



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

VARIACIONES DE LOS PARÁMETROS ELECTROLÍTICOS,  
UREA, AMONÍACO, PROTEÍNAS Y LA FUNCIÓN RENAL EN PACIENTES  
UROLITIÁSICOS DE ACUERDO A LA EDAD, EL SEXO Y EL  
TIPO DE CONCRECIÓN  
(Modalidad: Investigación)

ALEJANDRA JOSÉ GÓMEZ ASTUDILLO

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

CUMANÁ, 2010

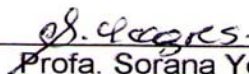
VARIACIONES DE LOS PARÁMETROS ELECTROLÍTICOS, UREA,  
AMONÍACO, PROTEÍNAS Y LA FUNCIÓN RENAL EN PACIENTES  
UROLITIÁSICOS DE ACUERDO A LA EDAD. EL SEXO Y EL  
TIPO DE CONCRECIÓN

APROBADO POR



---

Prof. William Velásquez  
Asesor Académico



---

Profa. Sorana Yegres



---

Prof. Henry de Freitas

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
LISTA DE FIGURAS .....	iii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN .....	1
METODOLOGÍA .....	6
Muestra poblacional .....	6
Obtención y procesamiento de las muestras .....	6
Muestras de orina de 24 horas.....	7
Técnicas empleadas.....	7
Determinación de las concentraciones séricas de los iones sodio y potasio .....	7
Determinación de la concentración sérica de urea.....	7
Determinación de la concentración plasmática de amoníaco .....	8
Determinación de la concentración sérica de las proteínas totales .....	9
Determinación de la concentración de creatinina (sérica y urinaria).....	9
Obtención de la depuración de creatinina .....	9
Análisis estadístico.....	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	11
CONCLUSIONES .....	35
BIBLIOGRAFÍA .....	36
APÉNDICES.....	41
ANEXOS .....	51
HOJA DE METADATOS .....	56

## **DEDICATORIA**

A

Dios todopoderoso, por ponerme a las personas adecuadas en los momentos más difíciles e iluminar mi camino en los días de tempestad.

Mis padres, por ser la razón de mi vida y apoyarme siempre. Los quiero con todo mi corazón.

Mis hermanos, por su apoyo en todos los aspectos, en especial a mi hermana Pamela, los quiero mucho.

Mi sobrina Milagros Andrea por ser la luz de mi vida, te adoro.

Mis abuelos, tíos y primos por su cariño y respeto ofrecido.

Mis queridas amigas y hermanas: Ysmar Rivas, Rosangeles Villafranca, y Liliana Vásquez, gracias por estar en todo momento.

Gracias.

## **AGRADECIMIENTOS**

A

Mi asesor, Prof. William Velásquez, por su importante ayuda, conocimiento y apoyo incondicional que han sido valiosos en esta investigación.

Todos los que laboran en la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, en especial al los enfermeros Maza y Marisol por toda la colaboración prestada.

Los licenciados(as) Liliam Patiño, Catherine Abreu y Pedro Carvajal, por su colaboración en el procesamiento de las muestras.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Concentraciones séricas de sodio en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo..... 11
- Figura 2.** Variaciones de la concentración sérica de sodio según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo..... 12
- Figura 3.** Variaciones de la concentración sérica de sodio según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo ..... 12
- Figura 4.** Variaciones de la concentración sérica de sodio según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo..... 13
- Figura 5.** Concentraciones séricas de potasio en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo..... 14
- Figura 6.** Variaciones de la concentración sérica de potasio según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo..... 14
- Figura 7.** Variaciones de la concentración sérica de potasio según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital

Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo .....	15
<b>Figura 8.</b> Variaciones de la concentración sérica de potasio según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.....	15
<b>Figura 9.</b> Concentraciones séricas de urea en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ***: Altamente significativo .....	16
<b>Figura 10.</b> Variaciones de la concentración sérica de urea según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo .....	17
<b>Figura 11.</b> Variaciones de la concentración sérica de urea según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. *: Significativo.....	18
<b>Figura 12.</b> Variaciones de la concentración sérica de urea según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. **: Muy significativo.....	19
<b>Figura 13.</b> Concentraciones plasmáticas de amoniaco en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ***: Altamente significativo.....	20
<b>Figura 14.</b> Variaciones de la concentración plasmática de amoníaco según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital	

Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo .....	21
<b>Figura 15.</b> Variaciones de la concentración plasmática de amoníaco según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.ns: No significativo .....	22
<b>Figura 16.</b> Variaciones de la concentración plasmática de amoníaco según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ***: Altamente significativo.....	22
<b>Figura 17.</b> Concentraciones séricas de proteínas totales en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.....	23
<b>Figura 18.</b> Variaciones de la concentración sérica de las proteínas totales según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo .....	24
<b>Figura 19.</b> Variaciones de la concentración sérica de las proteínas totales según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.ns: No significativo .....	24
<b>Figura 20.</b> Variaciones de la concentración sérica de las proteínas totales según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.ns: No significativo.....	25
<b>Figura 21.</b> Concentraciones séricas de creatinina en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio	



Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ***: Altamente significativo.....	26
<b>Figura 22.</b> Variaciones de la concentración sérica de creatinina según el sexo, en pacientes urolitiásicos que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. **: Muy significativo.....	27
<b>Figura 23.</b> Variaciones de la concentración sérica de creatinina según la edad, en pacientes urolitiásicos que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.....	27
<b>Figura 24.</b> Variaciones de la concentración sérica de creatinina según el tipo de concreción, en pacientes urolitiásicos que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ** Muy significativo.....	28
<b>Figura 25.</b> Concentraciones urinarias de creatinina en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.....	29
<b>Figura 26.</b> Variaciones de la concentración urinaria de creatinina según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.....	29
<b>Figura 27.</b> Variaciones de la concentración urinaria de creatinina según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.....	30
<b>Figura 28.</b> Variaciones de la concentración urinaria de creatinina según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del	

Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.....	30
<b>Figura 29.</b> Depuración de creatinina en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.ns: No significativo.....	31
<b>Figura 30.</b> Variaciones de la depuración de creatinina según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.....	32
<b>Figura 31.</b> Variaciones de la depuración de creatinina según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo .....	32
<b>Figura 32.</b> Variaciones de la depuración de creatinina según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.....	33

## **RESUMEN**

Se evaluaron 70 individuos, 35 controles aparentemente sanos y 35 pacientes con historia clínica de urolitiasis, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 20 y 70 años que asistieron a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. En ambos grupos se analizaron muestras sanguíneas para determinar los parámetros séricos sodio, potasio, urea, proteínas y la concentración de amoníaco, además se calculó la depuración de creatinina empleando las concentraciones séricas y urinarias de este compuesto. El análisis estadístico empleado fue Kruskal Wallis para establecer diferencias en las concentraciones de los parámetros cuantificados según la edad, sexo y tipo de concreción. Se observaron diferencias altamente significativas en los parámetros creatinina, urea y amoníaco sanguíneos en pacientes urolitiásicos en comparación al grupo control; diferencias muy significativas en la urea sérica atendiendo al tipo de cálculo; creatinina sérica en relación al sexo y tipo de cálculo; y diferencias significativas en la concentración de urea con respecto al sexo. Todo esto permite concluir que los pacientes urolitiásicos cursan con un ligero daño renal y que los procesos de formación, filtración, reabsorción y secreción de urea y amoníaco se ven alterados en estos pacientes e influenciados por el sexo y el tipo de concreción.

Palabra y/o Frases Claves:

## INTRODUCCIÓN

La litiasis renal se define como una enfermedad caracterizada por la precipitación de cristales en las vías urinarias, debido a procesos de sobresaturación de los componentes del filtrado glomerular, que se van depositando a lo largo de este sistema de excreción, provocando en algunos casos la obstrucción de las vías de eliminación y la retención de los productos de excreción a nivel sanguíneo. Las repercusiones de esta patología son múltiples, constituyendo un problema médico-quirúrgico, de gran importancia (Castrillo, 1988; Tolli *et al.*, 1997).

La litiasis renal puede presentarse de forma asintomática o con dolor que puede ser del típico cólico renoureteral, dolor lumbar o dolor acompañando a la micción; estas manifestaciones clínicas se relacionan con el tamaño y localización de los cálculos, los cuales se forman en las papilas renales y cuando quedan fijos en ellas o en el sistema excretor no dan síntomas, pero sí hematuria macro o microscópica. Sin embargo, cuando se desprenden o se rompen y van descendiendo por las vías urinarias, desencadenan el cólico nefrítico, que es la presentación clínica más frecuente y constituye una de las principales urgencias urológicas, representando el 2,0-5,0% de las consultas en los servicios de emergencias hospitalarios (Castillo, 1986; Press y Smith, 1995).

El desplazamiento de los cálculos en la vía excretora puede ocasionar obstrucción, que constituye una complicación frecuente. Las uropatías obstructivas altas o bajas, pueden causar insuficiencia renal, debido a la repercusión del aumento de la presión retrógrada y al proceso inflamatorio crónico y cicatricial de los cuadros infecciosos recurrentes (Gordillo-Paniagua, 1996; Gómez y Burgos, 2005).

Investigaciones realizadas, en pacientes formadores de cálculos de una

población de Minnesota (EEUU), permitieron evaluar el riesgo de enfermedad renal crónica durante un seguimiento de 8,6 años. Estos pacientes presentaron aumento de la creatinina sérica y reducción de la tasa de filtración glomerular, lo que permitió concluir que los cálculos renales son un factor de riesgo para la enfermedad renal crónica (Rule *et al.*, 2009)

Los cálculos renales están compuestos principalmente de calcio en un 80,0%, ácido úrico en un 5,0%, cistina en un 2,0% y el resto de fosfato amónico, magnesio o cálculos de estruvita (Arrabal y Zuluaga, 1997).

La composición de los cálculos urinarios está relacionada con una serie de etiologías generalmente, implicadas en el proceso urolítico. Para los cálculos de oxalato de calcio monohidratado (43,0% de los casos), las principales causas son la hiperoxaluria con o sin hiperuricosuria y el riñón en esponja. En el caso, de los cálculos de fosfato de calcio carbonado (15,0% de los casos), su etiología es la hipercalciuria, acidosis tubular, hiperparatiroidismo primario, hipofosfatemia primitiva e infección urinaria. Los cálculos de ácido úrico anhidro (9,0% de los casos), son originados principalmente por acidez urinaria y la hiperuricosuria moderada. Los otros tipos de cálculos reconocidos, de fosfato ácido de calcio, fosfato con magnesio amoniacal, ácido úrico dihidratado, urato de amonio, cistina, 2,8-dihidroxiadenina, debido a medicamentos y proteínas, son menos frecuentes. Cada uno por separado, no llegan a comprender más de 3,0% de los casos (Graf y Féraille, 2000).

La urolitiasis depende de factores intrínsecos y extrínsecos. Los factores intrínsecos están conformados por la predisposición genética, raza blanca, edad, sexo, antecedentes familiares y anomalías en las vías urinarias. Los factores extrínsecos incluyen los estilos de vida y la dieta. De esta forma, una dieta rica en proteínas e hidratos de carbono refinados se correlaciona con urolitiasis de oxalato cálcico. Las

dietas ricas en potasio y la ingesta abundante de líquidos disminuyen la aparición de la enfermedad (Velásquez y Mendoza, 2000).

Un estudio realizado en niños y adolescentes urolitiásicos de Tunisia (África) con edades comprendidas entre 8 meses y 16 años, que presentaban urolitiasis, demostró que el 75,0% de los casos de cálculos estaban situados en el tracto renal alto y que el oxalato de calcio fue el cristal más frecuente en aquellos pacientes con edades por debajo de los 12 años (80,0%), mientras que en los adolescentes el urato de ácido de amonio fue el más prevalente (57,1%). Estos resultados demuestran que, la edad es un factor importante en la etiopatogenia de la urolitiasis (Alava *et al.*, 2006).

En una investigación realizada en pacientes con historia de cálculos renales para determinar la prevalencia de trastornos metabólicos, se planteó el estudio de la orina de 24 horas, para la dosificación de calcio, fósforo, ácido úrico, sodio, potasio, magnesio, cloro, oxalato, pH y acidificación urinaria, así como, los niveles séricos de calcio, fósforo, ácido úrico, sodio, potasio, cloro, magnesio, urea y creatinina. Los resultados obtenidos señalaron que los principales trastornos detectados fueron la hipercalciuria (74,0%), hipocitratúria (37,3%), hiperoxaluria (24,1%), hipomagnesuria (21,0%), hiperuricosuria (20,2%), hiperparatiroidismo primario (1,8%), secundario (0,6%) y acidosis tubular (0,6%). Estos resultados justifican el estudio metabólico, con el fin de disminuir la tasa de recurrencia a través de tratamientos específicos (Amaro *et al.*, 2005).

El análisis de fracciones proteicas urinarias o componentes proteicos de los cálculos urinarios, constituye una herramienta para monitorear el pronóstico o reincidencia de la urolitiasis (Yokomizo *et al.*, 2005).

Los pacientes urolitiásicos, no presentan alteraciones en las concentraciones de

las proteínas totales séricas. No obstante, los niveles de proteínas totales urinarias si estan alterados en estos pacientes. En el análisis de los cálculos, se encontraron diferentes fracciones proteicas como albúmina, alfa 1-glicoproteína, ácido alfa 1-antitripsina, GC-globulina, fibrinógeno y la inmunoglobulina G, lo que sugiere que la proteinuria puede desempeñar un papel importante en la formación de cálculos renales (Ibrahim *et al.*, 1985).

Los individuos con urolitiasis, presentan una asociación positiva con las proteínas y diferencias significativas en cuanto a forma y cantidad del inhibidor inter-alfa-tripsina (ITI), fragmento 1 de la protrombina (PF1), CD59 y colgranulina B, lo cual permitió concluir que, las variaciones de estas proteínas podrían ser útiles como indicadores de la urolitiasis y de la vulnerabilidad a la recurrencia (Bergsland *et al.*, 2006).

En los individuos formadores de cálculos hipocitrátúricos, la ingesta de alimentos cítricos en la dieta aumentó el volumen urinario, pH, excreción de potasio, magnesio y citrato, y disminuyó la excreción de amonio. La eliminación total de frutas y vegetales, provocó cambios adversos en el perfil de riesgo de cálculos urinarios que están parcialmente desbalanceados por una reducción en oxalato, sin embargo, la adición de estas comidas a la dieta de los pacientes formadores de cálculos hipocitrátúricos, no solo aumentó la excreción de citrato sin afectar la excreción de oxalato, sino que también disminuyó la concentración de oxalato de calcio y la saturación relativa de ácido úrico (Meschi *et al.*, 2004).

La litiasis renal en los últimos años ha tomado importancia, debido a su elevado incremento y a su principal síntoma que es el cólico nefrítico, llegando a complicaciones como infecciones recurrentes y alteraciones metabólicas que se presentan debido a la retención de productos de excreción. Estos hechos, constituyen factores de importancia para realizar el presente estudio que, pretende evaluar la

función renal y alteraciones bioquímicas y electrolíticas en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.



## METODOLOGÍA

### Muestra poblacional

Para la realización de esta investigación, se analizaron muestras sanguíneas y urinarias provenientes de 70 individuos, 35 controles y 35 pacientes con historia clínica de urolitiasis, provenientes de la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. La representabilidad de la muestra analizada se estableció por la fórmula señalada por Cochran (1985):

$$n = \frac{K^2 \times N \times PQ}{E^2 \times (N-1) + (K^2 \times PQ)}, \text{ donde}$$

K= 1,96 nivel de confiabilidad

P= 0,05 probabilidad de aceptación

e= 0,06 error de estudio

Q= 0,995 probabilidad de rechazo

N= tamaño de la muestra

Se excluyeron de este estudio a aquellos pacientes con alteraciones metabólicas tales como, síndrome de Cushing, y con anomalías renales como, glomerulonefritis y enfermedad renal aguda y crónica, que pudieran alterar los resultados de los parámetros analizados.

### Obtención y procesamiento de las muestras

A cada paciente se le extrajo, previa antisepsia del área antecubital, una muestra de 10 ml de sangre por punción venosa con jeringas descartables, de los cuales 4 ml

se colocaron en tubos de ensayo con el anticoagulante; sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) para la determinación del amoníaco plasmático. Los 6 ml restantes, se agregaron en un tubo sin anticoagulante para el análisis de los otros parámetros bioquímicos (Henry, 1985).

### **Muestras de orina de 24 horas**

A cada paciente, se le facilitó las instrucciones para realizar la recolección adecuada de la muestra de orina de 24 horas, con el fin de asegurar que fuera confiable. Se les indicó realizar la antisepsia del área correspondiente, descartar la primera orina de la mañana, posteriormente recolectar en envases plásticos estériles las orinas siguientes incluyendo la primera orina del día posterior y trasladarlos al laboratorio para su procesamiento (Salve *et al.*, 2000). Seguidamente, se midió el volumen urinario y se procedió a separar una alícuota, para su posterior análisis.

### **Técnicas empleadas**

#### ***Determinación de las concentraciones séricas de los iones sodio y potasio***

Las concentraciones de estos iones, se determinaron mediante la utilización de un sistema semiautomático de electrodos ión selectivos, el cual se fundamenta en que cada electrodo genera un potencial eléctrico de corriente proporcional a la cantidad del ión específico presente en la muestra. El equipo usa un sistema de microcomputadora para medir estos analitos y calcular los resultados (Bauer, 1986).

Los valores de referencia en suero son:

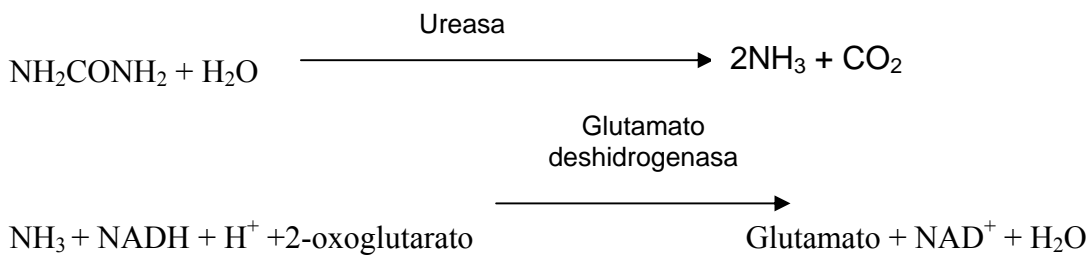
Sodio: 135,0-155,0 meq/l

Potasio: 3,4-5,3 meq/l

#### ***Determinación de la concentración sérica de urea***

La determinación de la concentración sérica de urea se realizó por el método de

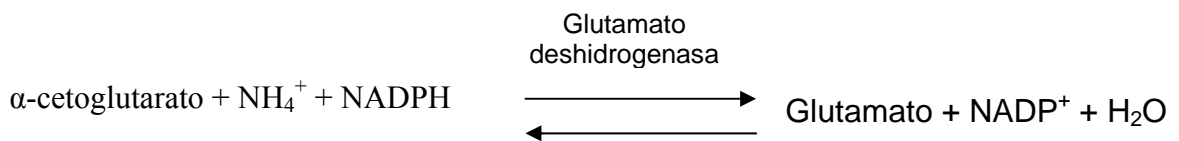
la ureasa. Se fundamenta en que la enzima ureasa hidroliza la urea en dióxido de carbono y amoníaco, el cual es determinado cuantitativamente por la reacción glutamato-dinucleótido de nicotinamida adenina reducido (NADH). La disminución de la absorbancia debido a la oxidación del NADH a dinucleótido de nicotinamida adenina oxidado (NAD<sup>+</sup>) se mide a 340 nm y es directamente proporcional a la concentración de urea presente en la muestra, según las reacciones siguientes:



Los valores de referencia son de 15-39 mg/dl (Talke y Schubert, 1965; Gutmann y Bergmeyer, 1974; Lawrence *et al.*, 2001)

#### ***Determinación de la concentración plasmática de amoníaco***

El amoníaco se determinó por metodología enzimática, en la cual el amonio reacciona con el  $\alpha$ -cetoglutarato y el dinucleótido de nicotinamida adenina fosfato reducido (NADPH), en presencia de la enzima glutamato deshidrogenasa, para formar glutamato y dinucleótido de nicotinamida adenina fosfato oxidado (NADP<sup>+</sup>), la disminución de la absorbancia, resultante de la oxidación del NADPH medida a 340 nm es directamente proporcional a la concentración del amoníaco presente en la muestra. Esto se evidencia en la reacción:



Valores de referencia: 9-30  $\mu\text{mol/l}$  (Humphries *et al.*, 1979).

### ***Determinación de la concentración sérica de las proteínas totales***

La cuantificación de las proteínas totales en suero, se realizó por el método de Biuret, cuyo fundamento consiste en la reacción de las proteínas, por sus uniones peptídicas con los iones cúpricos del reactivo de Biuret en medio alcalino, formando un complejo de coordinación del átomo de cobre y cuatro átomos de nitrógeno, dos de cada cadena peptídica. Este complejo, da una coloración violeta cuya intensidad es proporcional a la cantidad de proteínas presentes en la muestra. La medida se realizó espectrofotométricamente a una longitud de onda de 540 nm.

Los valores de referencia son: 6,6-8,1 g/l (Lynch *et al.*, 1977).

### ***Determinación de la concentración de creatinina (sérica y urinaria)***

La cuantificación de la creatinina en suero y orina se realizó por el método de Jaffé, el cual se fundamenta en la reacción de éste compuesto con la solución de ácido pícrico, en medio alcalino, obteniéndose picrato de creatinina, complejo coloreado medido espectrofotométricamente a 510 nm. A las muestras de orina se les realizó una dilución 1:10 con agua destilada.

Los valores de referencia son: suero: 0,6-1,4 mg/dl y orina: 600-1600 mg/24 h (Henry, 1974).

### ***Obtención de la depuración de creatinina***

La depuración de creatinina se realizó en orina de 24 horas, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Depuración (ml/min)} = \frac{U \cdot VM}{S}$$

U= creatinina en la orina (mg/dl)

S= creatinina en suero (mg/dl)

VM= volumen de orina excretado por minuto.

Los valores de referencia son: 50-150 ml/minuto.

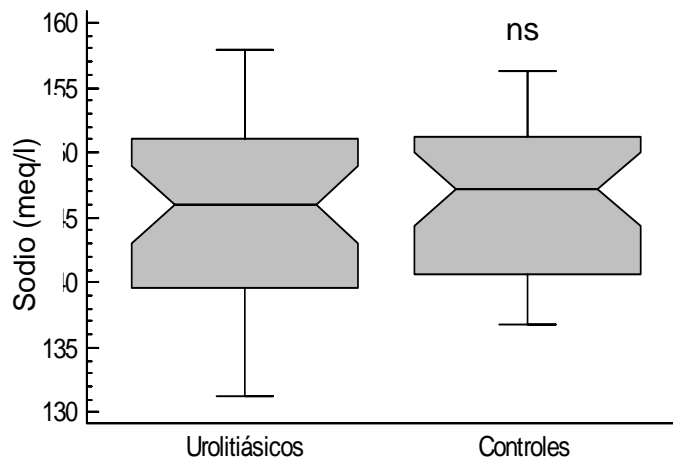
### **Análisis estadístico**

Debido a que los datos no cumplieron con los supuestos de ANOVA se aplicó una prueba no paramétrica alterna (Kruskal Wallis), con el propósito de asumir bajo la hipótesis nula de que todos los datos, provienen de la misma distribución y de esta forma, establecer diferencias entre los valores de las medianas experimentales obtenidas (Sokal y Rohlf, 1989).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

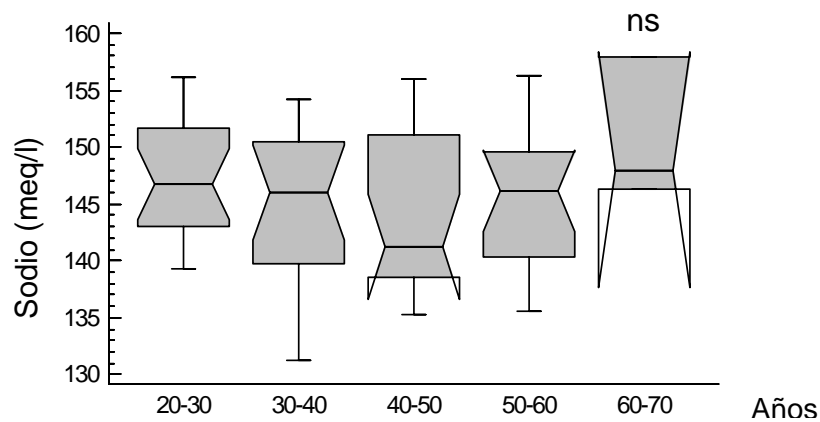
La figura 1 muestra las medianas de las concentraciones séricas de sodio medidas en pacientes urolitiásicos e individuos controles (Apéndice 2). Al aplicar el método de Kruskal Wallis, no se encontraron diferencias significativas. Los resultados obtenidos, indican que los valores de sodio no varían significativamente en los pacientes urolitiásicos con respecto a los individuos controles. Esto demuestra que, los mecanismos de filtración glomerular y reabsorción tubular de sodio no se alteran en los pacientes urolitiásicos (Assimos y Colmes, 2000; Salve *et al.*, 2000). De igual forma, es bien conocido la poca participación del sodio en la formación de sales litogénicas (Velásquez y Mendoza, 2000). Además, los resultados evidencian que el mecanismo hormonal de regulación del sodio dada por la aldosterona no presenta alteraciones en su secreción (Ganong, 1990).

Estos resultados son similares a los encontrados por Arrabal *et al.* (2006), quienes, al evaluar el sodio en pacientes urolitiásicos, no encontraron diferencias significativas en sus concentraciones al ser comparados con un grupo control.

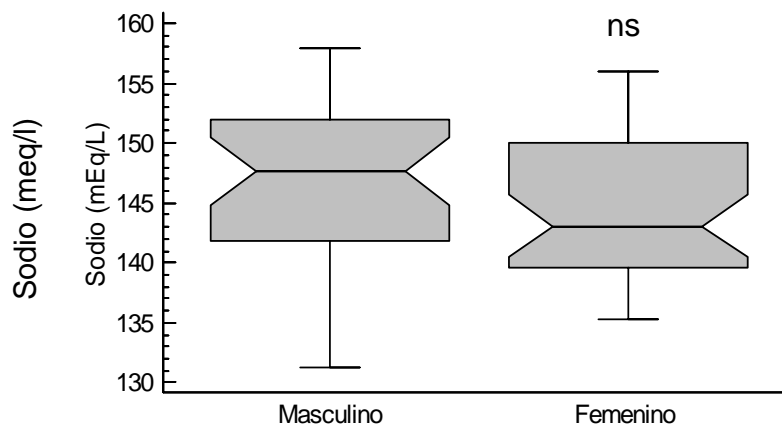


**Figura 1.** Concentraciones séricas de sodio en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo.

Los resultados de las concentraciones séricas de sodio, en relación a la edad (Figura 2) y el sexo (Figura 3) no muestran diferencias significativas al ser evaluados por la prueba de Kruskal Wallis (Apéndice 2). Estos resultados, permiten señalar que independientemente del transcurrir de los años, en los individuos urolitiásicos, el sodio no se afecta significativamente, al igual que ocurre con el sexo. Se podría concluir que, estas dos variables epidemiológicas no afectan las concentraciones de sodio en el proceso urolítico.

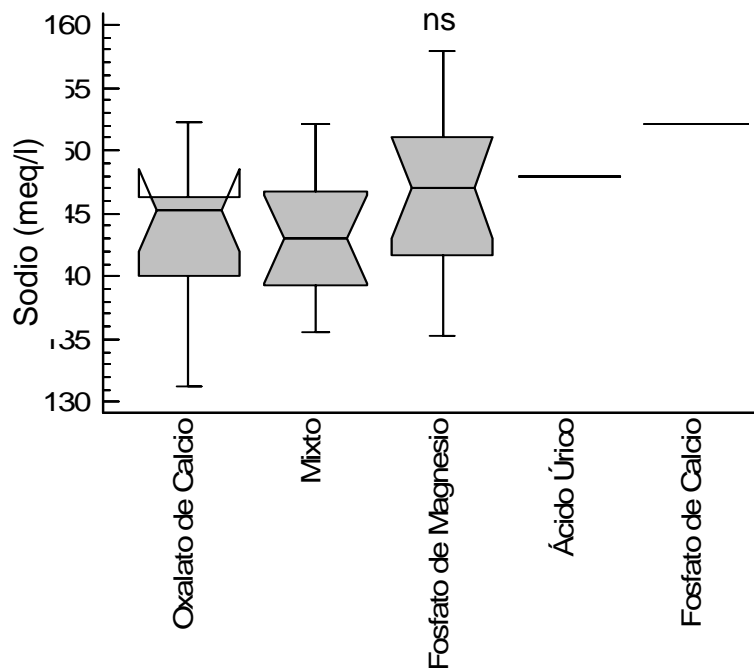


**Figura 2.** Variaciones de la concentración sérica de sodio según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo



**Figura 3.** Variaciones de la concentración sérica de sodio según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

La figura 4 muestra las medianas de la concentración del sodio sérico en pacientes urolitiásicos según el tipo de concreción. Al aplicar el método de Kruskal Wallis, no se encontraron diferencias significativas (Apéndice 2). Por tal razón, es importante señalar que en la formación de concreciones urinarias, este catión no forma parte de las sales de importancia que precipitan en el tracto urinario (Velásquez *et al.*, 1995; Curhan *et al.*, 1997, Curhan *et al.*, 2004).

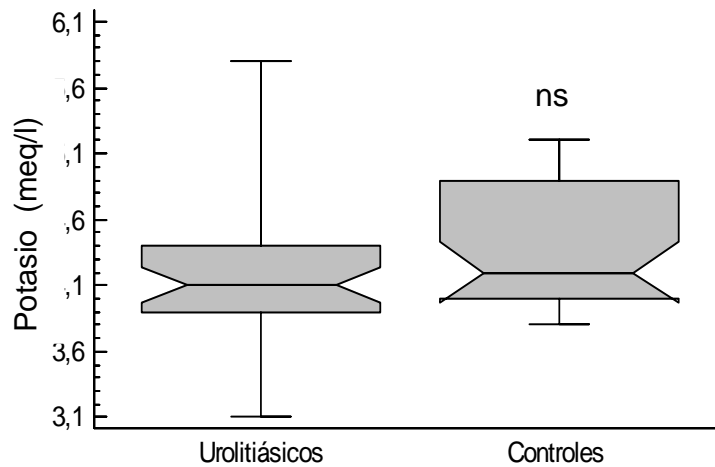


**Figura 4.** Variaciones de la concentración sérica de sodio según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

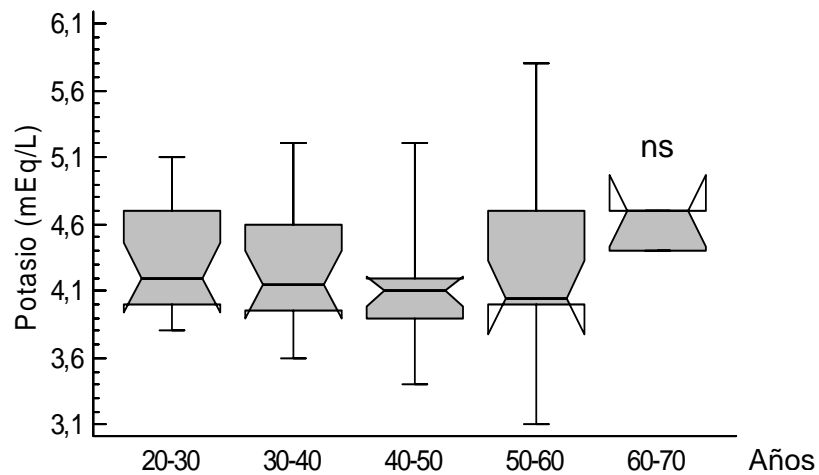
La figuras 5, 6, 7 y 8 muestran las medianas de las concentraciones séricas de potasio medidas en individuos controles y pacientes urolitiásicos en relación a la edad, sexo y tipo de cálculo urinario, respectivamente (Apéndice 3). Estos resultados, no muestran diferencias significativas en ninguno de los casos, observándose en los pacientes urolitiásicos valores promedio de potasio menores, en relación al grupo control. Estos resultados, evidencian que el metabolismo del potasio no se altera en



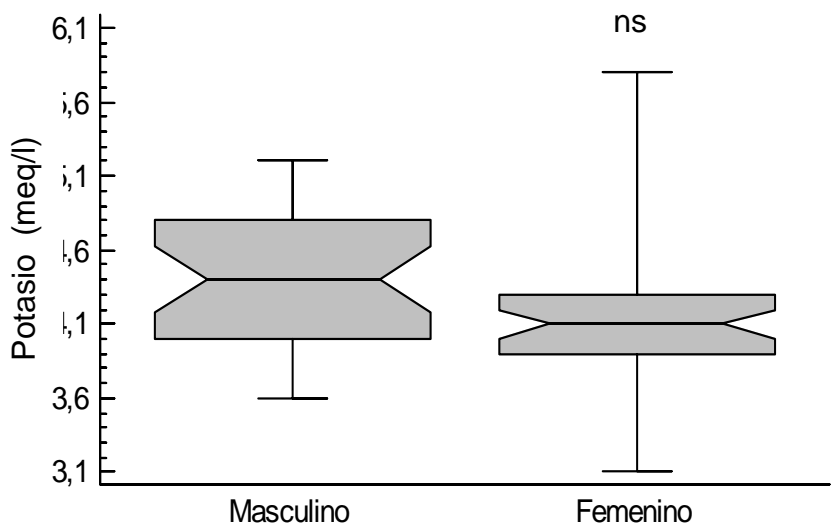
los pacientes urolitiásicos, al igual que las funciones propias de este ión (Tesar, 1998; Warntges *et al.*, 2001; Whitworth, 2005; Marín 2006). Estos datos, son similares a los publicados por Arrabal *et al.* (2006), los cuales estudiaron 250 pacientes urolitiásicos y 70 controles y no encontraron diferencias significativas en la concentración del potasio en estos pacientes.



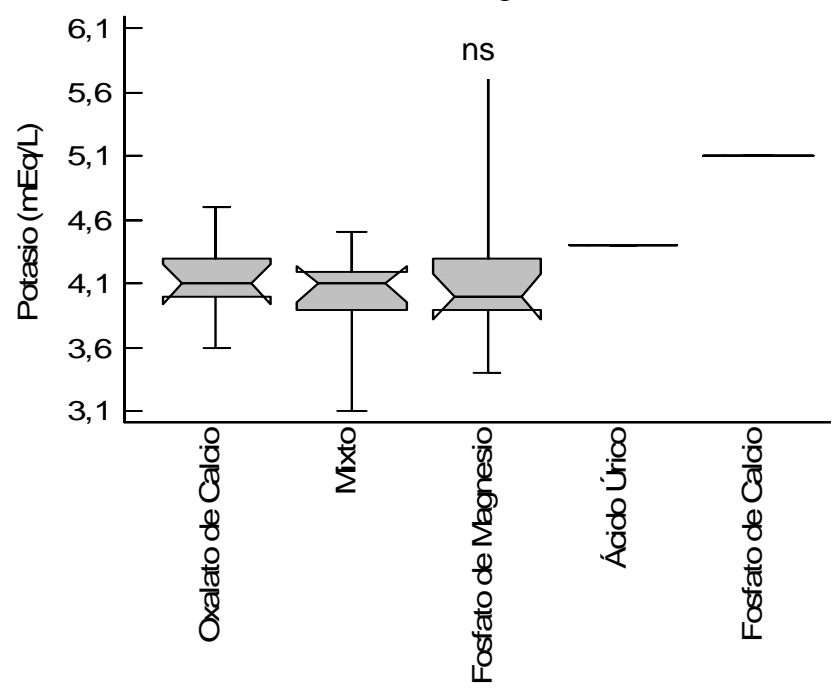
**Figura 5.** Concentraciones séricas de potasio en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo



**Figura 6.** Variaciones de la concentración sérica de potasio según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

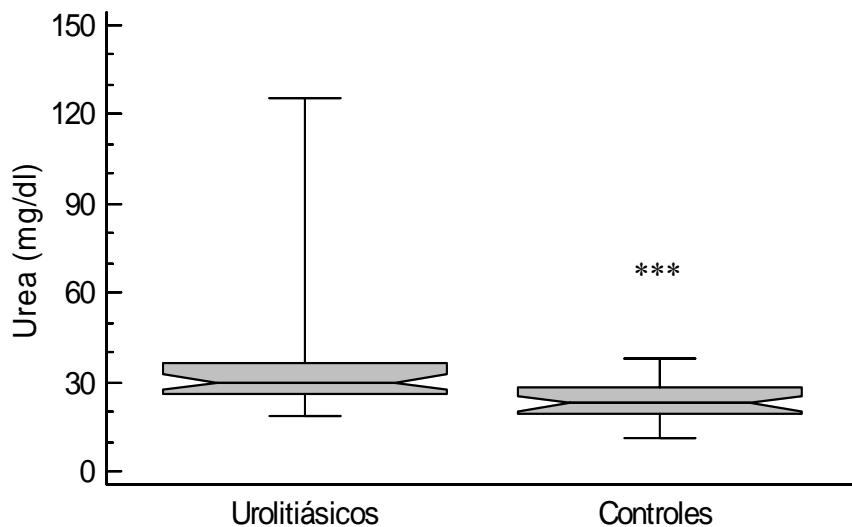


**Figura 7.** Variaciones de la concentración sérica de potasio según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo



**Figura 8.** Variaciones de la concentración sérica de potasio según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

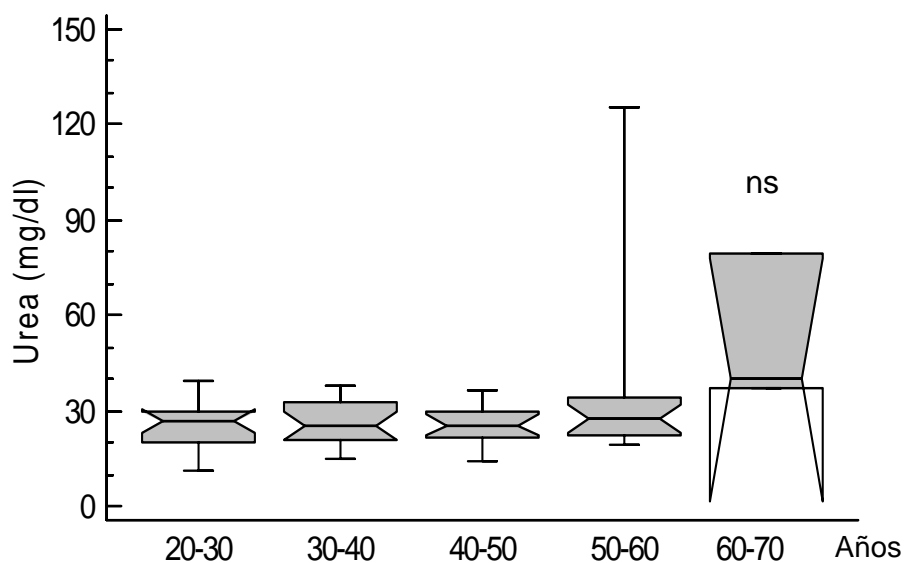
La figura 9 representa las medianas de la concentración sérica de urea en pacientes urolitiásicos e individuos controles (Apéndice 4). Al aplicar el método de Kruskal Wallis, se encontraron diferencias altamente significativas ( $p < 0,001$ ). Los resultados obtenidos, señalan un aumento de los niveles séricos de urea en pacientes urolitiásicos con respecto a los controles. Estos hallazgos evidencian que, los pacientes urolitiásicos, pueden cursar con una obstrucción postrenal, impidiendo la excreción normal de la urea a través de la orina, acumulándose en sangre y aumentando su concentración (Friedman y Young, 1997). Aunado a esto, se puede mencionar que otras posibles causas de estas concentraciones elevadas de urea, en los pacientes urolitiásicos estudiados, son las dietas hiperproteicas, enfermedades hepáticas, insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes mellitus e infecciones (Burtis *et al.*, 1994; Jiménez y Montero, 2006).



**Figura 9.** Concentraciones séricas de urea en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. \*\*\*: Altamente significativo

La figura 10 presenta las medianas de la concentración sérica de urea en pacientes urolitiásicos según la edad (Apéndice 4). Al aplicar el método de Kruskal

Wallis, no se encontró diferencias significativas. Estos resultados permiten señalar que la edad, en los pacientes urolitiásicos estudiados, no afecta las concentraciones séricas de la urea. No obstante, se debe tener presente que la mayoría de los pacientes evaluados, eran adultos jóvenes, en los cuales no se evidenciaron alteraciones séricas de la urea en forma significativa; así como, puede ocurrir en individuos urolitiásicos a partir de los 50 años, debido al deterioro paulatino y progresivo de la función renal, lo cual conduce al aumento de la urea a nivel sérico (Gómez y Burgos, 2005).



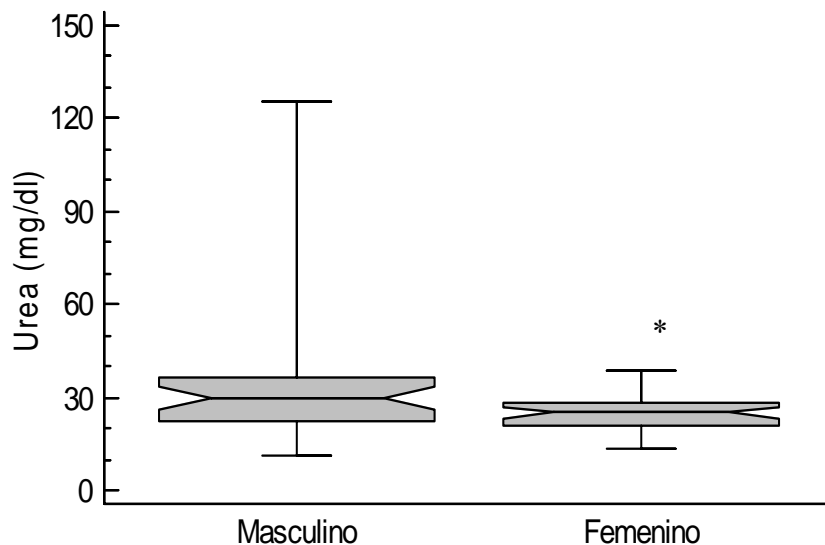
**Figura 10.** Variaciones de la concentración sérica de urea según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

Estos resultados coinciden con los publicados por Argüelles *et al.* (1994), los cuales estudiaron 2 030 niños y adolescentes de 3 a 18 años de edad, en los cuales la urea sérica presentó valores estables sin sufrir variaciones significativas con la edad.

La figura 11 muestra las medianas de la urea sérica en pacientes urolitiásicos según el sexo (Apéndice 4). Al aplicar el método de Kruskal Wallis, se encontraron

diferencias significativas. Este hecho se debe, probablemente a que los pacientes urolitiásicos masculinos presentan mayor masa muscular, síntesis y catabolismo proteico, daño glomerular y reabsorción tubular de urea debido a procesos de obstrucción, lo que conduce a una mayor síntesis, retención y por ende una mayor concentración de urea a nivel sérico de estos pacientes (Sánchez, 2008).

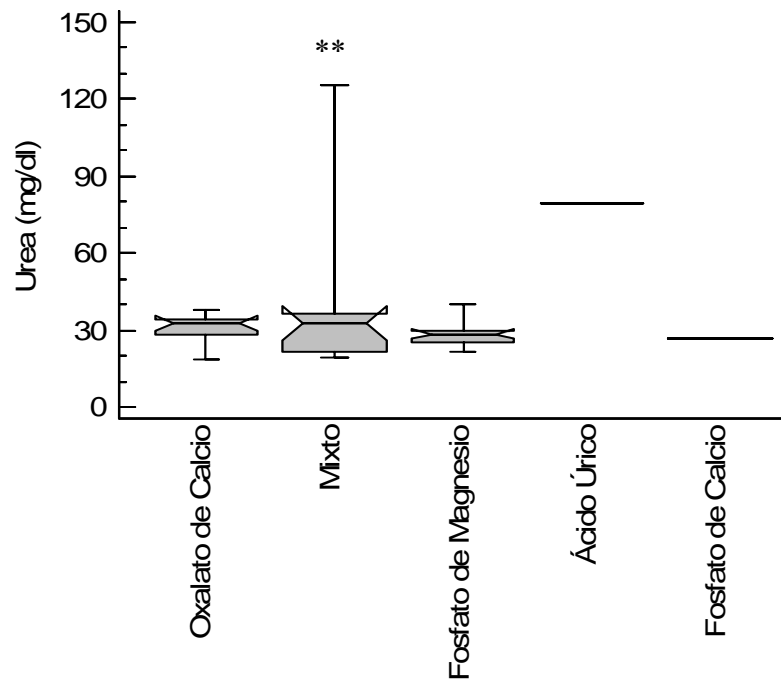
Estos resultados, coinciden con los publicados por Argüelles *et al.* (1994), los cuales estudiaron 2 030 pacientes urolitiásicos, en los cuales la urea sérica presentó variaciones significativas con respecto al sexo, presentándose valores superiores en varones con respecto a las mujeres.



**Figura 11.** Variaciones de la concentración sérica de urea según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. \*: Significativo

La figura 12 presenta las medianas de la urea en pacientes urolitiásicos según el tipo de concreción (Apéndice 4). Al aplicar el método de Kruskal Wallis, se

encontraron diferencias muy significativas para este parámetro con valores aumentados en el grupo de pacientes urolitiásicos úricos.

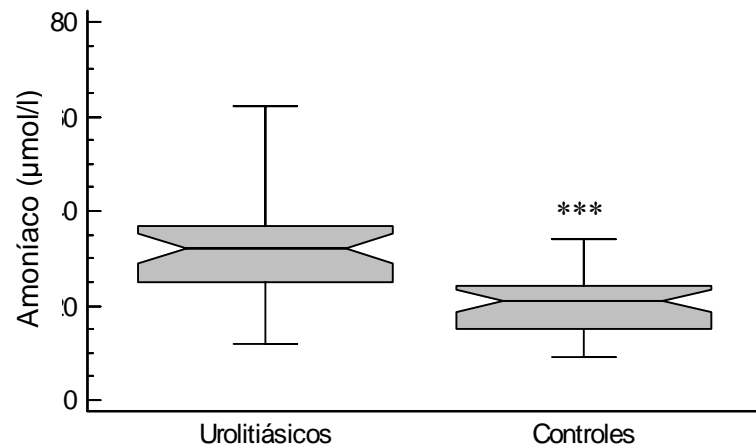


**Figura 12.** Variaciones de la concentración sérica de urea según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. \*\*: Muy significativo

Según los resultados obtenidos, se demuestra el aumento del catabolismo proteico en los pacientes urolitiásicos úricos, ocasionando un incremento en la concentración sérica de urea en los mismos. Además, debe señalarse que la mayoría de los pacientes urolitiásicos tienen una dieta hiperproteica lo cual, también condiciona hiperuremia en los individuos con cálculos renales de ácido úrico. Finalmente, debe argumentarse que los posibles aumentos en la reabsorción de urea en estos individuos, también colabora con este estado hiperurémico (Guyton y Hall, 2006).

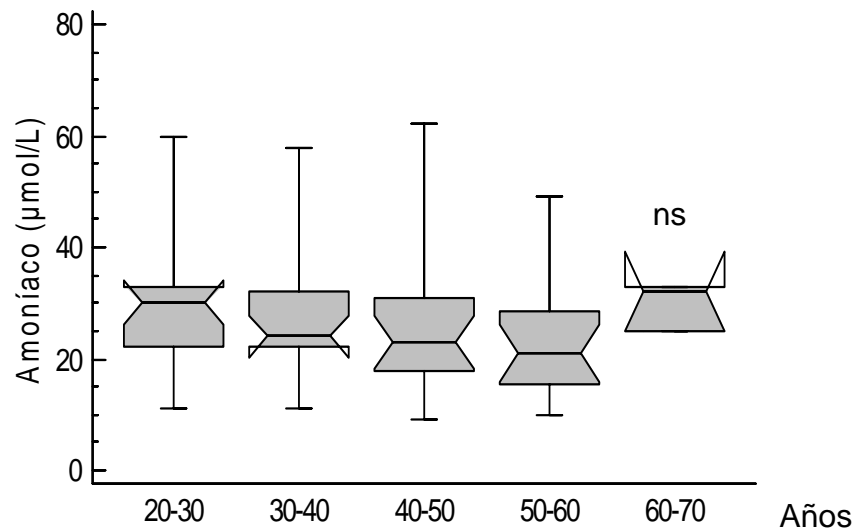
Las figuras 13, 14, 15 y 16, muestran las medianas de la concentración de

amonio en pacientes urolitiásicos e individuos controles y en pacientes urolitiásicos en relación a la edad, sexo y tipo de cálculo respectivamente (Apéndice 5).



**Figura 13.** Concentraciones plasmáticas de amoníaco en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. \*\*\*: Altamente significativo

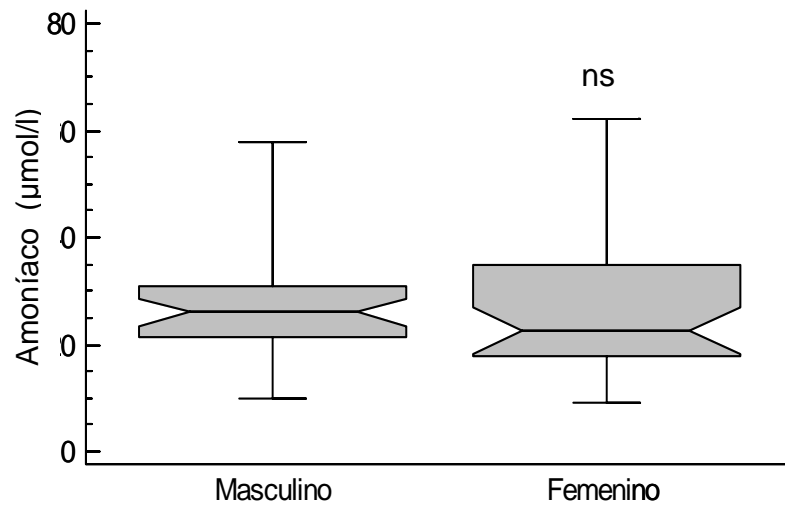
Al aplicar el método de Kruskal wallis, sólo se encontraron diferencias altamente significativas en los urolitiásicos en comparación con los controles y en relación al tipo de cálculo ( $p < 0,001$ ). No obstante, se debe señalar el aumento de este parámetro en los pacientes urolitiásicos masculinos y de los grupos etarios de 20 a 30 y de 60 a 70 años.



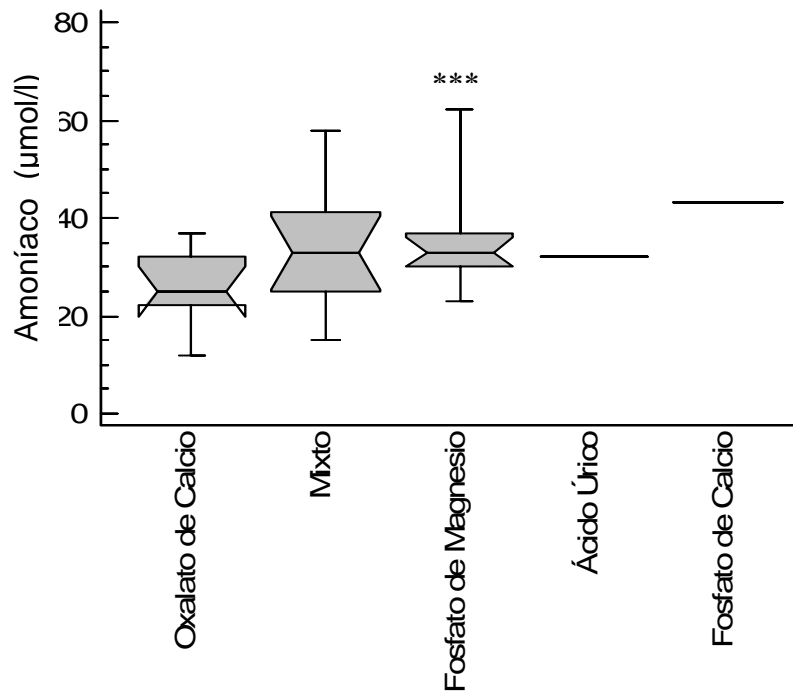
**Figura 14.** Variaciones de la concentración plasmática de amoníaco según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

Estos resultados, pueden explicarse señalando que probablemente los pacientes urolitiásicos tienen una dieta hiperproteica, aumentando el catabolismo proteico y por ende, presentan una alta degradación de los aminoácidos que ocasiona un aumento plasmático del amoníaco. Por otra parte, también se debe señalar que estos pacientes posiblemente, cursan con una alta concentración de glutamina, lo que ocasiona una mayor actividad de la enzima glutaminasa resultando en mayor formación de amoníaco y mayor probabilidad de unirse al ión hidrógeno libre para producir amonio. Seguidamente, este aumento ocasiona una mayor filtración de amonio, el cual, se une al cloruro en los túbulos y evita su unión a los iones hidrógeno libres para no formar excesos de ácido clorhídrico que puede acidificar significativamente, la orina de los pacientes urolitiásicos analizados. Además, debe tenerse presente que las concentraciones de amonio plasmático dependen de la intensidad de ejercicios. Esto explica los valores de amonio aumentados en la sangre de los pacientes urolitiásicos masculinos y en edades comprendidas entre 20 y 30 años de edad (Guyton y Hall, 1997; Laterza *et al.*, 2003; Nybo *et al.*, 2005; Pérez y De Castro, 2006; Díaz *et al.*, 2007).



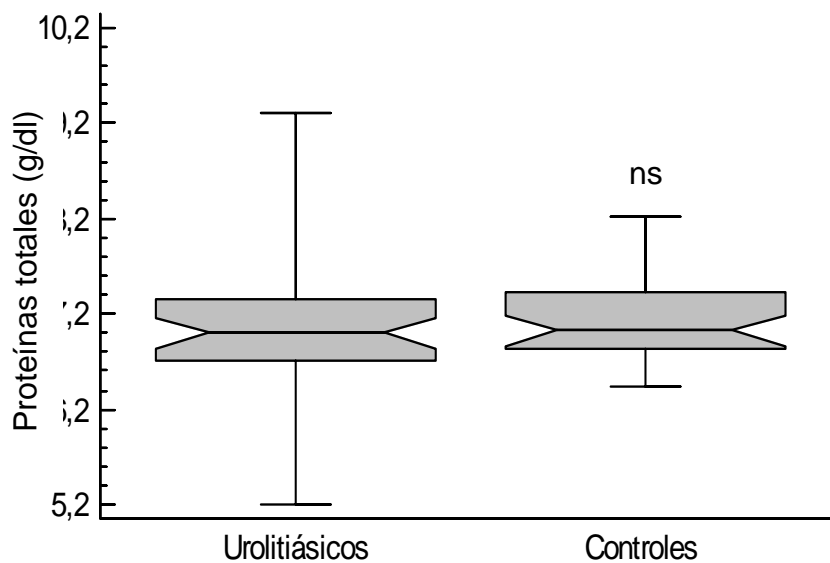


**Figura 15.** Variaciones de la concentración plasmática de amoniaco según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

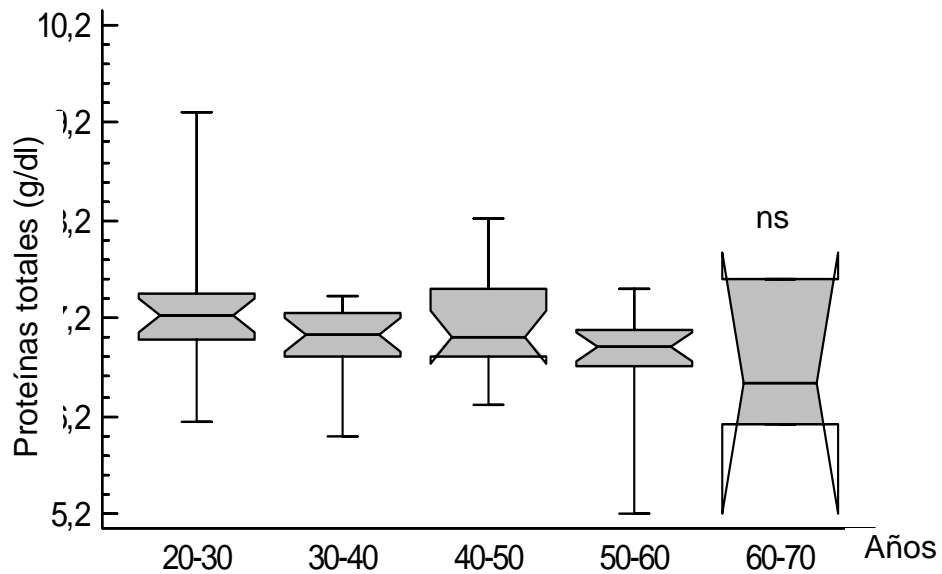


**Figura 16.** Variaciones de la concentración plasmática de amoniaco según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. \*\*\*: Altamente significativo.

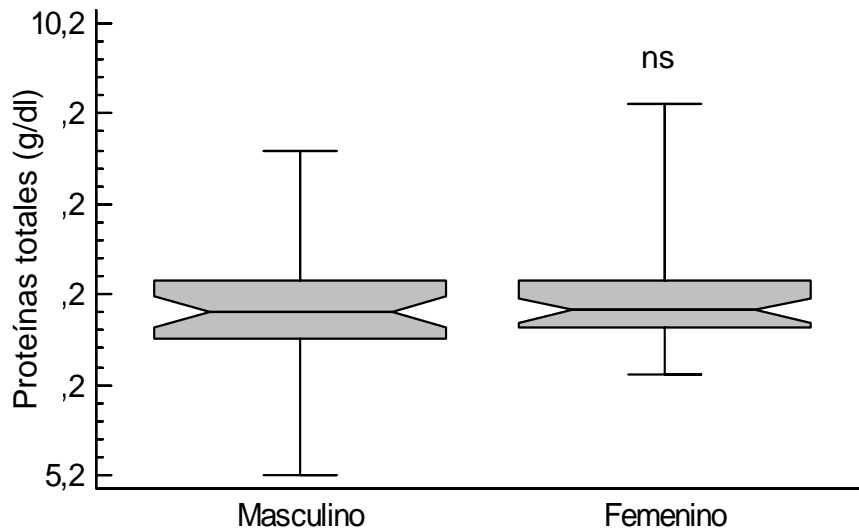
Las figuras 17, 18, 19 y 20 señalan las medianas de las concentraciones séricas de proteínas totales analizadas en individuos controles y en pacientes urolitiásicos y en relación a la edad, al sexo y al tipo de concreción urinaria en estos pacientes (Apéndice 6). En ninguno de los casos, se observaron diferencias significativas. A pesar de estos resultados, en los pacientes urolitiásicos con cálculos fosfáticos y el grupo etario de 20 a 30 años presentaron valores ligeramente aumentados de las proteínas séricas totales. Este hecho, puede tener su explicación debido a que, estos pacientes probablemente tienen un mayor consumo de proteínas y existe una mayor masa muscular, conduciendo al aumento de este parámetro en estos individuos (Castrillo 1988).



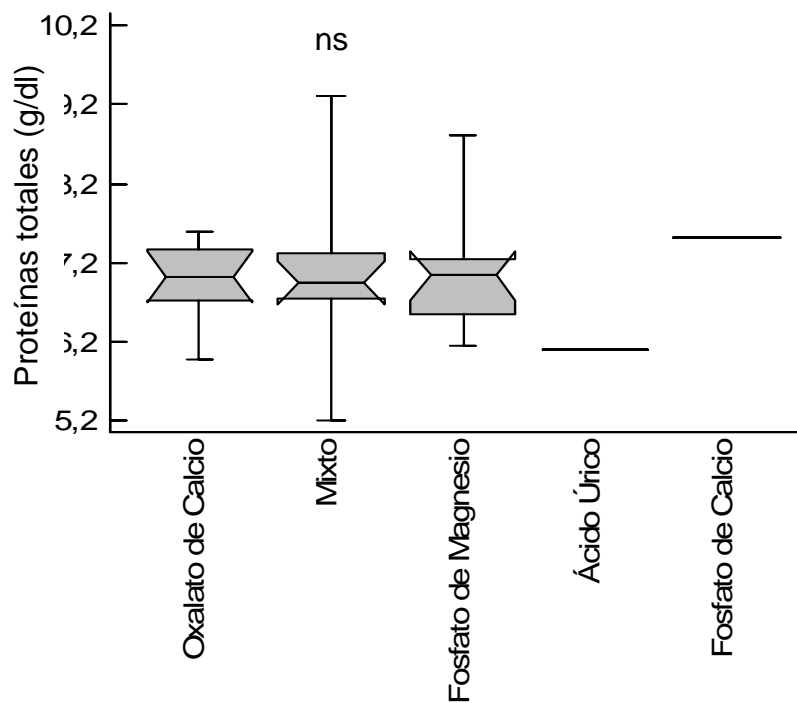
**Figura 17.** Concentraciones séricas de proteínas totales en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo



**Figura 18.** Variaciones de la concentración sérica de las proteínas totales según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo



**Figura 19.** Variaciones de la concentración sérica de las proteínas totales según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo



**Figura 20.** Variaciones de la concentración sérica de las proteínas totales según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

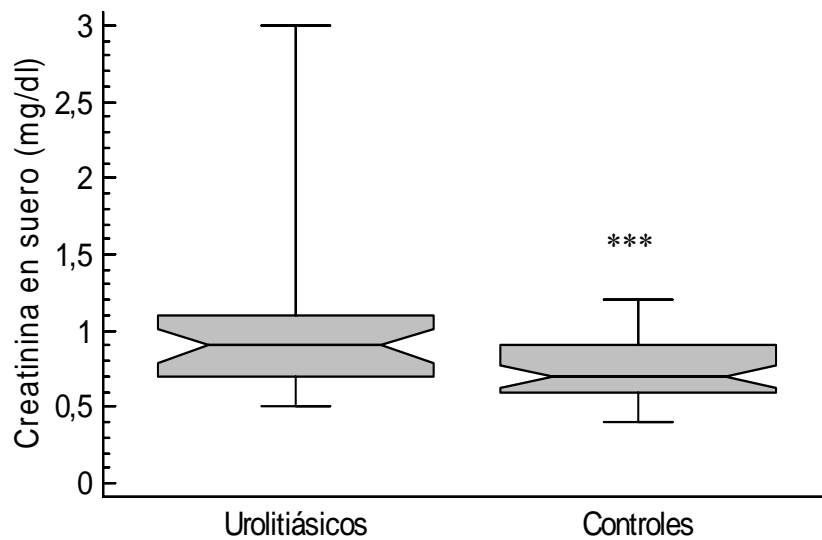
Estos resultados coinciden por los publicados por Ibrahim *et al.* (1985), los cuales estudiaron 70 pacientes con litiasis renal y 20 individuos controles, en donde las proteínas totales en suero no presentaron diferencias significativas. No obstante, Velásquez *et al.* (1996), reportaron diferencias significativas en los valores promedio de las proteínas totales en pacientes urolitiásicos al compararlos con un grupo control.

Igualmente coinciden por los publicados por Gómez *et al.* (2006), los cuales estudiaron 30 pacientes urolitiásicos y no encontraron diferencias significativas de este parámetro, en relación a la edad y el sexo de estos individuos.

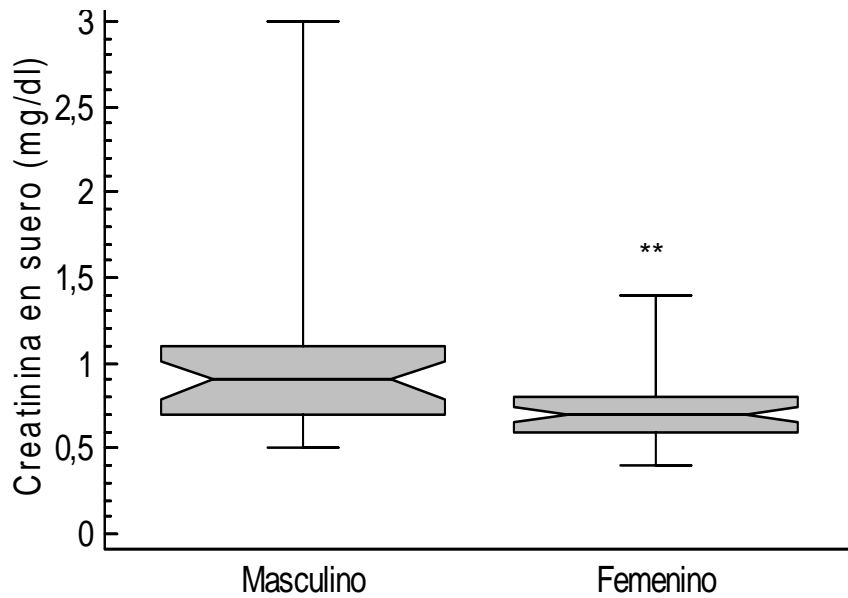
Las figuras 21, 22, 23 y 24 muestran las medianas de las concentraciones séricas de creatinina medidas en individuos controles y pacientes urolitiásicos en

relación al sexo, edad y el tipo de concreción (Apéndice 7). Se observan diferencias altamente significativas en los pacientes urolitiásicos en comparación con el grupo control. En función a estos resultados, es importante señalar que los pacientes urolitiásicos pueden cursar con desplazamientos de los cálculos renales en el riñón o en las vías urinarias, lo que produce obstrucciones parciales o en algunos casos totales, ocasionando una ligera alteración a nivel del funcionalismo renal y por ende retención de compuestos séricos que se eliminan por la orina, entre ellos la creatinina (ICUA, 2002; Walgreens, 2007).

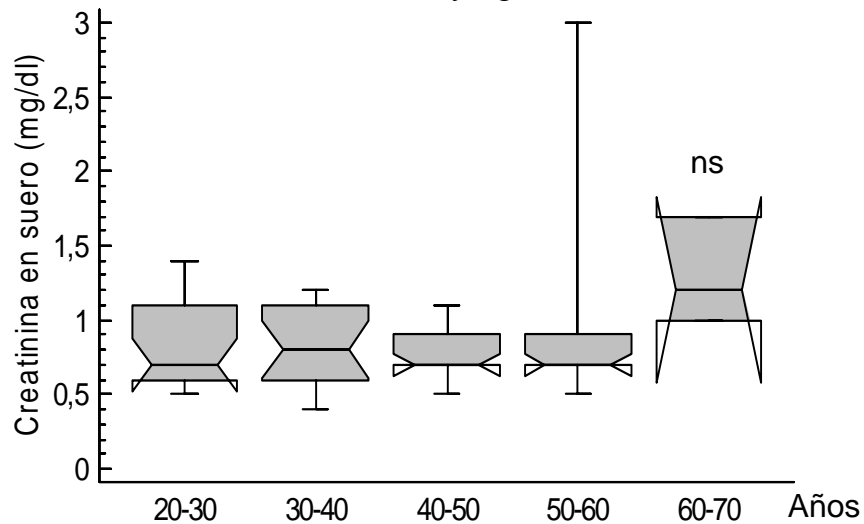
Estos resultados coinciden con los reportados por Dopsaj *et al.* (2007), los cuales estudiaron 134 pacientes formadores y no formadores de cálculos urinarios encontrando que, la concentración de creatinina sérica estuvo aumentada en los pacientes formadores de cálculos urinarios.



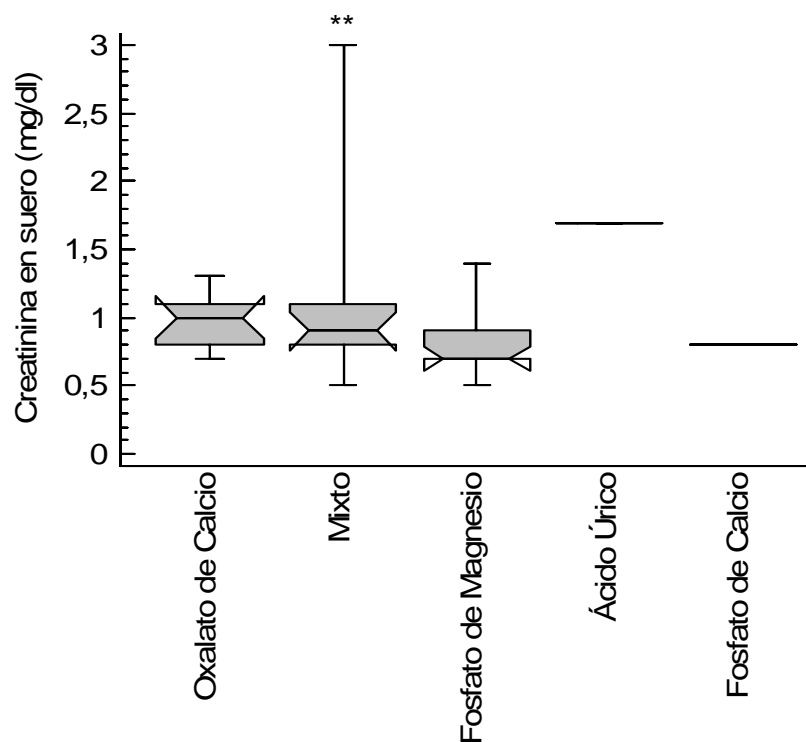
**Figura 21.** Concentraciones séricas de creatinina en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. \*\*\*: Altamente significativo



**Figura 22.** Variaciones de la concentración sérica de creatinina según el sexo, en pacientes urolitiásicos que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. \*\*: Muy significativo

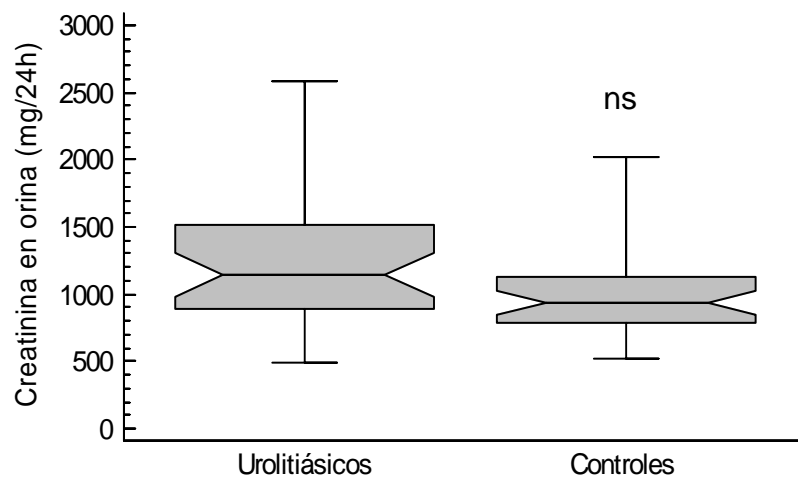


**Figura 23.** Variaciones de la concentración sérica de creatinina según la edad, en pacientes urolitiásicos que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

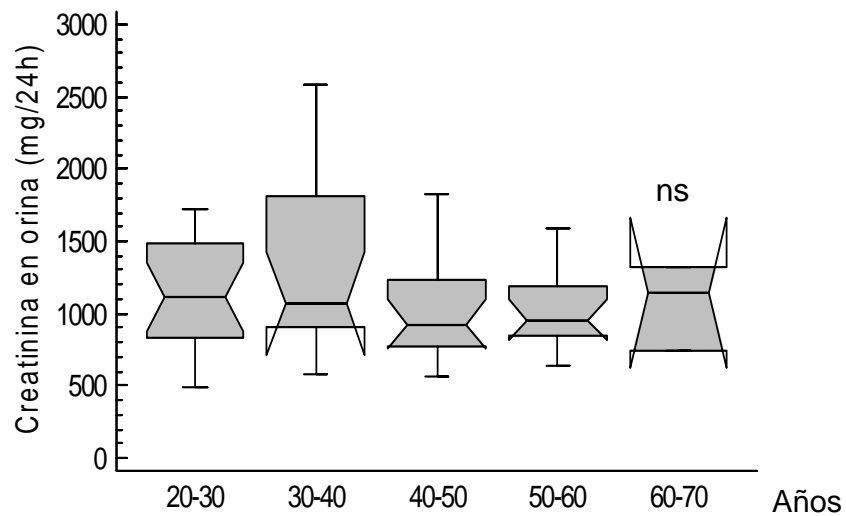


**Figura 24.** Variaciones de la concentración sérica de creatinina según el tipo de concreción, en pacientes urolitiásicos que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. \*\* Muy significativo

Las figuras 25, 26, 27 y 28, muestran las medianas de las concentraciones de creatinina en orina de 24 horas en pacientes urolitiásicos y controles y en individuos urolitiásicos, en relación al sexo, edad y el tipo de concreción (Apéndice 8). Al aplicar el método de Kruskal Wallis se encontraron diferencias muy significativas en relación al sexo.

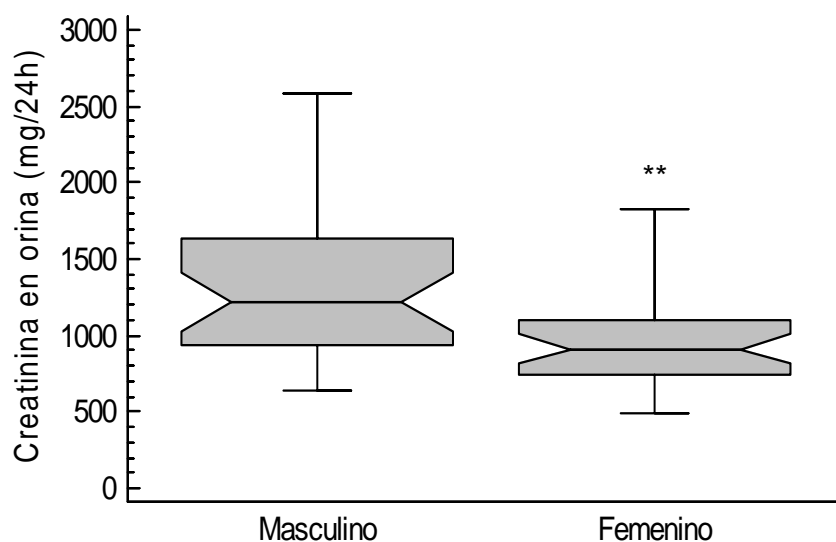


**Figura 25.** Concentraciones urinarias de creatinina en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

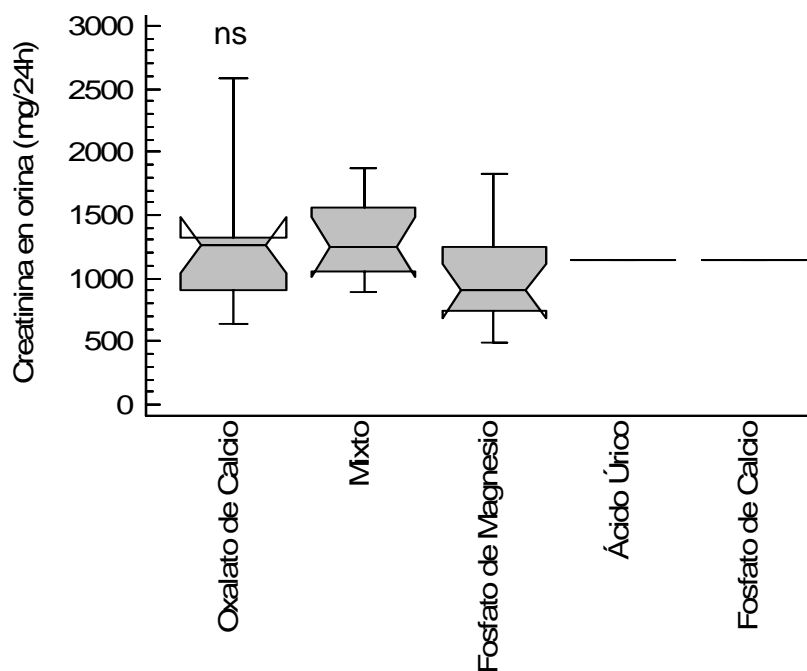


**Figura 26.** Variaciones de la concentración urinaria de creatinina según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo





**Figura 27.** Variaciones de la concentración urinaria de creatinina según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

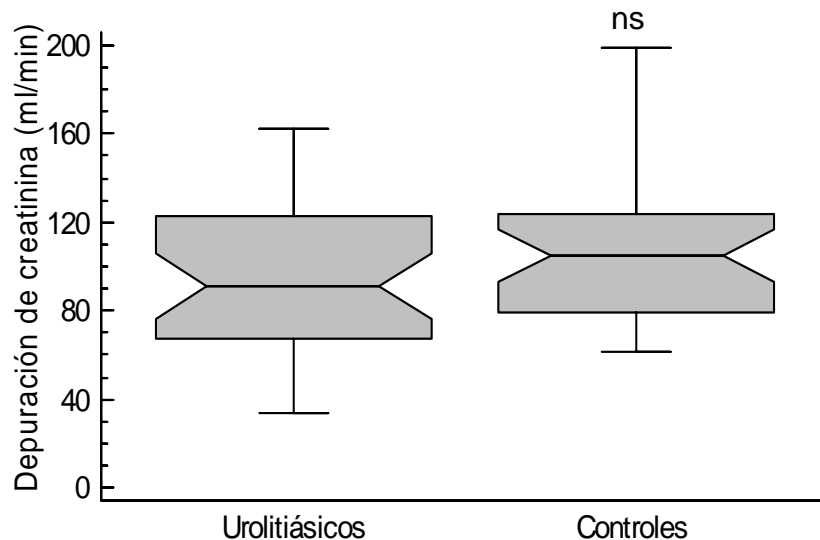


**Figura 28.** Variaciones de la concentración urinaria de creatinina según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

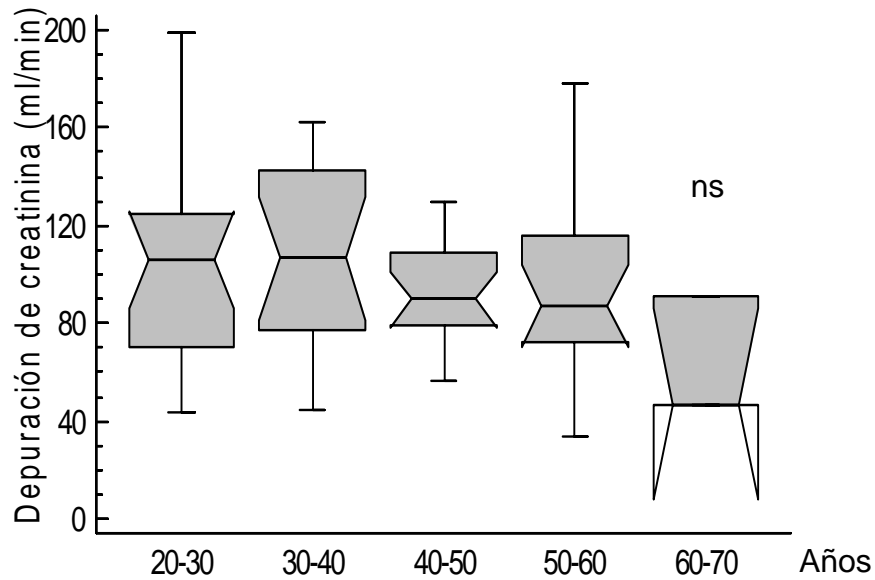
Según los resultados obtenidos, solo se puede observar un aumento de la creatinina urinaria en los pacientes urolitiásicos masculinos en comparación con los femeninos, estos hallazgos permiten señalar que la excreción de creatinina es dependiente de la masa magra muscular y esta es mayor en los pacientes masculinos, además intervienen otros factores como, la ingesta diaria de proteínas y la tasa de filtración glomerular, lo cual conduce a variaciones en la excreción de este compuesto (Brandle *et al* 1996).

Estos resultados difieren de los publicados por Arrabal *et al.* (2006), los cuales encontraron diferencias altamente significativas de la creatinina urinaria en pacientes urolitiásicos con respecto a los controles.

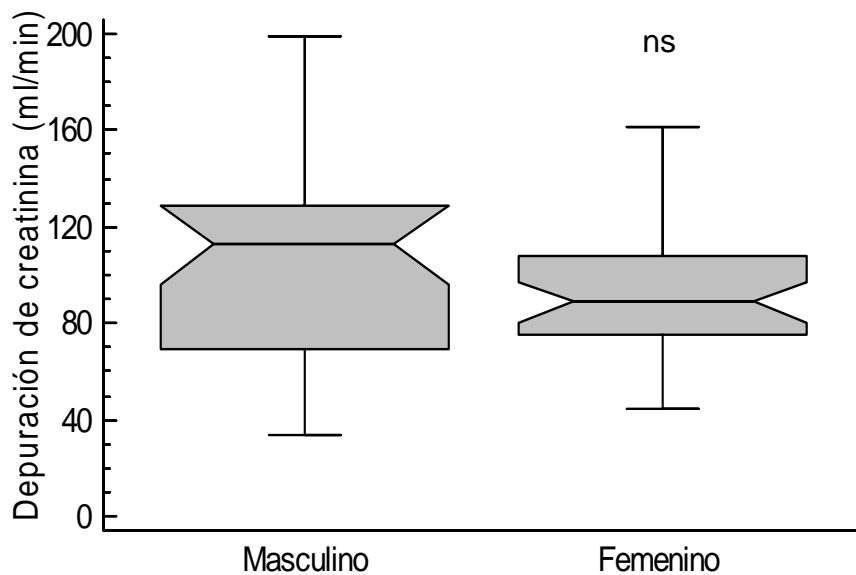
Las figuras 29, 30, 31 y 32 muestran las medianas de la depuración de creatinina en pacientes urolitiásicos e individuos controles, y en pacientes con calculosis urinaria en relación a la edad, el sexo y el tipo de cálculo urinario (Apéndice 9). En ninguno de los casos se observaron diferencias significativas.



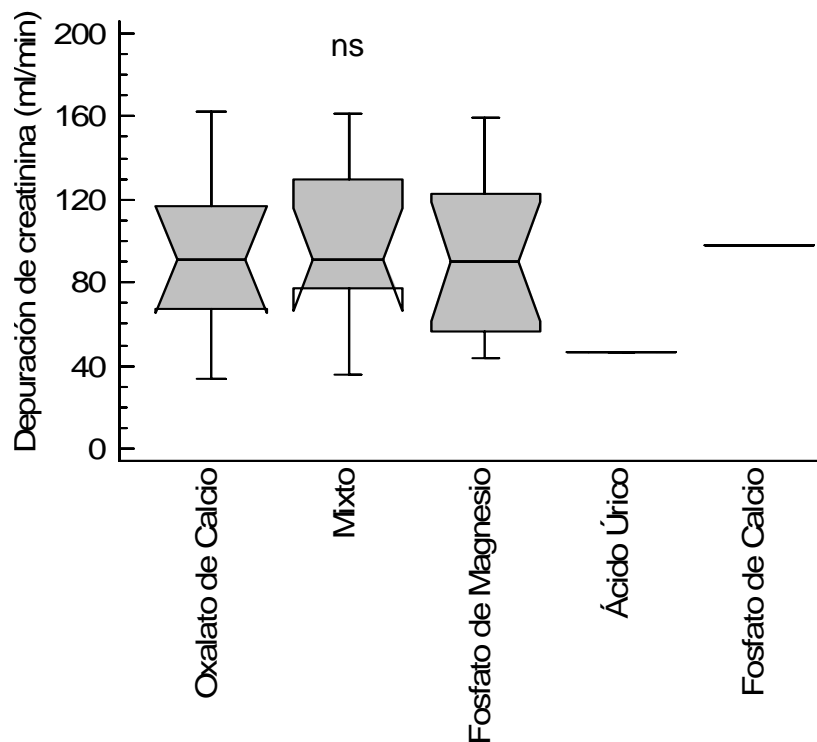
**Figura 29.** Depuración de creatinina en pacientes urolitiásicos y controles, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo



**Figura 30.** Variaciones de la depuración de creatinina según la edad en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo



**Figura 31.** Variaciones de la depuración de creatinina según el sexo en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo



**Figura 32.** Variaciones de la depuración de creatinina según el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos, que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009. ns: No significativo

Estos resultados permiten señalar que, aun cuando los niveles de creatinina sérica se encuentran aumentados en los pacientes urolitiásicos en comparación con el grupo control, este no es suficiente para determinar una alteración en la función renal, representada en la práctica por la determinación de la prueba de la depuración de creatinina, ya que esta última depende de otros dos factores como la concentración de creatinina urinaria y el volumen urinario por minuto, que se encuentra dentro del intervalo normal para ofrecer unos valores promedio de depuración de creatinina sin diferencias significativas con respecto al grupo control.

Los resultados encontrados difieren de los publicados por Arrabal *et al.* (2006), los cuales estudiaron 250 pacientes urolitiásicos y 70 controles, y encontraron

diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para la depuración de creatinina.

Todo lo antes señalado permite deducir que, la urolitiasis es una patología renal que involucra muchos procesos metabólicos los cuales, pueden estimularse para sintetizar compuestos urolíticos y producir la saturación, precipitación y aglomeración de éstos en las vías urinarias para producir las concreciones en estas estructuras.

## **CONCLUSIONES**

Los parámetros creatinina, urea y amoníaco sanguíneos presentaron variaciones significativas en los pacientes urolitiásicos al ser comparados con el grupo control.

Las concentraciones séricas de creatinina y urea presentaron variaciones significativas en relación al sexo y al tipo de cálculo en los pacientes urolitiásicos analizados.

Los pacientes urolitiásicos estudiados, presentaron variaciones significativas en la concentración de amoníaco en relación al tipo de concreción.

## BIBLIOGRAFÍA

Alava, A.; Belgith, M., Jouini, R.; Nouri, A. y Najjar, M. 2006. Urolithiasis in children in Tunisia: current features based on a series of 104 cases. *Progres en Urologie*, 16(4): 474-480.

Amaro, C.; Goldberg, J.; Amaro, J. y Padovani, C. 2005. Metabolic assessment in patients with urinary lithiasis. *International Brazilian Journal Urology*, 31(1): 29-33.

Argüelles, B.; Barja, J.; Hernández, M.; Tamayo, G.; González, N. y Sánchez, M. 1994. Valores de referencia de urea, creatinina y aclaración de creatinina en niños y adolescentes. *Nefrología*, 14(2): 175-180.

Arrabal, M. y Zuluaga, A. 1997. Litiasis renal. *Medicine*, 7: 2890-2896.

Arrabal, M.; Fernández, A.; Arrabal, M.; Ruiz, J. y Zuluaga, A. 2006. Estudio de factores físicos-químicos en pacientes con litiasis renal. *Archivos Españoles de Urología*, 59(6): 583-594.

Assimos, D. y Colmes R. 2000. Role of diet in the therapy of urolithiasis. *Urology Clinics of North America*, 27(2): 255-268.

Bauer, M. 1986. *Análisis clínicos. Métodos e interpretación*. Novena edición. Editorial Reverté. S.A. Barcelona, España.

Bergsland, K.; Nelly, J.; Coe, B y Coe, F. 2006. Urine protein markers distinguish stone-forming from non-stone-forming relatives of calcium stone formers. *American Journal Physiology Renal Physiology*, 291(3): 530-536.

Brandle, E.; Melzer, H.; Gomez-Anson, B.; Flohr, P.; Kleinschmidt, K.; Sieberth, H. y Hautmann, R. 1996. Can examination of spontaneous urine samples adequately replace 24-hour-urine samples for determining excretory rate of various lithogenic and inhibitory substances in metabolic evaluation of kidney calculi patients. *Urology*, 35 (2): 136-141.

Burtis, C.; Ashwood, E y Saunders, C. 1994. *Tietz textbook of clinical chemistry*. Segunda edición, WB Saunders Company.

Castillo, J. 1986. Litiasis renal. *Medicine*, 56: 2354-2365.

Castrillo, J. 1988. Litiasis renal. *Revista de Nefrología e Infecciones Urinarias*,

4: 82-83.

Cochran, W. 1985. *Técnicas de muestreo*. Segunda edición. Editorial Continental. México.

Curhan, G.; Willett, W.; Speizer, F.; Spiegelman, D. y Stampfer, M. 1997. Comparación de calcio dietario con suplemento de calcio y otros nutrientes como factores que afectan el riesgo de cálculos renales en mujeres. *Annals of Internal Medicine*, 126: 497-504.

Curhan, G.; Willett, W.; Rimm, E. y Stampfer, M. 2004. Los factores dietarios y el riesgo de cálculos renales incidentales en mujeres jóvenes: estudio de salud II de enfermeras. *Archives of Internal Medicine*, 164(8): 885-891.

Díaz, R.; Buño, A.; Galán, A.; Guevara, P.; Guillén, E.; Marín, J.; Muñoz, M.; Navarro, X.; Oliver, P. y Del Río, N. 2007. Recomendaciones para la utilización de la determinación de amonio en plasma en el laboratorio clínico. *Química Clínica*, 26(5): 256-264.

Dopsaj, V.; Simic-Ogrizovic, S.; Jovicic, S.; Milenkovic, D.; Jovanovic, D. y Nestic, V. 2007. The most important factor for active urinary stone formation in patients with urolithiasis. *Medicinski Pregled*, 60(2): 117-120.

Friedman, R. y Young, D. 1997. *Effects of disease on clinical laboratory tests*, 3th ed. AACC Press.

Ganong, W. 1990. *Fisiología médica*. Décima segunda edición. Editorial Manual Moderno. México, D.F.

Gómez, R.; Velásquez, W.; Vargas, A.; De Freitas, H.; Villarroel, M. y Hernández, A. 2006. Variaciones proteicas, lipídicas, glucídicas y de las hormonas insulina y cortisol en individuos urolitiásicos en relación a la edad y al sexo. *Saber*, 18(1): 23-28.

Gómez, V. y Burgos, F. 2005. Litiasis en el origen de la insuficiencia renal crónica. *Nefrología*, 25(4): 82-88.

Gordillo-Paniagua, G. 1996. *Nefrología pediátrica*. Mosby-Doyma. España.

Graf, J. y Féraille, E. 2000. Importancia del análisis de los cálculos en la investigación de la litiasis renal. *Medécine et Hygiène*, 58: 431-433.

Guyton, A. y Hall, J. 1997. *Tratado de fisiología médica*. Novena edición.



Editorial McGraw-Hill. Madrid, España.

Guyton, A. y Hall, J. 2006. Fisiología médica. Décima primera edición. Editorial Elsevier. Madrid, España.

Gutmann, I. y Bergmeyer, H. 1974. Methods of enzymatic analysis. *Academic Press*, 4: 1794-1798.

Henry, J. 1985. *Diagnóstico y tratamiento clínico por el laboratorio*. Séptima edición. Editorial Salvat. Barcelona, España.

Henry, R. 1974. Principles and techniques harper and row publishers. *Clinical Chemistry*, 21: 273-274.

Humphries, B.; Melnychok, M. y Donegan, E. 1979. Automated enzymatic assay for plasma ammonia. *Clinical Chemistry*, 25: 26-30.

Ibrahim, A.; Shaker, Y.; el-Hawary, M.; Fayer, K.; Zahran, M. y el-Shawarby, N. 1985. Immunochemical studies of serum, urine and calculus proteins in urolithiasis. *Clinical Physiology and Biochemistry*, 3(1): 16-22.

Instituto de Cirugía Urológica Avanzada (ICUA). 2002. "Exploración Urológica" <<http://www.urologia.tv/icua/es/diagnostics.aspx?cod=7>> (03-09-09)

Jiménez, L. y Montero, F. 2006. *Medicina de urgencia*. Segunda edición. Editorial ELSEVIER. España.

Laterza, O.; Gerhardt, G. y Sokoll L. 2003. Measurement of plasma ammonia is affected in patients receiving asparaginase therapy. *Clinical Chemistry*, 49(10): 1710-1711.

Lawrence M.; Stephen, J. y Maxine A. 2001. *Diagnóstico clínico y tratamiento*. Trigésima sexta edición. Editorial el Manual Moderno, México, D.F.

Lynch, M., Raphael, S.; Mellor, L.; Spare, P. y Inwood, M. 1977. *Métodos de laboratorio*. Editorial Interamericana, México. D.F.

Marín, A. 2006. Variaciones electrolíticas y depuración de creatinina en pacientes hipertensos procedentes de la consulta de cardiología del hospital Dr. "Santos Aníbal Dominicci". Tesis de Grado. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.

Meschi, T.; Maggiore, U.; Schianchi, T.; Bosi, S.; Adorni, G.; Ridolo, E.;

Guerra, A.; Allegri, F.; Novarini, A. y Borghi, L. 2004. The effect of fruits and vegetables on urinary stone risk factors. *Kidney International*, 66(6): 2402-2410.

Nybo, L.; Dalsgaard, M.; Steensberg, A.; Moller, K. y Secher N. 2005. Cerebral ammonia uptake and accumulation during prolonged exercise in humans. *Journal Physiology*, 563: 285-290.

Pérez J. y De Castro S. 2006. Manual de patología general. Sexta edición. Editorial Masson. Barcelona, España.

Press, S. y Smith, A. 1995. Incidence of negative hematuria in patients with acute urinary lithiasis presenting to the emergency room with flank pain. *Urology*, 45: 753-757.

Rule, A.; Bergstralh, E.; Melton, L.; Weaver, A. y Lieske, J. 2009. Kidney stones and the risk for chronic kidney disease. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 4(4): 804-811.

Salve, M.; Amich, S., Prieto, S.; y Casas, A. 2000. *Manual de laboratorio clínico básico: bioquímica*. Editorial McGraw-Hill. Bogotá, Colombia.

Sánchez, W. 2008. Urea en sangre. <<http://www.scribd.com/doc/8740888/Urea-en-Sangre>> (16-01-10)

Sokal, R. y Rohlf. 1989. *Biometría: principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Ediciones Blume. H. Madrid, España.

Talke, H. y Schubert, G. 1965. Enzymatische harnstoffbestimmung in blut und serum im optischen test nach Warburg. *Klinische Wochenschrift*, 43: 174-175.

Tesar, V. 1998. Hypertension in diseases of the kidney pathogenesis and therapy. *Casopis Lekarů Ceskych*, 137(13): 410-440.

Tolli, J.; De Rosa, G.; Angerosa, M.; Nyber, C. y Pagano, P. 1997. Estudio sobre el compromiso tabular en litiasis renal. *Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 42: 3-8.

Velásquez, W.; de Belmar, W. y Belmar, M. 1995. Variaciones de los iones séricos y de metabolitos intermediarios en la urolitiasis. *Acta Científica Venezolana*, 45(1): 117

Velásquez, W.; de Belmar, W. y Belmar, M. 1996. Variaciones electrolíticas y de los productos metabólicos intermediarios en individuos normales y pacientes con

litiasis renal. *Revista de Consejo de Investigación*, (sup): 44 - 45.

Velásquez, W. y Mendoza, G. 2000. Urolitiasis en Cumaná: una enfermedad de etnia, ocupación, dieta y vicios. *Fontus*, 7: 169-184.

Walgreens, E. 2007. "Capacidad de eliminación de la creatinina"  
<[http://www.walgreens.com/library/spanish\\_contents.jsp?docid=003611&doctype=5](http://www.walgreens.com/library/spanish_contents.jsp?docid=003611&doctype=5)  
> (23-09-09)

Warntges, S.; Grone, H., Capasso.; G. y Lang, F. 2001. Cell volume regulatory mechanisms in progression of renal disease. *Journal Nephrology*, 14(5): 319-326.

Whitworth, J. 2005. Progression of renal failure: the role of hypertension. *Academic Medical Singapore*, 34(1): 8-15.

Yokomizoi, K.; Nakavama, A.; Hokazono, E.; Ninomiva, A.; Miyake, R.; Hiratsuka, N.; Okuyama, M.; Kato, Y.; Kobayashi, S.; Ito, Y. y Shiba, K. 2005. Analysis of proteins in urinary tract stones and urine of urolithic patients. *Rinsho Byori*, 53(12): 1109-1115.

## **APÉNDICES**

**APÉNDICE 1**  
**ENCUESTA DE DATOS CLÍNICOS**

Datos Generales

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Medico tratante: \_\_\_\_\_

¿Ha sufrido de cálculos anteriormente? No \_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_

¿Sufre de otro tipo de patología? No \_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_

Si su respuesta es positiva indique cual: \_\_\_\_\_

## APÉNDICE 2

Variaciones de las concentraciones de sodio sérico según el tipo de paciente, sexo, edad y tipo de cálculo en pacientes que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.

Tipos de pacientes	Tamaño muestra	Valor promedio	KW	p
Urolitiásicos	35	144,6	1,5808	0,20863 ns
Controles	35	146,7		
<b>Sexo</b>				
Masculino	32	142,1	3,2775	0,07023 ns
Femenino	38	144,5		
<b>Edad</b>				
20-30	18	147,3	4,2960	0,36742 ns
30-40	16	144,6		
40-50	17	144,3		
50-60	16	145,2		
60-70	3	150,6		
<b>Tipos de cálculos</b>				
Oxalato de calcio	9	142,6	4,8506	0,43437 ns
Mixto	11	143,7		
Fosfato de magnesio	13	145,8		
Ácido úrico	1	148,0		
Fosfato de calcio	1	152,0		
Ninguno	35	146,7		

KW: Kruskal-Wallis; p: probabilidad; ns: no significativo.

### APÉNDICE 3

Variaciones de las concentraciones de potasio sérico según el tipo de paciente, sexo, edad y tipo de cálculo en pacientes que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.

Tipos de pacientes	Tamaño muestra	Valor promedio	KW	p
Urolitiásicos	35	4,1	2,9301	0,08693 ns
Controles	35	4,3		
<b>Sexo</b>				
Masculino	32	4,3	2,5587	0,10968 ns
Femenino	38	4,1		
<b>Edad</b>				
20-30	18	4,3	4,2388	0,37464 ns
30-40	16	4,2		
40-50	17	4,1		
50-60	16	4,3		
60-70	3	4,6		
<b>Tipos de cálculos</b>				
Oxalato de calcio	9	4,1	6,8524	0,23184 ns
Mixto	11	4,0		
Fosfato de magnesio	13	4,2		
Ácido úrico	1	4,4		
Fosfato de calcio	1	5,1		
Ninguno	35	4,3		

KW: Kruskal-Wallis; p: probabilidad; ns: no significativo.

## APÉNDICE 4

Variaciones de las concentraciones de urea sérica según el tipo de paciente, sexo, edad y tipo de cálculo en pacientes que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.

Tipos de pacientes	Tamaño muestra	Valor promedio	KW	p
Urolitiásicos	35	34,0	15,5853	0,00007 ***
Controles	35	23,3		
<b>Sexo</b>				
Masculino	32	33,1	5,5628	0,01834 *
Femenino	38	24,9		
<b>Edad</b>				
20-30	18	25,7	8,0590	0,08943 ns
30-40	16	26,1		
40-50	17	25,5		
50-60	16	33,5		
60-70	3	52,3		
<b>Tipos de cálculos</b>				
Oxalato de calcio	9	31,4	17,4979	0,00364 **
Mixto	11	38,2		
Fosfato de magnesio	13	29,3		
Ácido úrico	1	80,0		
Fosfato de calcio	1	27,0		
Ninguno	35	23,3		

KW: Kruskal-Wallis; p:probabilidad;\*\*\*(p<0,001):altamente significativo;\*\* (p<0,01):muy significativo; \*(p<0,05):significativo; ns: no significativo.



## APÉNDICE 5

Variaciones de las concentraciones de amoníaco plasmático según el tipo de paciente, sexo, edad y tipo de cálculo en pacientes que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.

Tipos de pacientes	Tamaño muestra	Valor promedio	KW	p
Urolitiásicos	35	32,6	25,6812	4,02723E-7***
Controles	35	20,4		
<b>Sexo</b>				
Masculino	32	26,4	0,3551	0,55119 ns
Femenino	38	26,5		
<b>Edad</b>				
20-30	18	29,2	5,2266	0,26482 ns
30-40	16	26,9		
40-50	17	25,7		
50-60	16	23,3		
60-70	3	30,0		
<b>Tipos de cálculos</b>				
Oxalato de calcio	9	25,8	29,9072	0,00001 ***
Mixto	11	33,6		
Fosfato de magnesio	13	35,6		
Ácido úrico	1	32,0		
Fosfato de calcio	1	43,0		
Ninguno	35	20,4		

KW: Kruskal-Wallis; p: probabilidad;\*\*\*(p<0,001):altamente significativo; ns: no significativo.

## APÉNDICE 6

Variaciones de las concentraciones de proteína sérica según el tipo de paciente, sexo, edad y tipo de cálculo en pacientes que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.

Tipos de pacientes	Tamaño muestra	Valor promedio	KW	p
Urolitiásicos	35	7,0	0,4563	0,49934 ns
Controles	35	7,1		
<b>Sexo</b>				
Masculino	32	6,9	0,7511	0,38611 ns
Femenino	38	7,1		
<b>Edad</b>				
20-30	18	7,3	6,3583	0,17393 ns
30-40	16	6,9		
40-50	17	7,1		
50-60	16	6,8		
60-70	3	6,7		
<b>Tipos de cálculos</b>				
Oxalato de calcio	9	6,9	4,6701	0,45745 ns
Mixto	11	7,0		
Fosfato de magnesio	13	7,6		
Ácido úrico	1	6,1		
Fosfato de calcio	1	7,5		
Ninguno	35	7,1		

KW: Kruskal-Wallis; p: probabilidad; ns: no significativo.

## APÉNDICE 7

Variaciones de las concentraciones de creatinina sérica según el tipo de paciente, sexo, edad y tipo de cálculo en pacientes que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.

Tipos de pacientes	Tamaño muestra	Valor promedio	KW	p
Urolitiásicos	35	0,9	12,5699	0,00039***
Controles	35	0,7		
<b>Sexo</b>				
Masculino	32	0,9	7,1229	0,00760**
Femenino	38	0,7		
<b>Edad</b>				
20-30	18	0,8	5,9826	0,20044 ns
30-40	16	0,8		
40-50	17	0,7		
50-60	16	0,9		
60-70	3	1,3		
<b>Tipos de cálculos</b>				
Oxalato de calcio	9	0,9	16,7631	0,0049**
Mixto	11	1,1		
Fosfato de magnesio	13	0,8		
Ácido úrico	1	1,7		
Fosfato de calcio	1	0,8		
Ninguno	35	0,7		

KW:Kruskal-Wallis; p:probabilidad; \*\*\*(p<0,001):altamente significativo; \*\*(p<0,01):muy significativo; ns: no significativo.

## APÉNDICE 8

Variaciones de las concentraciones de creatinina en orina de 24 horas según el tipo de paciente, sexo, edad y tipo de cálculo en pacientes que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.

Tipo de paciente	Tamaño muestra	Valor promedio	KW	p
Urolitiásicos	35	1189,3	2,0201	0,1552 ns
Controles	35	1052,0		
<b>Sexo</b>				
Masculino	32	1295,1	10,1330	0,0014**
Femenino	38	973,8		
<b>Edad</b>				
20-30	18	1134,9	1,9389	0,7469 ns
30-40	16	1280,2		
40-50	17	1048,8		
50-60	16	1031,0		
60-70	3	1070,3		
<b>Tipos de cálculos</b>				
Oxalato de calcio	9	1245,7	6,7125	0,2429 ns
Mixto	11	1335,3		
Fosfato de magnesio	13	1034,0		
Ácido úrico	1	1144,0		
Fosfato de calcio	1	1140,0		
Ninguno	35	1052,0		

KW: Kruskal-Wallis; p: probabilidad; \*\*( $p < 0,01$ ): muy significativo; ns: no significativo

## APÉNDICE 9

Variaciones de la depuración de creatinina según el tipo de paciente, sexo, edad y tipo de cálculo en pacientes que asisten a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA). Cumaná, estado Sucre, 2008-2009.

Tipos de pacientes	Tamaño muestra	Valor promedio	KW	p
Urolitiásicos	35	91,5	2,1565	0,14195 ns
Controles	35	105,0		
<b>Sexo</b>				
Masculino	32	104,3	2,0357	0,15363 ns
Femenino	38	93,2		
<b>Edad</b>				
20-30	18	103,7	5,3839	0,25012 ns
30-40	16	109,1		
40-50	17	94,9		
50-60	16	91,8		
60-70	3	61,6		
<b>Tipos de cálculos</b>				
Oxalato de calcio	9	91,1	4,3217	0,50407 ns
Mixto	11	97,0		
Fosfato de magnesio	13	90,2		
Ácido úrico	1	47,0		
Fosfato de calcio	1	98,0		
Ninguno	35	105,0		

KW: Kruskal-Wallis; p: probabilidad; ns: no significativo

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### CONSENTIMIENTO VÁLIDO

Bajo la coordinación del Licenciado William Velásquez, se está realizando el proyecto de investigación titulado: “VARIACIONES DE LOS PARÁMETROS ELECTROLÍTICOS, UREA, AMONÍACO, PROTEÍNAS Y LA FUNCIÓN RENAL EN PACIENTES UROLITIÁSICOS DE ACUERDO A LA EDAD, EL SEXO Y EL TIPO DE CONCRECIÓN”.

Yo: \_\_\_\_\_  
C.I.: \_\_\_\_\_ Nacionalidad: \_\_\_\_\_  
Estado Civil: \_\_\_\_\_ Domiciliado en: \_\_\_\_\_

Siendo mayor de 18 años, en pleno uso de mis facultades mentales y sin que medie coacción, ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconveniente y riesgos relacionados con el estudio indicado, declaro mediante la presente:

1) Haber sido informado(a) 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 LOS PARÁMETROS ELECTROLÍTICOS, UREA, AMONÍACO, PROTEÍNAS Y LA FUNCIÓN RENAL EN PACIENTES UROLITIÁSICOS DE ACUERDO A LA EDAD, EL SEXO Y EL TIPO DE CONCRECIÓN”.

2) Tener conocimiento claro de que el objetivo del trabajo es: Evaluar las variaciones de las concentraciones séricas de los parámetros electrolíticos, urea, amoníaco y proteínas y la función renal en relación a la edad, al sexo y al tipo de cálculos en

pacientes urolitiásicos de la consulta de Urología del Servicio Autónomo Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá, 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 muestras sanguíneas, las cuales serán entregadas al investigador del proyecto.

4) Que el equipo de personas que realicen la investigación coordinada por el Licenciado William Velásquez, me ha garantizado confidencialidad relacionada tanto a mi identidad como a cualquier otra información relativa a mi persona a la que tenga acceso por concepto de mi participación en el proyecto antes mencionado.

5) Que bajo ningún concepto podré restringir el uso de fines académicos de los resultados en el presente estudio.

6) Que mi participación en dicho estudio no implica riesgo e inconveniente alguno para mi salud.

7) Que mi participación no implica ningún riesgo e inconveniente alguno para mi salud.

8) Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir algún beneficio de tipo económico producto de hallazgos que puedan producirse en el referido proyecto de investigación.



## ANEXO 2

### DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

Luego de haber leído, comprendido y haber sido aclaradas todas mis interrogantes con respecto a este formato he otorgado mi consentimiento y por cuanto mi participación es totalmente voluntaria, de acuerdo:

C) Aceptar las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez autorizar al equipo de investigadores a realizar dicho estudio en la muestra de sangre venosa que acepto donar para los fines indicados anteriormente.

2) Reservarme el derecho a revocar esta autorización y donación en cualquier momento sin que ello conlleve algún tipo de consecuencias negativas para mi persona.

Firma del voluntario: \_\_\_\_\_  
Nombre y apellido: \_\_\_\_\_  
C.I.: \_\_\_\_\_  
Lugar: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

### **ANEXO 3**

#### **DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR**

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

Por el proyecto: Variaciones de los parámetros electrolíticos, urea, amoníaco, proteínas y la función renal en pacientes urolitiásicos de acuerdo a la edad, sexo y el tipo de concreción.

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

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

## **HOJA DE METADATOS**

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/5

<b>Título</b>	VARIACIONES DE LOS PARÁMETROS ELECTROLÍTICOS, UREA, AMONÍACO, PROTEÍNAS Y LA FUNCIÓN RENAL EN PACIENTES UROLITIÁSICOS DE ACUERDO A LA EDAD, EL SEXO Y EL TIPO DE CONCRECIÓN.
<b>Subtítulo</b>	

### Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
ALEJANDRA JOSÉ GÓMEZ ASTUDILLO	CVLAC	14 660 282
	e-mail	gomezasaj@hotmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

### Palabras o frases claves:

Urolitiasis
Función renal en pacientes urolitiásicos
Variaciones de parámetros bioquímicos
Electrolitos
Creatinina
Depuración de creatinina
Amoníaco
Urea
Proteínas totales

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/5

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
CIENCIAS	BIOANÁLISIS

### Resumen (abstract):

Se evaluaron 70 individuos, 35 controles aparentemente sanos y 35 pacientes con historia clínica de urolitiasis, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 20 y 70 años que asistieron a la consulta de urología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. En ambos grupos se analizaron muestras sanguíneas para determinar los parámetros séricos sodio, potasio, urea, proteínas y la concentración de amoníaco, además se calculó la depuración de creatinina empleando las concentraciones séricas y urinarias de este compuesto. El análisis estadístico empleado fue Kruskall Wallis para establecer diferencias en las concentraciones de los parámetros cuantificados según la edad, sexo y tipo de concreción. Se observaron diferencias altamente significativas en los parámetros creatinina, urea y amoníaco sanguíneos en pacientes urolitiásicos en comparación al grupo control; diferencias muy significativas en la urea sérica atendiendo al tipo de cálculo; creatinina sérica en relación al sexo y tipo de cálculo; y diferencias significativas en la concentración de urea con respecto al sexo. Todo esto permite concluir que los pacientes urolitiásicos cursan con un ligero daño renal y que los procesos de formación, filtración, reabsorción y secreción de urea y amoníaco se ven alterados en estos pacientes e influenciados por el sexo y el tipo de concreción.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/5

### Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
PROFESOR WILLIAM VELÁSQUEZ	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	wjvelasquezs@yahoo.es
	e-mail	
PROFESORA SORANA YEGRES	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	soryeg@gmail.com
	e-mail	
PROFESOR HENRY DE FREITAS	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	hendef@hotmail.com
	e-mail	

### Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2010	10	18

Lenguaje: ESPAÑOL

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/5

### Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
TESIS_AJGA.DOC	Application/word

### Alcance:

Espacial: Universal

Temporal: Intemporal

### Título o Grado asociado con el trabajo:

LICENCIATURA EN BIOANÁLISIS

---

Nivel Asociado con el Trabajo: LICENCIATURA

### Área de Estudio:

BIOANÁLISIS-CIENCIAS

---

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

UNIVERSIDAD DE ORIENTE- NÚCLEO DE SUCRE

---

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/5

### Derechos:

Yo, Alejandra José Gómez Astudillo, autorizo a la Universidad de Oriente a la publicación del resumen del trabajo de grado titulado: **"VARIACIONES DE LOS PARÁMETROS ELECTROLÍTICOS, UREA, AMONÍACO, PROTEÍNAS Y LA FUNCIÓN RENAL EN PACIENTES UROLITÁSICOS DE ACUERDO A LA EDAD, EL SEXO Y EL TIPO DE CONCRECIÓN"**, solo con fines educativos y científicos.

---

---

---

---

---

---

---

---



**Alejandra J. Gómez A.**  
**AUTOR 1**



**Prof. William Velásquez**  
**TUTOR**

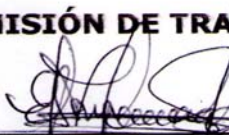


**Profa. Sorana Yegres**  
**JURADO 1**



**Prof. Henry de Freitas**  
**JURADO 2**

**POR LA COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO:**



**Profa. Elsa Salazar**

