Escrich, E.; Gil-Loyzaga, P.; Lahera, V.; Mora, F.; Romano, M. y Tamargo, J. 2005. Fisiología humana. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Tercera edición. Madrid-España.

Vakhrushev, I. y Khokhlacheva, N. 1999. The pathogenesis of biliary stone formation and its prevention in biliary tract diseases. Ter. Arkh., 71(2): 44-48.

Wallach, J. 1972. Interpretación de los diagnósticos de laboratorio. Ediciones Jims. España.

Zhang, Z.; Wu, S.; Su, Y.; Jin, J.; Fan, Y.; Yu, H. y Zhang, L. 2008. Differences and significance of motilin, vasoactive intestinal peptide and gastrin in blood and gallbladder tissues of patients with gallstones. Hepatobil. Pancr. Dis. Int., 7(1): 58-64.

Zhu, J.; Shan, L. y Chen, W. 1994. Changes in lipids, bilirubin and metal elements in the gallbladder bile in patients with cirrhosis of the liver. Chin. J. Integr. Med., 33(11): 767-769.

Zhuang, W.; Xiao, L.; Zuo, F.; Wu, Z. y Wu, Z. 2002. The effects of activities of Ca(2+)-ATPase and Na(+)-K(+)-ATPase in plasma membranes of hepatocytes on the formation of calcium bilirubinate gallstone. J. Surg. Res., 33(2): 262-264.

Zilva, J. y Pannall, P. 1979. Bioquímica clínica en el diagnóstico y tratamiento. Segunda edición. Editorial Salvat. Barcelona, España.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

## CONSENTIMIENTO VALIDO

Bajo la coordinación del licdo. William Velásquez, jefe del laboratorio de Fisiología del Departamento de Bioanálisis de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, se está realizando el proyecto de investigación, el cual lleva por título: **VARIACIONES DE AMILASA, GASTRINA Y ELECTROLITOS EN PACIENTES COLELITIÁSICOS DE LA CIUDAD DE CUMANÁ ESTADO SUCRE.**, cuyo objetivo consiste en: Evaluar las variaciones de la actividad de la enzima amilasa, las concentraciones electrolíticas y de la hormona gastrina en pacientes colelitiásicos de la ciudad de Cumaná, y como objetivos específicos: determinar la actividad de la enzima amilasa en los pacientes colelitiásicos y en individuos controles, cuantificar las concentraciones de los electrolitos calcio, magnesio, potasio, sodio y cloruro, en los individuos ya mencionados, y diferenciar la actividad de la enzima amilasa y las concentraciones de los electrolitos calcio, magnesio, potasio, sodio y cloruro, y de la hormona gastrina en relación a la edad y el sexo de los pacientes colelitiásicos de la ciudad de Cumaná estado Sucre.

Yo

C.I.: Nacionalidad:

Estado Civil:: Domiciliado en:

Siendo mayor de edad, en uso pleno de mis facultades mentales y sin que medie coacción ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el estudio indicado, declaro mediante la presente:

1. Haber sido informado de manera clara y sencilla por parte del grupo de investigadores de este proyecto de todos los aspectos relacionados con el proyecto de investigación titulado: **“VARIACIONES DE AMILASA, GASTRINA Y ELECTROLITOS EN PACIENTES COLELITIÁSICOS DE LA CIUDAD DE CUMANÁ ESTADO SUCRE”**.
2. Tener conocimiento de que el objetivo antes señalado es: evaluar las variaciones de la actividad de la enzima amilasa, de la hormona gastrina y de electrolitos en pacientes coleditiásicos de la ciudad de Cumaná.
3. Conocer bien el protocolo experimental expuesto por el investigador, en el cual se establece que mi participación en el trabajo consiste en: donar de manera voluntaria una muestra de sangre de 7 ml, el cual se me extraerá mediante punción venosa, previa asepsia y antisepsia de la región anterior del antebrazo por una persona capacitada y autorizada por el MSc. William Velásquez, coordinador del proyecto.
4. Que la muestra sanguínea que acepto donar será utilizada única y exclusivamente para determinar las concentraciones electrolíticas, de amilasa y de la hormona gastrina en los pacientes antes mencionados.
5. Que el equipo de personas que realizan esta investigación coordinada por el MSc. William Velásquez, me ha garantizado confidencialidad relacionada tanto a mi identidad como a cualquier otra información relativa a mi persona a la que tengan acceso por concepto de mi participación en el proyecto antes mencionado.
6. Que bajo ningún concepto podré restringir el uso para fines académicos de los resultados obtenidos en el presente estudio.
7. Que mi participación en dicho estudio no implica riesgo e inconveniente alguno para mi salud.
8. Que cualquier pregunta que tenga en relación con este estudio me será respondida oportunamente por el equipo de personas antes mencionadas, con quienes me puedo comunicar por los teléfonos 04128417631 y 0414-4939101 con la Br. Zulmary Guzmán.
9. Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir ningún beneficio de tipo económico producto de los hallazgos que puedan producirse en el referido proyecto de investigación.

## ANEXO 2

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS  
TRABAJO DE GRADO

DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

Luego de haber leído, comprendido y aclarado mis interrogantes con respecto a este formato de consentimiento y por cuanto a mi participación en este estudio es totalmente voluntaria, acuerdo:

1. Aceptar las condiciones estipuladas en el mismo, y a la vez autorizar al equipo de investigadores a realizar el referido estudio en las muestras de sangre que aceptó donar para los fines indicados anteriormente.
2. Reservarme el derecho de revocar esta autorización y donación en cualquier momento sin que ello conlleve algún tipo de consecuencia negativa para mi persona.

Firma del voluntario: \_\_\_\_\_

C.I.: \_\_\_\_\_

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del testigo: \_\_\_\_\_ Firma del testigo: \_\_\_\_\_

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_ Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

C.I: \_\_\_\_\_ C.I: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## ANEXO 3

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS  
TRABAJO DE GRADO

DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de haber explicado detalladamente al voluntario la naturaleza del protocolo mencionado, certificado mediante la presente que, a mi leal saber, sujeto que firma este formulario de consentimiento comprende la naturaleza, requerimientos, riesgos y beneficios de la participación en este estudio, ningún problema de índole médico, de idioma o instrucción ha impedido al sujeto tener una clara comprensión de su compromiso con este estudio.

Por el proyecto: **“VARIACIONES DE AMILASA, GASTRINA Y ELECTROLITOS EN PACIENTES COLELITIÁSICOS DE LA CIUDAD DE CUMANÁ ESTADO SUCRE”**.

Nombre: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## **APÉNDICES**

## APÉNDICE 1

Resumen estadístico de la prueba *t*-Student aplicada a los niveles promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa (U.l<sup>1</sup>) en individuos controles y colelitiásicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Pacientes	N	Intervalo		X	S	Sx	t
Colelitiásicos	35	73	100	91,18	6,08	1,02	19,21***
Controles	35	38	74	56,70	9,34	1,60	

X: media; S: desviación estándar; Sx: error estándar; t: valor experimental de la prueba t-student; \*\*\*: p<0 001 (altamente significativo).

## APÉNDICE 2

Resumen estadístico del análisis de ANOVA doble aplicado a los niveles promedio de la actividad sérica de la enzima amilasa ( $U.l^{-1}$ ), de acuerdo a la edad y el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Fuente de variación	Gl	Sc	Mc	Fs
Edad	3	18,22	6,07	0,16 ns
Sexo	1	83,08	83,08	2,17 ns
Error	30	1150,80	38,36	
Total	34	1252,43		

Gl: grados de libertad; Sc: suma cuadrática; Mc: media cuadrática; Fs: valor experimental de Fisher; ns: no significativo.

### APÉNDICE 3

Resumen estadístico de la prueba *t*-Student aplicada a los niveles promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina (ng.l<sup>-1</sup>) en individuos controles y colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Pacientes	N	Intervalo		X	S	Sx	t
Colelitíasicos	35	13	45	31,48	7,56	1,28	7,19 ***
Controles	35	3	43	16,71	8,48	0,15	

X: media; S: desviación estándar; Sx: error estándar; t: valor experimental de la prueba t-Student; \*\*\*: p<0,001(altamente significativa).

#### APÉNDICE 4

Resumen estadístico del análisis de ANOVA doble aplicado a los niveles promedio de la concentración sérica de la hormona gastrina ( $\text{ng.l}^{-1}$ ), según la edad y el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Fuente de variación	Gl	Sc	Mc	Fs
Edad	3	68,27	22,76	0,48 ns
Sexo	1	490,25	490,25	10,40 *
Error	30	1114,67	47,16	
Total	34	1953,1		

Gl: grados de libertad; Sc: suma cuadrática; Mc: media cuadrática; Fs: valor experimental de Fisher; ns: no significativo; \*: significativo.

## APÉNDICE 5

Resumen estadístico de la prueba *t*-Student aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del ión sodio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ) en individuos controles y colelitiásicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Pacientes	N	Intervalo		X	S	Sx	t
Colelitiásicos	35	137	149	143,46	2,14	0,36	1,82 ns
Controles	35	139	147	142,53	1,94	0,33	

X: media; S: desviación estándar; Sx: error estándar; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns:  $P > 0,05$  (no significativa)

## APÉNDICE 6

Resumen estadístico del análisis de ANOVA doble aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ión sodio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), de acuerdo a la edad y el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Fuente de variación	Gl	Sc	Mc	Fs
Edad	3	3,74	1,25	0,25 ns
Sexo	1	8,87	8,87	1,78 ns
Error	30	149,56	4,98	
Total	34	160,32		

Gl: grados de libertad; Sc: suma cuadrática; Mc: media cuadrática; Fs: valor experimental de Fisher; ns: no significativo

## APÉNDICE 7

Resumen estadístico de la prueba *t*-Student aplicada a los niveles promedio de la concentración sérica del ión potasio (mmol.l<sup>-1</sup>) en individuos controles y en pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Pacientes	N	Intervalo	X	S	Sx	t
Colelitíasicos	35	3 5	4,24	0,29	0,04	3,56 ***
Controles	35	3 5	3,98	0,38	0,06	

X: media; S: desviación estándar; Sx: error estándar; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; \*\*\*: P<0,001 (altamente significativa).

## APÉNDICE 8

Resumen estadístico del análisis de ANOVA doble aplicado a los niveles promedio de la concentración sérica del ión potasio ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), según la edad y el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Fuente de variación	Gl	Sc	Mc	Fs
Edad	3	0,47	0,16	2,00 ns
Sexo	1	0,00	0,00	0,92 ns
Error	30	2,36	0,08	
Total	34	2,84		

Gl: grados de libertad; Sc: suma cuadrática; Mc: media cuadrática; Fs: valor experimental de Fisher; ns: no significativo.

## APÉNDICE 9

Resumen estadístico de la prueba *t*-Student aplicada a los niveles promedio de la concentración sérica del ión cloruro ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ) en individuos controles y colelitiásicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Pacientes	N	Intervalo	X	S	Sx	t	
Colelitiásicos	35	100	108	103,7	1,67	0,28	2,03 ns
Controles	35	198	107	103,2	1,92	0,32	

X: media; S: desviación estándar; Sx: error estándar; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns:  $P < 0,05$  (no significativa).

## APÉNDICE 10

Resumen estadístico del análisis de ANOVA doble aplicado a los niveles promedio de la concentración sérica del ión cloruro ( $\text{mmol.l}^{-1}$ ), de acuerdo la edad y el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Fuente de variación	Gl	Sc	Mc	Fs
Edad	3	28,16	9,39	4,07 *
Sexo	1	0,00	0,00	0,00 ns
Error	30	69,27	2,30	
Total	34	97,59		

Gl: grados de libertad; Sc: suma cuadrática; Mc: media cuadrática; Fs: valor experimental de Fisher; ns: no significativo; \* significativo.

## APÉNDICE 11

Resumen estadístico de la prueba *t*-Student aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del ión calcio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ) en pacientes controles y colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Pacientes	N	Intervalo	X	S	Sx	t
Colelitíasicos	35	9 12	10,43	0,54	0,09	15,07***
Controles	35	8 10	8,77	0,43	0,07	

X: media; S: desviación estándar; Sx: error estándar; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; \*\*\*:  $P < 0,001$  (altamente significativa).

## APÉNDICE 12

Resumen estadístico del análisis de ANOVA doble aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ión calcio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ), según la edad y el sexo, en individuos colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Fuente de variación	Gl	Sc	Mc	Fs
Edad	3	1,42	0,47	1,87 ns
Sexo	1	0,57	0,57	2,26 ns
Error	30	7,60	0,25	
Total	34	10,17		

Gl: grados de libertad; Sc: suma cuadrática; Mc: media cuadrática; Fs: valor experimental de Fisher; ns: no significativo

## APÉNDICE 13

Resumen estadístico de la prueba *t*-Student aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del ión magnesio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ) en individuos controles y colelitiásicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Pacientes	N	Intervalo		X	S	Sx	t
Colelitiásicos	35	2,5	3,2	2,89	0,19	0,03	17,58***
Controles	35	1,8	2,4	2,11	0,16	0,02	

X: media; S: desviación estándar; Sx: error estándar; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; \*\*\*:  $P < 0,001$  (altamente significativa).

## APÉNDICE 14

Resumen estadístico del análisis de ANOVA doble aplicado a los niveles promedio de la concentración sérica del ión magnesio ( $\text{mg.dl}^{-1}$ ), según la edad y el sexo, en pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre. 2010-2011.

Fuente de variación	Gl	Sc	Mc	Fs
Edad	3	0,06	0,02	0,55 ns
Sexo	1	0,01	0,01	0,33 ns
Error	30	1,17	0,03	
Total	34	1,25		

Gl: grados de libertad; Sc: suma cuadrática; Mc: media cuadrática; Fs: valor experimental de Fisher; ns: no significativo

## **Hoja de Metadatos**

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	Variaciones de amilasa, gastrina y electrolitos en pacientes colelitíasicos de la ciudad de Cumaná, Estado Sucre
<b>Subtítulo</b>	

### Autor(es)

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Código CVLAC / e-mail</b>	
<b>GUZMÁN L, ZULMARY DEL V.</b>	<b>CVLAC</b>	18 213 979
	<b>e-mail</b>	Zvgl_87hotmail.com
	<b>e-mail</b>	mely_guzman_89@hotmail.com
<b>VELÁSQUEZ S, WILLIAM J.</b>	<b>CVLAC</b>	9 278 206
	<b>e-mail</b>	Williamjvelasquezs@Yahoo.es
	<b>e-mail</b>	
	<b>CVLAC</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	

### Palabras o frases claves:

Colelitiasis
Hormonas
Tracto gastrointestinal
Bilis
Electrolitos
Enzimas
Cálculos biliares
Amilasa
Gastrina
Vesícula biliar

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso

## – 2/6

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
CIENCIA	BIOANÁLISIS

### Resumen (abstract):

Se evaluaron las variaciones de las concentraciones séricas electrolíticas y la hormona gastrina y la actividad de la enzima amilasa en individuos controles y pacientes colelitíasicos de la consulta de Gastroenterología del Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá (HUAPA), de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Para tal fin, se tomaron muestras sanguíneas de ambos grupos de pacientes, se colocaron en tubos estériles, se centrifugaron y se obtuvieron los sueros, a los cuales se les realizó las determinaciones séricas de la actividad de la enzima amilasa, las concentraciones de la hormona gastrina y los electrolitos; sodio, potasio, cloruro, calcio y magnesio. El análisis estadístico t-Student arrojó diferencias altamente significativas en los parámetros amilasa ( $t=19,21^{***}$ ), gastrina ( $t=7,19^{***}$ ), potasio ( $t=3,56^{***}$ ), calcio ( $t=15,07^{***}$ ) y magnesio ( $t=17,58^{***}$ ). Sin embargo, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros sodio ( $t=1,82$  ns) y cloruro ( $t=2,03$  ns). Además, se aplicó el análisis estadístico de ANOVA doble con el fin de comparar los parámetros séricos antes señalados en los pacientes colelitíasicos en relación a la edad y el sexo. Se obtuvieron diferencias altamente significativas en los parámetros gastrina en relación al sexo ( $Fs=10,40^{***}$ ) y en cloruro sérico en relación a la edad ( $Fs=4,07^{***}$ ). No obstante, se pudo evidenciar la ausencia de resultados significativos en los parámetros amilasa ( $Fs=2,07$  ns), sodio ( $Fs=1,78$  ns), potasio ( $Fs=0,92$  ns), cloruro ( $Fs=0,00$  ns), calcio ( $Fs=2,26$  ns) y magnesio ( $Fs=0,33$  ns) en cuanto al sexo y amilasa ( $Fs=0,16$  ns), gastrina ( $Fs=0,48$  ns), sodio ( $Fs=0,25$  ns), potasio ( $Fs=2,00$  ns), calcio ( $Fs=1,87$  ns) y magnesio ( $Fs=0,55$  ns) en cuanto a la edad de los pacientes colelitíasicos estudiados. Todo lo anteriormente expuesto permite concluir que la secreción de la hormona gastrina, la actividad de la enzima amilasa y la participación de los electrolitos calcio y magnesio juegan un papel preponderante en los procesos de saturación, precipitación y nucleación de los componentes de los cálculos biliares.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

### Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
MSc. Velásquez, william	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	9 278 206
	e-mail	williamjvelasquezs@yahoo.es
	e-mail	
Dra. Casado, Virginia	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
MSc. Belmar, Daniel	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8 642 075
	e-mail	belmarlc@cantv.net
	e-mail	Daniel-belmar@hotmail.com

### Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2011	12	14

Lenguaje: spa

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-GuzmánZ.doc	Aplication/Word

**Archivo(s):**

**Alcance:**

**Nacional:** \_\_\_\_\_ (Opcional)

**Temporal:** \_\_\_\_\_ (Opcional)

**Título o Grado asociado con el trabajo:**

Licenciado en Bioanálisis

---

**Nivel Asociado con el Trabajo:**

LICENCIADO

---

**Área de Estudio:**

LICENCIATURA EN BIOANÁLISIS

---

**Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:**

Universidad de Oriente

---



---

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009):** “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.



**Autor 1**



**Asesor**

**POR LA COMISIÓN DE TESIS:**