



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

VARIACIONES ELECTROLÍTICAS Y DE LA FUNCIÓN RENAL, EN RELACIÓN  
A EDAD, SEXO Y TIPO DE CONCRECIÓN URINARIA, EN PACIENTES  
UROLITIÁSICOS DE LA CIUDAD DE CUMANÁ, ESTADO SUCRE  
(Modalidad: Tesis de Grado)

Dubanny Miguevis Velásquez Kluchuikon y Rosevely José Morales Sánchez

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

CUMANÁ, 2023

VARIACIONES ELECTROLÍTICAS Y DE LA FUNCIÓN RENAL, EN RELACIÓN  
A EDAD, SEXO Y TIPO DE CONCRECIÓN URINARIA EN PACIENTES  
UROLITIASICOS DE LA CIUDAD DE CUMANÁ, ESTADO SUCRE

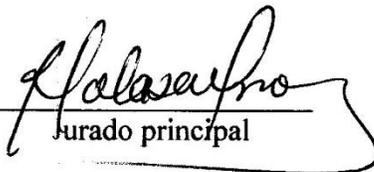
APROBADO POR:



Prof. William Velásquez  
Asesor



Pro.ª. América Vargas  
Coasesora



Jurado principal



Jurado principal

# ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTOS .....	VI
LISTA DE TABLAS .....	VII
RESUMEN .....	IX
INTRODUCCIÓN .....	1
METODOLOGÍA .....	5
Normas de bioética .....	5
Aplicación de encuesta .....	6
Obtención de las muestras sanguíneas y urinarias.....	6
Técnicas empleadas .....	6
Determinación de la concentración sérica de creatinina .....	6
Determinación de la concentración urinaria de creatinina .....	6
Determinación del volumen minuto urinario .....	7
Determinación de la depuración de creatinina .....	7
Cuantificación de las concentraciones séricas de los iones sodio y potasio.....	7
Determinación de la concentración sérica de cloruro .....	8
Determinación de la concentración sérica de calcio .....	8
Determinación de la concentración sérica de fósforo .....	8
Determinación de la concentración sérica de magnesio .....	8
Análisis estadístico .....	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	10
CONCLUSIONES .....	25
BIBLIOGRAFÍA .....	26
ANEXOS .....	31
HOJAS DE METADATOS .....	36

## **DEDICATORIA**

A

Dios, por darme fortaleza, esperanza, sabiduría y constancia para llevar a feliz término este logro.

Mis padres, Dubal Velásquez y Miguevis Kluchuikon, gracias a su esfuerzo y apoyo incondicional hicieron posible la realización de este sueño.

Mi hermano, Dubal, mi logro también es tuyo, que mi esfuerzo te sirva de ejemplo para cumplir tus metas.

Mis abuelos: Martin, Gloritza, Miguel, Nubys y Dolores; mis tíos y primos por todos sus consejos, colaboración y cariño.

Javier Saldivia, por ser mi compañero, alentarme y motivarme.

Rosevely Morales, mi compañera de estudios y tesis, por tu ayuda y amistad.

Nuestros compañeros de estudios, en especial a Virginia Martínez.

Todas aquellas personas que, de una u otra forma, contribuyeron para alcanzar esta meta.

*Dubanny M. Velásquez Kluchuikon.*

## DEDICATORIA

A

Dios, por darme fuerza, voluntad y sabiduría para haber llegado hasta este momento importante de mi formación profesional.

Mis padres, José Morales y Yudersy Sánchez por ser mis pilares, y haberme forjado en valores como la persona que soy en la actualidad. Por su amor, apoyo y motivación constante para perseverar y alcanzar mis metas. Este logro es tan mío como de ustedes. ¡Los amo!

Mi tesoro, Madeleyn Morales, por ser mi ejemplo de crecimiento personal y profesional.

Francisco Morales, quien desde donde se encuentra, me cuida. Sé lo orgulloso que estás de mí. ¡Abuelo, tu tita es bioánalista!

Mis tíos, primos y familia en general quienes me brindaron su ayuda en momentos difíciles.

Dubanny Velásquez, mi compañera de tesis y muchas aventuras, contigo el camino se hizo más llevadero. Virginia Martínez, por ser mi compañera y amiga desde el inicio de la carrera.

Mis ahijados, muy especialmente a Fabián Alonso Rivas, que este logro les sirva como ejemplo de constancia y perseverancia.

*Rosevely J. Morales Sánchez.*

## **AGRADECIMIENTOS**

La realización de este trabajo, fue posible debido a la contribución de muchas personas, quienes, con sus valiosos aportes, sugerencias, estímulos y disposición, lograron que el mismo llegara a un feliz término.

En primer lugar, al tutor Dr. William Velásquez, que con su paciencia, apoyo y dedicación guió en todo momento el desarrollo de este trabajo.

Coasesora MSc. América Vargas quien aportó datos significativos y siempre estuvo dispuesta a ayudarnos.

Nuestra casa de estudio, la Universidad de Oriente y muy especialmente a todos aquellos profesores que prestaron su colaboración incondicional para formarnos como profesionales.

*Dubanny M. Velásquez Kluchuikon y Rosevely J. Morales Sánchez.*

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion sodio (meq/L), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. 10

Tabla 2. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion potasio (meq/L), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. .... 12

Tabla 3. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion cloruro (meq/L), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. .... 13

Tabla 4. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion calcio (mmol/L), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. .... 14

Tabla 5. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion fósforo (mg/dL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. .... 16

Tabla 6. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion magnesio (mg/dL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. .... 17

Tabla 7. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica de creatinina (mg/dL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. 19

Tabla 8. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración urinaria de creatinina (mg/dL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. .... 20

Tabla 9. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio del parámetro volumen urinario (mL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre..... 21

Tabla 10. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio del parámetro depuración de creatinina (mL/min), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre ..... 23

## RESUMEN

El propósito de esta investigación fue evaluar las variaciones electrolíticas y de la función renal, en relación a edad, sexo y tipo de concreción urinaria en pacientes urolitiásicos de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Para el logro de este objetivo se analizaron muestras sanguíneas y urinarias, de 50 individuos (21 femeninos y 29 masculinos) con edades comprendidas entre 10 y 70 años con cálculos renales de oxalato de calcio, ácido úrico o mixtos. En los especímenes sanguíneos se realizaron las determinaciones de los parámetros creatinina, sodio, potasio, cloruro, calcio, fósforo y magnesio y en las muestras de orina de 24 horas se cuantificaron las concentraciones del parámetro creatinina. La aplicación de la prueba estadística Anova multifactorial mostró los siguientes resultados: diferencias significativas en la evaluación del electrolito potasio, en relación al sexo (Fs: 5,37;  $p < 0,05$ ) y en el ion fósforo en vinculación con el tipo de cálculo urinario (Fs: 4,99;  $p < 0,05$ ) y diferencias altamente significativas en el análisis de la depuración de creatinina, en torno al tipo de concreción urinaria (Fs: 3,92;  $p < 0,001$ ). Todo lo antes expuesto permite señalar que los pacientes urolitiásicos, analizados en este estudio, presentan variaciones significativas en los parámetros fósforo y depuración de creatinina debido, probablemente, a los procesos obstructivos ocasionados por los cálculos en el tracto urinario y variaciones significativas en las concentraciones sanguíneas del electrolito potasio, las cuales permiten deducir mayores alteraciones en los mecanismos reguladores de este ion en las mujeres urolitiásicas.

## INTRODUCCIÓN

La urolitiasis es una patología que se caracteriza por la precipitación de cristales en el tracto urinario debido a la sobresaturación de los componentes de la orina, la posterior formación de materiales cristalinos, la nucleación de cristales, la agregación, la retención de cristales por el epitelio renal y el crecimiento continuo del cálculo por los cristales retenidos, los cuales se van alojando a lo largo del sistema renal, provocando, en algunos casos, la obstrucción de las vías de eliminación y la retención a nivel sanguíneo de los productos de desecho (Mandel, 1996; Velásquez *et al.*, 2000; Alelign y Petros, 2018).

La litiasis de las vías urinarias pasa necesariamente por una sucesión de etapas que concurren en la formación y crecimiento de una concreción. La primera etapa es la sobresaturación de la orina. La segunda y tercera fases se corresponden con la precipitación y agregación de cristales entre sí, respectivamente. Finalmente, la cuarta etapa es la retención de una o varias partículas formadas en un túbulo renal, en la pared de una papila o en las vías urinarias. Se trata de la nucleación propiamente dicha del cálculo. A partir del núcleo así constituido, el cálculo crece por cristalización local de los compuestos formados por encima del grado de sobresaturación urinaria, la cual puede elevarse hasta el punto de permitir la formación espontánea de cristales y, finalmente, los cálculos (García y Luis, 2012; Mennuni *et al.*, 2015).

La formación de un cálculo renal requiere que la concentración de la sal formadora exceda su solubilidad en la orina, es decir, se encuentre en estado de saturación. La especie predominante de la sal formadora influirá también en el límite de solubilidad, el pH y las interacciones iónicas. La etapa inicial para la formación de un cálculo renal es la aparición de la fase sólida o núcleo de cristales de la respectiva sal. Si los cristales de una misma especie forman el núcleo, se habla de nucleación homogénea. Sin embargo, en una solución compleja como la orina, cristales de un tipo pueden también arrastrar la precipitación de otros de distinto tipo. Esto último, se denomina nucleación heterogénea y ha sido demostrada para la precipitación de cristales de oxalato de calcio inducida por

cristales de urato mono sódico o de fosfato de calcio (Bazin *et al.*, 2020).

La litogénesis renal puede obedecer también al déficit de inhibidores de la cristalización. Estos son sustancias presentes normalmente en la orina que actúan adhiriéndose a los sitios activos de los cristales, antagonizando cualquiera de las etapas de la litogénesis. El citrato y el magnesio son los inhibidores mayormente demostrados. Factores secundarios como las anomalías anatómicas, la infección o las drogas poco solubles pueden conducir *per se* a la formación de cálculos (Moe y Xu, 2018).

Los pacientes con urolitiasis representan el 12,00% de la población mundial, ya que 12 de cada 100 pacientes tiene algún episodio de esta enfermedad durante su vida (Durán, 1995). La urolitiasis se encuentra significativamente relacionada con la edad, el sexo, la excreción de sodio y potasio, y los valores de creatinina plasmática mayores a 1,20 mg/dL (Cirillo *et al.*, 1994; Serić *et al.*, 2009).

El incremento en la frecuencia de presentación de la litiasis urinaria parece estar condicionado tanto por un aumento en la disponibilidad y sensibilidad de los medios diagnósticos para su detección, como por una serie de factores biológico-ambientales que incluyen: cambios en los estilos de vida, en la dieta, aumento de la obesidad, síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2 y cambios del clima (calentamiento global), entre otros. Existen factores de riesgo ya establecidos para la nefrolitiasis, los cuales pueden ser divididos en factores intrínsecos, que comprenden la edad, el sexo y la herencia; y factores extrínsecos como geográficos, climáticos y la dieta, entre otros (Menon y Resnick, 2002; Tiselius, 2002; Bushinsky *et al.*, 2011).

La patología urolitiásica se ve influenciada por factores como la raza caucásica, las regiones del norte y el oeste del planeta, las altas temperaturas, la obesidad, la hipertensión arterial, la dieta hiperproteica y de productos lácteos y salados, trabajos de oficina y expuestos al sol, baja ingesta de agua, consumo de cervezas y bebidas gaseosas que constituyen implicaciones epidemiológicas y socio-culturales que favorecen al

proceso urolítico (Velásquez y Mendoza, 2000; Fakheri y Goldfarb, 2011; Sas, 2011; Fukuhara *et al.*, 2016).

El carácter multifactorial de la urolitiasis permite deducir que pueden ser diversos los metabolismos que se alteren para iniciar el proceso de formación de cálculos urinarios, los cuales están constituidos por sales que requieren de la unión de compuestos como ácido úrico, oxalato y fosfato con diferentes iones monovalentes o divalentes. Lo antes descrito puede fundamentarse en el análisis del pH, urea, creatinina, ácido úrico, oxalato y los electrolitos sodio, potasio, cloruro, calcio, fósforo y magnesio analizados en pacientes urolitiásicos que arrojaron como resultado incrementos en los parámetros calcio, magnesio, oxalato y ácido úrico y disminución del pH. Estos hechos justifican el estudio metabólico con el fin de disminuir la tasa de recurrencia de urolitiasis en los pacientes analizados (Babić-Ivancić *et al.*, 2004; Amaro *et al.*, 2005; Serić *et al.*, 2009; Ferraro *et al.*, 2020).

La urolitiasis es un problema común, con un riesgo de padecerla durante la vida, entre el 7,00% y 13,00%. Su prevalencia parece estarse incrementado; así en EE. UU., se encontró en la tercera encuesta nacional de salud y nutrición desarrollada entre 1988 a 1994 una prevalencia de 5,00%, respecto a 3,00% reportado entre 1976 a 1980. La relación hombre/mujer que, de forma clásica se ha considerado 3/1, también se ha modificado, pues, se ha identificado una relación inferior a 2/1 (Stamatelou *et al.*, 2003; Bushinsky *et al.*, 2011).

El proceso litogénico no cursa con alteraciones significativas de la función renal a excepción de los casos en los cuales las movilizaciones de las concreciones producen obstrucciones unilaterales o bilaterales a nivel renal incrementando los niveles séricos de creatinina y reduciendo la tasa de filtración glomerular (Gómez Dos Santos y Burgos, 2005).

La calculosis urinaria puede establecerse con incrementos ligeros en los niveles séricos

de creatinina y disminución de la tasa de filtración glomerular, ocasionando la disminución en la eliminación de compuestos cristalinos por la orina y favoreciendo la instalación del proceso urolítico (Rule *et al.*, 2009).

Las posibles alteraciones electrolíticas y de la función renal que puedan estar presentes en la patología urolítica constituyen el basamento para la realización del presente estudio que tiene como objetivo evaluar las variaciones electrolíticas y de la función renal, en relación a edad, sexo y concreciones urinarias, en pacientes urolitiásicos de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

## METODOLOGÍA

La realización de la presente investigación se basó en el análisis de un grupo de individuos, constituido por 50 pacientes (29 masculinos y 21 femeninos) con edades comprendidas entre 10 y 70 años, con diagnóstico de urolitiasis de oxalato de calcio, ácido úrico o mixtos, que acudieron a la unidad de diálisis del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio Alcalá” de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

La muestra representativa para este estudio se calculó de acuerdo a la fórmula propuesta 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

### **Normas de bioética**

El presente estudio se llevó a cabo tomando en consideración 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 más pertinentes a la investigación biomédica en seres humanos. Por otra parte, se respetó el derecho de cada individuo que participó en la investigación a salvaguardar su integridad personal y se tomaron las precauciones para respetar la intimidad e integridad física y mental de cada persona, obteniendo de esta manera su consentimiento por escrito (Anexos 1, 2 y 3) (Oficina Panamericana de la Salud, 1990).

### Aplicación de encuesta

A cada individuo que participó en este estudio se le realizó una encuesta para conocer las características personales, epidemiológicas, tratamiento y de costumbres alimenticias (Anexo 4).

### **Obtención de las muestras sanguíneas y urinarias**

A cada paciente urolitiásico que participó en esta investigación se le extrajo 5,00 mL de sangre completa por punción venosa, los cuales se colocaron en tubos de ensayo sin anticoagulante, se esperó un tiempo aproximado de 10 minutos para la retracción del coágulo sanguíneo, posteriormente, se centrifugaron a 3500 rpm y se obtuvieron los respectivos sueros, donde se realizaron las determinaciones de los parámetros creatinina y los electrolitos sodio, potasio, cloruro, calcio, fósforo y magnesio (Henry, 2007).

En las muestras de orina de 24 horas recolectadas de cada paciente, tomando en cuenta las normas pertinentes para garantizar una recolección de las muestras adecuadas, se cuantificó el compuesto creatinina (Salve *et al.*, 2000).

Se realizaron los cálculos de los parámetros volumen minuto urinario (VMU) por la relación  $VMU = VU/1440 \text{ min}$  y depuración de creatinina (DC) por la fórmula  $DC = [\text{creatinina en orina}] \times \text{volumen de orina por minuto} / [\text{creatinina sérica}]$  (Henry, 2007).

### **Técnicas empleadas**

#### Determinación de la concentración sérica de creatinina

La valoración de la concentración de creatinina se realizó por la metodología de Jaffé, la cual se fundamenta en la reacción de este compuesto con la solución de picrato en medio alcalino, obteniéndose picrato de creatinina, complejo coloreado que puede ser medido espectrofotométricamente a 510 nm. Valores de referencia: Suero y plasma: Hombres: (0,90 – 1,30) mg/dL; Mujeres: (0,60 – 1,10) mg/dL (Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración urinaria de creatinina

Para la cuantificación de las concentraciones urinarias de creatinina se realizó una

dilución 1:50 de la muestra de orina con agua destilada y luego se procedió de igual forma que la metodología empleada para las muestras de suero. Valores de referencia: (0,60 – 1,60) mg/dL (Henry, 2007).

#### Determinación del volumen minuto urinario

La valoración del volumen minuto urinario se obtuvo de dividir el volumen de orina, obtenido en cada paciente, entre los minutos en 24 horas (1440 minutos). Valores de referencia: (700,00 – 1500,00) mL/min (Henry, 2007).

#### Determinación de la depuración de creatinina

La valoración de la depuración de creatinina se realizó por el procedimiento tradicional empleando los valores séricos y urinarios de la concentración de creatinina y el volumen de orina por minuto, de acuerdo a la siguiente relación (Henry, 2007).

$$DC \text{ (ml/min)} = \frac{CU \times Vm}{CS}, \text{ dónde}$$

CU: concentración de creatinina en orina (mg/dL)

Vm: volumen de orina por minuto (mL/min)

CS: concentración de creatinina en suero (mg/dl)

Valores de referencia: (70,00 a 140,00) mL/min (Henry, 2007).

#### Cuantificación de las concentraciones séricas de los iones sodio y potasio

Las concentraciones de estos dos iones se cuantificaron por el método de emisión atómica, el cual consiste en que los átomos de los iones sodio y potasio son llevados a un estado electrónico excitado, por medio de las colisiones térmicas con los componentes de los gases generados por la energía calórica aplicada, y al regresar a su estado electrónico inicial, emiten radiaciones características de cada elemento. De la emisión resultante se aislaron las características espectrales de sodio y potasio y luego el espectro fue detectado en un fotodetector, cuya señal de salida se amplificó y se midió en un registrador (Belmar y Rey de Viñas, 1971). Valores de referencia (Sodio): (135,00

– 145,00) meq/L; (Potasio): (3,50 – 5,30) meq/L (Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de cloruro

Esta valoración se realizó por titulación mercurimétrica, la cual consiste en que el cloruro presente en la muestra reacciona con el nitrato de mercurio, en presencia del indicador difenilcarbazona, formando cloruro mercúrico, compuesto soluble pero no ionizado. Cuando todo el cloruro ha reaccionado con el ion mercurio, este se une al indicador originando el complejo difenilcarbazona mercúrico, compuesto de color violeta. Esta reacción se lleva a cabo en medio ácido. Valores de referencia: (98,00 – 106,00) mmol/L (Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de calcio

La metodología empleada para la determinación del ion calcio fue la de la O-cresolftaleina-complexona, sin desproteinización. El fundamento de este método consiste en que el calcio forma un complejo violeta con O-cresolftaleina-complexona, en medio alcalino, que se puede medir espectrofotométricamente a una longitud de onda de 560 nm. Valores de referencia: (2,20 – 2,60) mmol/L (Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de fósforo

Este ion se determinó por metodología espectrofotométrica en la cual el fósforo inorgánico reacciona con molibdato de amonio, en un medio ácido, para formar un complejo de fosfomolibdato que se mide a una longitud de onda de 340 nm, su intensidad es directamente proporcional a la concentración de fósforo inorgánico presente en la muestra. Valores de referencia: (2,50 – 4,80) mg/dL (Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de magnesio

Los iones magnesio fueron cuantificados por su reacción con el magón sulfonado, en medio alcalino, formando un complejo de color rosado cuya intensidad se mide a 505 nm y es proporcional a la concentración de iones magnesio presentes en la muestra. Valores de referencia: (1,30 – 2,50) mg/dL (Henry, 2007).

### **Análisis estadístico**

Los datos obtenidos en esta investigación fueron sometidos a los criterios de homogeneidad (prueba de Levene) y normalidad (prueba de Kolmogorov-Smirnov Lilliefors) lo que permitió aplicarles la prueba estadística Anova multifactorial, con el propósito de establecer las posibles diferencias significativas en los valores promedio de los parámetros creatinina sérica y urinaria, volumen minuto urinario, depuración de creatinina y los electrolitos sodio, potasio, cloruro, calcio, fósforo y magnesio, en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción urinaria, en los pacientes nefrolitiásicos que se analizaron en esta investigación. En los casos en los cuales se obtuvieron diferencias significativas se aplicó la prueba *a posteriori* de la diferencia mínima significativa (DMS), con el propósito de observar los diferentes grupos formados. La toma de decisiones se realizó a un nivel de confiabilidad del 95% (Sokal y Rohlf, 1979).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se señala el resumen estadístico de la prueba Anova multifactorial aplicada a los valores promedio de la concentración sanguínea del ion sodio, en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, cuantificados en pacientes nefrolitiásicos. Se observan diferencias no significativas al evaluar la concentración del catión sodio, en relación a la edad, el sexo y al tipo de cálculos urinarios, en los pacientes con urolitiasis antes indicados.

Tabla 1. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion sodio (meq/L), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Sodio en relación a la edad					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	126,00 - 144,00	135,87	8,93	0,05 ns
21-30	8	120,00 - 145,00	137,52	8,34	
31-40	16	123,00 - 142,00	136,67	7,04	
41-50	11	124,00 - 141,00	135,91	7,74	
51-60	7	126,00 - 142,00	135,87	4,95	
61-70	5	125,00 - 146,00	136,34	6,97	
Sodio en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	21	120,00 - 145,00	134,91	7,83	0,27 ns
M	29	124,00 - 142,00	137,05	6,53	
Sodio en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	120,00 - 144,00	134,00	7,08	0,78 ns
Ox	21	123,00 - 143,00	135,49	8,19	
Ox/AU	14	132,00 - 144,00	137,90	3,71	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas;  $p>0,05$ .

La ausencia de diferencias significativas al evaluar la concentración del catión sodio en torno a la edad, el sexo y el tipo de concreciones urinarias en los individuos nefrolitiásicos analizados en esta investigación, evidencia que este ion no se modifica significativamente por ninguno de los tres condicionantes epidemiológicos estudiados en

este trabajo de investigación. Las posibles explicaciones a esta ausencia de diferencias significativas en la evaluación del ion sodio puede deberse a múltiples razones; una de ellas es el posible control de la ingesta de sales que experimentan los pacientes nefrolitiásicos que evitarían significativamente los incrementos de sus niveles sanguíneos de sodio séricos (Donckerwoleke *et al.*, 2003). Además, los resultados encontrados en este estudio, en torno al sodio, ponen en evidencia, la poca importancia de este ion en el proceso litogénico, ya que la participación del sodio en este proceso ocurre cuando se observan niveles séricos de sodio incrementados debido a que la hipernatremia produce incrementos en la concentración urinaria de calcio favoreciendo así su unión a nivel urinario, con el oxalato, que es una sal insoluble en orinas ácidas y por esta razón precipita en el tracto urinario de estos pacientes produciendo concreciones en sus tractos urinarios (Basavaraj *et al.*, 2007; Vezzoli *et al.*, 2015). Estos resultados muestran contrariedad con el trabajo mostrado por Biyani *et al.* (2007), quienes encontraron valores promedio aumentados del ion sodio en los pacientes con urolitiasis. Estos resultados, también se contraponen a los publicados por Bacallao *et al.* (2014), quienes encontraron concentraciones de sodio aumentadas significativamente en los pacientes urolitiásicos del sexo masculino.

El resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion potasio, en relación a la edad, el sexo y el tipo de cálculos urinarios, valorados en los pacientes con calculosis renal, se señala en la tabla 2. Se muestra la ausencia de diferencias significativas al evaluar las concentraciones de potasio en los individuos con calculosis urinaria en torno a la edad y el tipo de concreciones renales y diferencias significativas al analizar las concentraciones de potasio en torno al género en estos individuos.

No se encontró diferencias significativas en las concentraciones del ion potasio valoradas en los pacientes nefrolitiásicos, en torno al tipo de concreción urinaria, demuestran que el metabolismo del potasio no se altera significativamente en los pacientes nefrolitiásicos por el tipo de cálculo urinario presente en sus vías urinarias

(Whitworth, 2005). Sin embargo, se debe señalar que los leves decrementos de los niveles séricos observados en los individuos con calculosis renal oxálica, posiblemente, representa un factor de riesgo significativo para la nefrolitiasis. Este hallazgo resulta importante si los resultados de este estudio se comparan con los encontrados por Lemann *et al.* (1991) y Vezzoli *et al.* (2015), quienes hallaron que los decrementos de potasio se vinculan significativamente con el riesgo de aparición de la nefrolitiasis. Los resultados de este estudio son similares a los encontrados por Arrabal *et al.* (2006), quienes no encontraron diferencias significativas al evaluar el ion potasio en individuos aparentemente sanos y nefrolitiásicos.

Tabla 2. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion potasio (meq/L), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Potasio en relación a la edad						
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
10-20	3	3,60 – 4,00	3,73	0,19	1,79 ns	
21-30	8	3,80 – 5,20	4,51	0,52		
31-40	16	3,70 – 5,20	4,56	0,53		
41-50	11	3,80 – 5,10	4,17	0,43		
51-60	7	3,60 – 4,40	3,87	0,37		
61-70	5	3,90 – 4,50	4,19	0,32		
Potasio en relación al sexo						
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	DMS
M	29	3,60 – 4,60	4,14	0,39	5,37*	
F	21	3,70 – 5,10	4,28	0,43		
Potasio en relación al tipo de concreción						
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
AU	15	3,50 – 5,20	4,47	0,57	1,35 ns	
Ox	21	3,80 – 5,10	4,17	0,44		
Ox/AU	14	3,40 – 4,90	4,15	0,46		

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas; p>0,05; \*: diferencias significativas; p<0,05; DMS: prueba *a posteriori* diferencia mínima significativa.

El análisis de las valoraciones de potasio, cuantificadas en los individuos nefrolitiásicos en torno a la edad y el tipo de cálculo renal, permite señalar que estos factores no

afectaron significativamente a las concentraciones de potasio en los individuos urolitiásicos estudiados en este trabajo investigativo. Estos resultados corroboran lo planteado por Liu *et al.* (2016) quienes encontraron valoraciones de potasio sin alteraciones significativas por edad y sexo, en los individuos que participaron en sus investigaciones.

En la tabla 3 se señala el resumen del análisis estadístico Análisis de varianza multifactorial, aplicado a las concentraciones promedio de la concentración sérica del cloruro, valorados en pacientes nefrolitiásicos, en relación al tipo de concreción renal en los individuos urolitiásicos que participaron en este estudio. Se observa la ausencia de diferencias significativas al analizar la concentración de cloruro en torno a la edad, el sexo y el tipo de concreción urinaria en los individuos urolitiásicos estudiados en esta investigación.

Tabla 3. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion cloruro (meq/L), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Cloruro en relación a la edad					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	100,37 – 120,22	108,30	10,69	0,85 ns
21-30	8	97,98 – 119,23	106,27	7,84	
31-40	16	97,70 – 124,97	105,77	8,37	
41-50	11	97,70 – 125,40	107,28	8,13	
51-60	7	91,80 – 120,22	103,29	9,07	
61-70	5	91,50 – 103,67	100,15	5,35	
Cloruro en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	21	97,70 – 125,87	105,91	8,07	0,65 ns
M	29	91,40 – 125,49	104,78	8,05	
Cloruro en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	98,37 – 119,69	103,11	5,77	2,97ns
Ox	21	91,30 – 125,40	108,43	8,47	
Ox/AU	14	91,70 – 125,50	103,57	8,51	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas;  $p>0,05$ .

Resulta pertinente señalar que, en los pacientes urolitiásicos analizados en este estudio, se pueden destacar diferencias no significativas al analizar este anión, en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción urinaria. Este hecho pone en evidencia que los procesos de filtración glomerular, reabsorción tubular y secreción tubular del ion cloruro en los pacientes urolitiásicos que participaron en este estudio, no se alteraron significativamente (Tortora y Derrickson, 2006; Feduchi *et al.*, 2015).

Estos resultados se contraponen con los de Moreira *et al.* (2015), quienes encontraron que los pacientes con calculosis urinaria oxálica presentaron las mayores concentraciones de este anión.

Tabla 4. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion calcio (mmol/L), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Calcio en relación a la edad					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	1,77 – 1,91	1,83	0,07	1,71 ns
21-30	8	1,69 – 2,31	2,08	0,14	
31-40	16	1,76 – 2,19	1,89	0,13	
41-50	11	1,79 – 2,21	1,97	0,14	
51-60	7	1,81 – 2,17	1,88	0,11	
61-70	5	1,75 – 2,29	2,07	0,23	
Calcio en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	21	1,68 – 2,27	1,97	0,19	0,17 ns
M	29	1,75 – 2,19	1,97	0,15	
Calcio en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	1,75 – 2,15	1,94	0,19	0,86 ns
Ox	21	1,79 – 2,29	1,91	0,14	
Ox/AU	14	1,69 – 2,27	1,89	0,19	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas.

En la tabla 4 se observa el resumen del análisis de la prueba estadística Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio del parámetro calcio, en relación a la edad, el sexo y el tipo de cálculos urinarios en los pacientes con nefrolitiasis de esta investigación. No se observaron diferencias significativas al evaluar la concentración de calcio en relación a la edad, el sexo y el tipo de cálculos urinarios en los pacientes con urolitiasis estudiados.

La ausencia de diferencias significativas encontrados en los niveles séricos del calcio cuantificadas en los individuos nefrolitiásicos en torno la edad, el sexo y el tipo de cálculo urinario, pueden ser debido, posiblemente, a una normal secreción y/o funcionamiento de la vitamina D, para absorber calcio a nivel intestinal, y de la hormona paratiroides y con esto una normal resorción de calcio óseo que permite mantener una normal concentración sérica de este electrolito en estos individuos (Singh *et al.*, 2003). Otro origen atribuible a estos resultados viene dado por el hecho de que estos individuos, probablemente, puedan experimentar equilibrios en el mecanismo de reabsorción del calcio por acción de la hormona paratiroides o por los procesos de transporte pasivo y activo de este electrolito divalente en los túbulos renales (Curhan *et al.*, 2001; Timio *et al.*, 2003).

En torno a los resultados observados en esta investigación en el análisis del ion calcio en los individuos con calculosis urinaria analizados en este estudio en torno a la edad, el sexo y el tipo de cálculo urinario, debe indicarse que estos factores no interfirieron significativamente en los niveles de calcio en los pacientes analizados en esta investigación (Curhan *et al.*, 2001; Timio *et al.*, 2003). Estos resultados se contraponen a las investigaciones llevadas a cabo por Moreira *et al.* (2015).

Los resúmenes del análisis Anova multifactorial, llevada a cabo en las concentraciones promedio del ion fósforo, en torno a la edad, el sexo y el tipo de concreciones urinarias en los individuos urolitiásicos, se visualizan en la tabla 5. La tabla antes indicada permite observar diferencias significativas en la valoración del ion fósforo en torno al tipo de cálculo urinario con la estructuración de dos grupos, mostrados por la prueba *a posteriori* DMS, el primero constituido por las concentraciones promedio de fósforo en los individuos con concreciones de ácido úrico y el segundo por las concentraciones de fósforo en los pacientes con calculosis mixta (oxalato/ácido úrico) y oxálicas

Tabla 5. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion fósforo (mg/dL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Fósforo en relación a la edad						
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
10-20	3	1,03 – 1,25	1,21	0,14	0,69 ns	
21-30	8	1,07 – 1,39	1,18	0,15		
31-40	16	1,14 – 1,41	1,27	0,07		
41-50	11	1,19 – 1,35	1,22	0,08		
51-60	7	1,17 – 1,38	1,19	0,04		
61-70	5	1,15 – 1,38	1,29	0,07		
Fósforo en relación al sexo						
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
F	21	1,06 – 1,41	1,28	0,07	0,23 ns	
M	29	1,07 – 1,39	1,27	0,06		
Fósforo en relación al tipo de concreción						
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	DMS
AU	15	1,10 – 1,37	1,14	0,07	4,99*	
Ox/AU	14	1,16 – 1,39	1,22	0,06		
Ox	21	1,14 – 1,39	1,25	0,07		

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas; p>0,05; \*: diferencias significativas; p<0,05; DMS: prueba *a posteriori* diferencia mínima significativa.

Los significativos aumentos de los niveles sanguíneos de fósforo que exhiben los individuos nefrolitiásicos con cálculos oxálicos y mixtos (oxalato/ácido úrico) pueden

explicarse argumentando que, probablemente, estos individuos transcurran con incrementos en la reabsorción tubular de fósforo y, un decremento en la secreción de la hormona paratiroides, favoreciendo la resorción de calcio y fósforo a nivel óseo, aumentando así sus concentraciones sanguíneas (Imran *et al.*, 2017). Otra factible explicación a estos resultados de las concentraciones sanguíneas de fósforo, viene dada por la ingesta de alimentos con alto contenido en fósforo como el pescado, que se observa en los pacientes que se analizaron en esta investigación y que se pudo evidenciar por información arrojada por la encuesta que se aplicó a estos pacientes en la que se evidenció que el 36,00% de los individuos nefrolitiásicos consumen pescado (Anexo 4).

Los resultados que se observan en esta investigación, al analizar las concentraciones de fósforo en individuos con calculosis urinaria en torno a la edad y el sexo, guardan similitud con los reportados por Reddy *et al.* (2014), quienes no hallaron diferencias significativas al estudiar las concentraciones de fósforo en pacientes con concreciones renales en relación a la edad y el sexo.

Tabla 6. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica del ion magnesio (mg/dL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Magnesio en relación a la edad					
Grupos	n	Intervalo	Ȳ	DE	Fs
10-20	3	0,71 – 0,90	0,70	0,07	0,22 ns
21-30	8	0,65 – 0,92	0,81	0,09	
31-40	16	0,63 – 1,09	0,83	0,08	
41-50	11	0,69 – 0,97	0,82	0,20	
51-60	7	0,67 – 0,93	0,81	0,10	
61-70	5	0,70 – 0,81	0,77	0,04	
Magnesio en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	Ȳ	DE	Fs
F	21	0,67 – 1,07	0,83	0,07	0,02 ns
M	29	0,62 – 1,05	0,80	0,06	
Magnesio en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	Ȳ	DE	Fs

AU	15	0,76 – 0,98	0,84	0,08	
Ox	21	0,68 – 1,10	0,79	0,07	1,49 ns
Ox/AU	14	0,69 – 1,07	0,83	0,08	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas;  $p>0,05$ .

La tabla 6 pone en evidencia el resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, llevada a cabo en las concentraciones promedio del ion magnesio, en torno a la edad, el sexo y el tipo de concreciones urinarias en los individuos nefrolitiásicos analizados en este estudio. No se observaron diferencias significativas al evaluar este catión en los pacientes estudiados en torno a la edad, el sexo y el tipo de cálculo urinario en los individuos nefrolitiásicos valorados en esta investigación.

En estos resultados en los cuales no se observan diferencias significativas al analizar las concentraciones sanguíneas promedio de magnesio en los pacientes con nefrolitiasis en torno a la edad, el sexo y el tipo de cálculo urinario, evidencian la poca importancia que se le otorga al electrolito el ion magnesio en el proceso litogénico en individuos urolitiásicos con concreciones de ácido úrico y/u oxalato, no obstante, queda evidenciado que sus concentraciones promedio permiten indicar que estos individuos presentan decrementos de los elementos que suelen actuar como inhibidores de los compuestos que favorecen la precipitación cristalina a nivel urinario como el oxalato, que lleva a cabo el magnesio compitiendo con el calcio para establecer unión con el oxalato y constituir oxalato de magnesio que suele ser soluble en las orinas de pH ácido, haciendo menor la probabilidad de estructuración o formación de oxalato cálcico que constituye una sal insoluble en orinas ácidas, que precipita y forma cálculos oxálicos en el sistema urinario de estos individuos (Mavichak, 1988; Schwart *et al.*, 2004). Los resultados de Ongkana *et al.* (2010), se corroboran con los hallados en esta investigación, ya que en ese estudio se mostraron niveles séricos de magnesio sin diferencias significativas en relación a la edad y el género.

En la tabla 7 se observan los resúmenes estadísticos del análisis estadístico Anova multifactorial aplicado a los valores promedio del parámetro sérico creatinina en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los individuos nefrolitiásicos. No se observaron diferencias significativas al analizar los niveles de creatinina en torno a la edad, el sexo y el tipo de concreción urinaria en los individuos con calculosis urinaria.

Las diferencias no significativas en la aplicación de la prueba Anova multifactorial a las concentraciones del parámetro creatinina sérica en pacientes nefrolitiásicos en torno a la edad, el sexo y el tipo de cálculo urinario pone en evidencia que la concentración de creatina fosfato y su hidrólisis, que origina creatinina sérica, no sufre cambios con las variantes edad, sexo y tipo de concreción renal. Estos resultados difieren de los obtenidos por Arguelles *et al.* (1994), quienes hallaron que las concentraciones de creatinina sérica se incrementan significativamente con la edad y en ambos sexos, en los individuos que participaron en esa investigación.

Tabla 7. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración sérica de creatinina (mg/dL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Creatinina sérica en relación a la edad					
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	1,23 – 1,67	1,37	0,29	0,21 ns
21-30	8	1,23 – 1,97	1,48	0,31	
31-40	16	1,22 – 1,98	1,49	0,23	
41-50	11	1,22 – 1,93	1,44	0,29	
51-60	7	1,22 – 1,70	1,45	0,21	
61-70	5	1,27 – 1,91	1,45	0,27	
Creatinina sérica en relación al sexo					
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	21	1,23 – 1,98	1,55	0,28	0,87 ns
M	29	1,21 – 1,94	1,47	0,27	
Creatinina sérica en relación al tipo de concreción					
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	1,23 – 1,95	1,52	0,25	0,49 ns
Ox	21	1,23 – 1,97	1,55	0,25	
Ox/AU	14	1,17 – 1,92	1,44	0,27	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas.

En la tabla 8 se observan los resúmenes de la prueba estadística Anova multifactorial, aplicada a los valores promedio del parámetro urinario creatinina, en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, cuantificados en pacientes nefrolitiásicos. No se observan diferencias significativas al analizar las concentraciones urinarias de creatinina en los individuos urolitiásicos en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreciones renales en los individuos urolitiásicos que participaron en esta investigación.

Tabla 8. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio de la concentración urinaria de creatinina (mg/dL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Creatinina urinaria en relación a la edad					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	80,20 - 163,32	114,52	43,52	0,47 ns
21-30	8	49,69 - 185,19	117,04	49,21	
31-40	16	49,65 - 190,03	108,81	42,44	
41-50	11	69,73 - 190,90	121,29	39,49	
51-60	7	63,32 - 190,37	113,20	42,25	
61-70	5	69,58 - 185,37	142,43	50,78	
Creatinina urinaria en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	21	49,69 - 190,47	114,67	46,89	0,08 ns
M	29	63,34 - 190,78	118,92	40,17	
Creatinina urinaria en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	49,80 - 190,63	122,87	47,51	2,03 ns
Ox	21	69,27 - 185,39	102,86	34,22	
Ox/AU	14	63,37 - 190,10	132,67	44,73	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas; p>0,05.

Estos resultados ponen de manifiesto que los procesos de filtración de la creatinina en los individuos que intervinieron en este estudio no muestran daños significativos en la membrana de filtración glomerular al ser analizados en torno a la edad, el sexo y el tipo de concreción urinaria (Velásquez *et al.*, 1995). Los resultados encontrados en este estudio, en torno a los niveles urinarios de creatinina en individuos con calculosis urinaria son similares a los publicados por Velásquez *et al.*, (1995), quienes encontraron concentraciones de creatinina urinaria sin diferencias significativas en individuos con litiasis renal. También debe señalarse que los hallazgos del presente estudio se contraponen a los señalados por Santana Porbén (2014), quien reportó niveles urinarios de creatinina significativamente mayores en hombres que en mujeres.

Tabla 9. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio del parámetro volumen urinario (mL), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Volumen urinario en relación a la edad					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	618,00 – 1460,00	1002,80	400,76	0,45 ns
21-30	8	340,00 – 2900,00	1089,25	837,90	
31-40	16	350,00 – 2860,00	1288,73	529,73	
41-50	11	460,00 – 1850,00	1060,50	486,40	
51-60	7	330,00 – 1850,00	1038,64	494,27	
61-70	5	440,00 – 1680,00	1021,00	597,92	
Volumen urinario en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	21	330,00 – 2900,00	1247,90	629,70	1,47 ns
M	29	325,00 – 1850,00	1030,00	477,32	
Volumen urinario en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	340,00 – 2860,00	1220,10	841,78	0,22 ns
Ox	21	460,00 – 1490,00	1084,70	283,38	
Ox/AU	14	450,00 – 1850,00	1121,30	489,25	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas;  $p>0,05$ .

La tabla 9 muestra los resúmenes de la prueba estadística Anova multifactorial, aplicada a los valores promedio del volumen urinario (VU), en relación a la edad, el sexo y el tipo de cálculo urinario, valorados en individuos urolitiásicos. Se ponen en evidencia diferencias no significativas en el análisis del volumen urinario en relación al tipo de concreción renal en los individuos nefrolitiásicos estudiados en esta investigación.

Los resultados encontrados en el presente estudio al analizar el volumen urinario, en los cuales no se muestran diferencias significativas al estudiar los valores promedio de estos volúmenes en pacientes nefrolitiásicos, en torno a la edad, el sexo y el tipo de cálculo renal, pone en evidencia que el volumen urinario no sufre alteraciones significativas en los individuos nefrolitiásicos analizados en esta investigación, posiblemente, por no cursar con alteraciones significativas a nivel de la membrana de filtración glomerular, que inhibe la eliminación de un volumen normal urinario por cada 24 horas. Estos resultados son corroborados por los encontrados por Taylor *et al.* (2009), quienes hallaron valores de volumen urinario que aumentaban con la edad de los individuos estudiados en sus investigaciones.

Los valores promedio de la determinación de la depuración de creatinina, cuantificados en pacientes nefrolitiásicos, en relación a la edad, el sexo y tipo de cálculo urinario se observan en el resumen estadístico de la prueba estadística Anova multifactorial, en la tabla 10. En la misma se observan diferencias altamente significativas al evaluar el índice de filtración glomerular en relación al tipo de concreción renal en los pacientes nefrolitiásicos estudiados en esta investigación con la estructuración de dos grupos, el primero conformado por la depuración de creatinina en los pacientes con calculosis de ácido úrico y oxalato y el segundo formado por los valores promedio de depuración de creatinina en los individuos nefrolitiásicos mixtos.

Las probables explicaciones de los valores promedio de la depuración de creatinina en los pacientes nefrolitiásicos, en torno a la edad (grupos con edades entre 10 y 30 años), masculinos y con cálculos urinarios de ácido úrico, pueden ser debido, a cuadros

obstructivos parciales renales de riñones, uréteres y/o vejiga urinaria, que conducen a posibles cuadros de obstrucciones del sistema urinario que conllevan a aumentos de sustancias en sangre como los señalados en cuanto a la creatinina sanguínea en estos individuos y que fue reseñada y estudiada con anterioridad. Otra probable explicación de estos resultados viene dada, por la deshidratación encontrada en estos individuos con litiasis renal, comprobadas por las encuestas llevadas a cabo en individuos con calculosis urinaria en las que éstos muestran en un 94,00%, una ingesta de agua inferior a 1,50 L en un lapso de 24 horas (Anexo 4), que puede conllevar a cuadros de hemoconcentración en estos individuos y por consiguiente a enmascarar aumentos de la creatinina sérica (Ahmadi *et al.*, 2015).

Tabla 10. Resumen del análisis estadístico Anova multifactorial, aplicado a los valores promedio del parámetro depuración de creatinina (mL/min), en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción, medidos en individuos urolitiásicos provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre

Depuración de creatinina en relación a la edad						
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
10-20	3	44,73 – 57,78	51,93	6,70	0,46 ns	
21-30	8	12,45 – 145,90	53,81	41,90		
31-40	16	27,50 – 132,50	65,90	34,70		
41-50	11	10,80 – 153,00	64,15	33,15		
51-60	7	27,00 – 69,70	51,75	13,26		
61-70	5	11,45 – 149,80	80,40	59,25		
Depuración de creatinina en relación al sexo						
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
F	21	26,90 – 147,10	62,35	33,04	0,03 ns	
M	29	11,20 – 153,00	60,70	37,15		
Depuración de creatinina en relación al tipo de concreción						
Grupos	N	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	DMS
AU	15	25,50 – 153,00	51,22	33,20	3,92***	
Ox	21	10,60 – 149,40	57,30	31,90		
Ox/AU	14	12,90 – 135,20	72,50	38,60		

n: número de muestras;  $\bar{X}$ :media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; Fs: valor experimental de la prueba de Fisher; ns: diferencias no significativas;  $p > 0,05$ ; \*\*\*: diferencias altamente significativas;  $p < 0,001$ ; DMS: prueba *a posteriori* diferencia mínima significativa.

En lo relacionado con la falta de diferencias significativas halladas al estudiar la depuración de creatinina en los individuos litiásicos renales, en relación a la edad y al sexo, se puede señalar que éstos no se ven afectados significativamente con el transcurrir de la edad ni con la secreción de las hormonas sexuales. Estos resultados, en torno a la depuración de creatinina y a la edad, se contraponen a los mostrados por Argüelles *et al.* (1994), quienes encontraron valores de aclaramiento de creatinina incrementados en pacientes en torno a la edad de éstos, pero se asemejan a los mostrados, para la depuración de creatinina, por estos autores, en torno al sexo de los individuos analizados en su investigación.

## **CONCLUSIONES**

Los pacientes urolitiásicos, analizados en este estudio, presentan variaciones significativas en el parámetro potasio, en relación al sexo.

El ion fósforo mostro diferencias significativas cuando se analizó en los pacientes nefrolitiásicos en torno al tipo de cálculo urinario.

El parámetro depuración de creatinina mostro diferencias significativas al ser analizado en pacientes nefrolitiásicos, en torno al tipo de concreción urinaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahmadi, F.; Etemadi, S.; Lessan-Pezeshki, M.; Mahdavi-Mazdeh, M.; Ayati, M.; Mir, A. y Yazdi, H. 2015. Contribution of stone size to chronic kidney disease in kidney stone formers. *Int. J. Urol.*, 22(1): 104-108.
- Alelign, T. y Petros, B. 2018. Kidney stone disease: An update on current concepts. *Adv. Urol.*, 18: 3068365.
- Amaro, C.; Goldberg, J.; Amaro, J. y Padovani, C. 2005. Metabolic assessment in patients with urinary lithiasis. *Int. Brazilian. J. Urol.*, 31(1): 20-33.
- Argüelles, B.; Barja, J.; Hernández Sáez, M.; Tamayo, G.; González Bravo, N. y Sánchez Bayle, M. 1994. Valores de referencia de urea, creatinina y aclaramiento de creatinina en niños y adolescentes. *Nefrología(Madr.)*, 14: 175-180.
- Arrabal, M.; Fernández, A.; Arrabal, M.; Ruiz, J. y Zuluaga, A. 2006. Estudio de factores físico-químicos en pacientes con litiasis renal. *Arch. Esp. Urol.*, 59(6): 583-594.
- Babić-Ivancić, V.; Avdagić, S.; Serić, V.; Kontrec, J.; Tucak, A.; Füredi-Milhofer, H. y Marković, M. 2004. Metabolic evaluation of urolithiasis patients from eastern Croatia. *Coll Antropol.*, 28(2): 655-666.
- Bacallao Méndez, R.; Mañalich Comas, R.; Gutierrez García, F. y Llerena Ferrer, B. 2014. Ingestión de sodio en pacientes litíasicos y su relación con variables demográficas y nutricionales. *Rev. Cubana Med.*, 53(3): 300-309.
- Basavaraj, D.; Biyani, A.; Anthony J.; Browning, A. y Cartledge, J. 2007. The role of urinary kidney stone inhibitors and promoters in the pathogenesis of calcium containing renal stones. *J. Homepage*, 5: 126-136.
- Bazin, D.; Letavernier, E.; Haymann, J.; Frochot, V. y Daudon, M. 2020. Crystalline pathologies in the human body: first steps of pathogenesis. *Ann. Biol. Clin. (Paris)*, 78(4): 349-362.
- Belmar, M. y Rey de Viñas, J. 1971. Temperatura corporal y catecolaminas. *Ann. Real Academia Farmac.*, 37(2): 257-280.
- Biyani, C.; Browning, A. y Cartledge, J. 2007. The role of urinary kidney stone inhibitors and promoters in the pathogenesis of calcium containing renal stones. *Eur. Assoc. Urol.*, 5: 126-136.
- Bushinsky, D.; Coe, F. y Moe, O. 2011. Nephrolithiasis. En: *Urinary lithiasis*. Taal, M.W.; Chertow, GM.; Marsden, PA.; Skorecki, K.; Yu, A.S.L. y Brenner, B. M.

- Editores. *The Kidney*. 9 ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences. p. 1455-1507.
- Cirillo, M.; Laurenzi, M.; Panarelli, W. y Stamler, J. 1994. Urinary sodium to potassium ratio and urinary stone disease. The gubbio population study research group. *Kidney Int.*, 46(4): 1133-1139.
- Cochran, W. 1985. *Técnicas de muestreo*. 2<sup>da</sup> Edición. Editorial Continental. México.
- Curhan, G.; Willett, W.; Speizer, F. y Stampfer, M. 2001. Twenty-four-hour urine chemistries and the risk of kidney stones among women and men. *Kidney Int.* 59: 2290-2298.
- Donckerwoleke, R.; France, A.; Raes, A. y Vande Walle, J. 2003. Distal nephron sodium-potassium exchange in children with nephrotic syndrome. *Clin. Nephrol.*, 59(4): 259-266.
- Fakheri, R. y Goldfarb, D. 2011. Ambient temperature as a contributor to kidney stone formation: implications of global warming. *Kidney Int.*, 79: 1178-1185.
- Feduchi, E.; Romero, C.; Yañez, E.; Blasco, I. y García-Hoz, C. 2015. *Bioquímica. Conceptos esenciales*. 2<sup>da</sup> Edición. Editorial Médica Panamericana. México.
- Ferraro, P. M.; Bargagli, M.; Trinchieri, A. y Gambaro, G. 2020. Risk of kidney stones: Influence of dietary factors, dietary patterns, and vegetarian-vegan diets. *Nutrients*, 12(3): 779.
- Fukuhara, H.; Ichiyanagi, O.; Kakizaki, H.; Naito, S. y Tsuchiya, N. 2016. Clinical relevance of seasonal changes in the prevalence of ureterolithiasis in the diagnosis of renal colic. *Urolithiasis*. 44(6): 529-537.
- García, V. y Luis M. 2012. Litiasis renal. *Nefrología al día*. 7(1): 133-146.
- Gómez Dos Santos, V. y Burgos, F 2005. Litiasis en el origen de insuficiencia renal crónica. *Nefrología*, 25: 82-88.
- Henry, J. 2007. *El laboratorio en el diagnóstico clínico*. Marbaán Librod, S.L. Madrid, España.
- Imran, K.; Zafar, M.; Ozair, U.; Khan, S. y Rizvi, S. 2017. Metabolic risk factors in pediatric stone formers: a report from an emerging economy. *Urolithiasis*, 45(4): 379-386.
- Kang, H.; Seo, S.; Kin, W.; Kin, Y.; Yun, S.; Lee, S. y Kin, W. 2014. Effect of renal insufficiency on stone recurrence in patients with urolithiasis. *J. Korean Med. Sci.*, 29: 1132-1137.

- Lemann, J.; Pleuss, J. y Gray, R. 1991. Potassium administration reduces and potassium deprivation increases urinary calcium excretion in healthy adults. *Kidney Int.*, 39: 973-983.
- Liu, Y.; Cheng, B.; Lee, W.; Li, C.; Lee, C.; Chang, W. y Chen, J. 2016. Serum potassium profile and associated factors in incident peritoneal dialysis patients. *Kidney Blood Press. Res.*, 41(5): 545-551.
- Mandel, N. 1996. Mechanism of stone formation. *Semin. Nephrol.*, 16(5): 364-374.
- Mavichak, V. 1988. Renal magnesium wasting and hypocalciuria in chronic cis-platinum nephropathy in men. *Clin. Sci.*, 75: 203-207.
- Mennuni, G.; Serio, A.; Fontana, M.; Nocchi, S.; Costantino, C.; Tanzi, G.; Stornelli, G. y Fraioli, A. 2015. Prevention and treatment of nephrolithiasis: a review on the role of spa therapy. *Clin. Ter.*, 166(5): 344-356.
- Menon, M. y Resnick, M. 2002. Urinary lithiasis: etiology, diagnosis, and medical management. In: *Renal lithiasis*. Walsh, P.C.; Retik, A.B.; Vaughan, Jr. ED, Wein, A.J., editors. Campbells Urology. 8th ed. Philadelphia, Pennsylvania. p. 3227-3293.
- Moe, O. y Xu, L. 2018. Hyperuricosuric calcium urolithiasis. *J. Nephrol.*, 31(2): 189-196.
- Moreira D.; Friedlander, J.; Carons, A.; Hartman, C.; Leavitt, D.; Smith, A. y Okeke, Z. 2015. Association of serum biochemical metabolic panel with stone composition. *Int. J. Urol.*, 22(2): 195-199.
- Oficina Panamericana de la Salud. 1990. *Bioética. Boletín de la Oficina Panamericana de la Salud*. Vol. 108.
- Ongkana, N.; Tohno, S.; Tohno, Y.; Suwannahoy, P.; Mahakkanukrauh, P.; Azuma, C. y Minami, T. 2010. Age-related changes of elements in the anterior commissures and the relationships among their elements. *Biol. Trace Elem. Res.*, 135(1-3): 86-97.
- Reddy, S.; Shaik, A. y Bokkisam, S. 2014. Effect of potassium magnesium citrate and vitamin B-6 prophylaxis for recurrent and multiple calcium oxalate and phosphate urolithiasis. *Korean J. Urol.*, 55(6): 411-416.
- Rule, A.; Bergstralh, E.; Melton, L.; Weaver, A. y Lieske, J. 2009. Kidney stones and the risk for chronic kidney disease. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.*, 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.

- Santana Porbén, S. 2014. Valores locales de referencia para la excreción urinaria de creatinina: una actualización. *Rev. Cubana Alim. Nutr.*, 24(2): 220-230.
- Sas, D. 2011. An update on the changing epidemiology and metabolic risk factors in pediatric kidney stone disease. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.*, 6(8): 2062-2068.
- Schwartz, B.; Bruce, J.; Leslie, S. y Stoller, M. 2004. Rethinking the role of urinary magnesium in calcium urolithiasis. *J. Endourol.*, 15(3): 233-235.
- Serić, V.; Dutour-Sikirić, M.; Mihaljević, I.; Tucak-Zorić, S.; Bilić-Curčić, I. y Babić-Ivancić, V. 2009. Metabolic and physico-chemical urolithiasis parameters in the first morning urine. *Coll Antropol.*, 33(2): 85-92.
- Singh, B.; Chanhan, R. y Singhal, I. 2003. Toll-like receptors and their role in innate immunity. *Curr. Sci.*, 85(8): 1156-1164.
- Sokal, R. y Rohlf, F. 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Ed. H. Blume Ediciones. Madrid. España.
- Stamatelou, K.; Francis, M. y Jones, C. 2003. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. *Kidney Int.*, 63: 1817-1823.
- Taylor, E.; Fung, T. y Curhan G. 2009. DASH-style diet associates with reduced risk for kidney stones. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 20: 2253-2259.
- Timio, F.; Kerry, S.; Easwood, J. y Capuccio, F. 2003. Calcium urolithiasis, blood pressure and salt intake. *Blood Pressure*, 12: 122-127.
- Tiselius, H. 2002. Removal of ureteral stones with extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopic procedures. What can we learn from the literature in terms of results and treatment efforts?. *Urol. Res.*, 33(3): 1851-1890.
- Tortora, G. y Derrickson, B. 2006. *Principios de Anatomía y Fisiología*. 11<sup>va</sup> Edición. Editorial Médica Panamericana, México.
- Velásquez, W. y Mendoza, G. 2000. Urolitiasis en Cumaná: una enfermedad de etnia, ocupación, dieta y vicios. *Fontus*, 7: 169-184.
- Velásquez, W.; Belmar, M.; Vargas, A.; Acuña, A.; Tovar, P. y Betancourt, J. 2000. Asociación hormonal-enzimática en la urolitiasis. *Rev. Fac. Farm. U.L.A.*, 40: 115-123.
- Velásquez, W.; de Belmar, W. y Belmar, M. 1995. Variaciones iónicas y de la función glomerular en la urolitiasis. *Acta Cient. Venezol.* 46 (1): 118.

Vezzoli, G.; Dogliotti, E.; Terranegra, A.; Arcidiacono, T.; Macrina, L.; Tavecchia, M.; Pivari, F.; Mingione, A.; Brasacchio, C.; Nouvenne, A.; Meschi, T.; Cusi, D.; Spotti, D.; Montanari, E. y Soldati, L. 2015. Dietary style and acid load in an Italian population of calcium kidney stone formers. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 25(6): 588-593.

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

## ANEXOS

### ANEXO 1

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

#### CONSENTIMIENTO VÁLIDO

Bajo la coordinación del Dr. William Velásquez, profesor de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, se realizará el proyecto de investigación intitulado: “VARIACIONES ELECTROLÍTICAS Y DE LA FUNCIÓN RENAL, EN RELACIÓN A EDAD, SEXO Y TIPO DE CONCRECIÓN URINARIA EN PACIENTES UROLITIASICOS DE LA CIUDAD DE CUMANÁ, ESTADO SUCRE”.

El objetivo de este trabajo es: “Evaluar las variaciones electrolíticas y función renal en relación a edad, sexo y concreciones urinarias en pacientes urolitiasicos de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.”.

Yo: \_\_\_\_\_

C.I.: \_\_\_\_\_ Nacionalidad: V ( ) E ( ). Estado Civil: S ( ) C ( ) D ( ) V ( )

Domiciliado en: \_\_\_\_\_

Siendo mayor de 18 años, 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(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 electrolíticas y de la función renal, en relación a edad, sexo y concreciones urinarias, en pacientes urolitiasicos de la ciudad de Cumaná, estado Sucre**”.

2. Tener conocimiento claro de que el objetivo del trabajo antes señalado es: “Evaluar las variaciones electrolíticas y de la función renal, en relación a edad, sexo y concreciones urinarias, en pacientes urolitiasicos de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre”.
3. La duración del estudio será de aproximadamente 12 (doce) meses.
4. Conocer bien el Protocolo Experimental expuesto por el investigador, en el cual, se establece que mi participación y la de 75 pacientes más consiste en:

Donar de manera voluntaria una muestra de sangre y, la cual será obtenida mediante la técnica de punción venosa.

1. Que la muestra sanguínea que acepto donar será utilizada única y exclusivamente para determinar los parámetros antes mencionados.
2. Que el equipo de personas que realiza esta investigación me han 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.
3. Que bajo ningún concepto podré restringir el uso para fines académicos de los resultados obtenidos en el presente estudio.
4. Que mi participación en dicho estudio no implica riesgo e inconveniente alguno para mi salud.
5. 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.
6. Que cualquier pregunta que tenga en relación con este estudio me será respondida oportunamente por parte del equipo de la investigación.

ANEXO 2

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

DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

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

1. Aceptar las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez autorizar al equipo de investigadores a realizar el referido estudio en la muestra de sangre que acepto 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: \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### ANEXO 3

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

#### DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de haber explicado detalladamente al voluntario la naturaleza del protocolo mencionado, certifico mediante la 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 electrolíticas y de la función renal, en relación a edad, sexo y concreciones urinarias, en pacientes urolitiasicos de la ciudad de Cumaná, estado Sucre**”.

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

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

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



ANEXO 4  
**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**  
**NÚCLEO DE SUCRE**  
**DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS**  
**LABORATORIO DE FISIOLÓGIA**

**ENCUESTA COMUNIDAD**

DATOS PERSONALES								
NOMBRES Y APELLIDOS:					FECHA:			
LUGAR DE NACIMIENTO:				PROFESIÓN U OFICIO:				
NACIONALIDAD DE ABUELOS PATERNOS: V ( ) E ( )			NACIONALIDAD DE ABUELOS MATERNOS: V ( ) E ( )					
DIRECCIÓN ACTUAL:					Nº TELÉFONO:			
MÉDICO TRATANTE DR.(a):					ESPECIALIDAD:			
HOSPITAL O CLÍNICA:				CIUDAD:				
DATOS EPIDEMIOLÓGICOS								
EDAD:	(AÑOS)	SEXO: M ( ) F ( )	RAZA: B ( ) N ( )	ESTATURA: (m)	PESO: (kg)	CIRC. ABD.: (cm)		
IMC:	kg/m <sup>2</sup>	PRESIÓN ARTERIAL: SIST.: (mmHg)		DIAST.: (mmHg)	GLIC. CAP.: (mg/dL)			
TRATAMIENTOS RECIBIDOS				ANTECEDENTES DE UROLITIASIS				
MEDICAMENTO		DOSIS	TIEMPO TTTO.	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	¿CUANDO?:		
<input type="checkbox"/> LAXANTES				ANTECEDENTES DE INFECCIONES URINARIAS				
<input type="checkbox"/> DIURÉTICOS				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO			
<input type="checkbox"/> ANTI-INFLAMATORIOS				OTROS PROBLEMAS URINARIOS:				
<input type="checkbox"/> VITAMINA C				<b>FAMILIARES CON ANTECEDENTES DE UROLITIASIS</b>				
<input type="checkbox"/> CALCIO				PARIENTES CON HISTORIA DE CÁLCULOS URINARIOS				
<input type="checkbox"/> CITRATO DE POTASIO				<input type="checkbox"/> PADRE	<input type="checkbox"/> HERMANO(S)			
<input type="checkbox"/> GLUCONATO DE MAGNESIO				<input type="checkbox"/> MADRE	<input type="checkbox"/> HERMANA(S)			
<input type="checkbox"/> CELULOSA DE FOSFATO				<input type="checkbox"/> ABUELO PATERNO	<input type="checkbox"/> HIJO(S)			
<input type="checkbox"/> CELULOSA DE SODIO				<input type="checkbox"/> ABUELO MATERNO	<input type="checkbox"/> HIJA(S)			
<input type="checkbox"/> ORTOFOSFATO				<input type="checkbox"/> ABUELA PATERNA	<input type="checkbox"/> TÍO(S)			
<input type="checkbox"/> ALOPURINOL				<input type="checkbox"/> ABUELA MATERNA	<input type="checkbox"/> PRIMO(S)			
<input type="checkbox"/> OTROS:								
HÁBITOS ALIMENTICIOS								
CONSUMO REGULAR DE ALIMENTOS (VECES POR SEMANA)				INGESTA DIARIA DE LÍQUIDOS				
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	CARNES:	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	REMOLACHA:	<input type="checkbox"/> AGUA (VASOS)	<7 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	>7 <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	PESCADO:	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	TOMATES:	<input type="checkbox"/> BEBIDAS GASEOSAS:				
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	AVES:	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	ACELGAS:	<input type="checkbox"/> CERVEZA:				
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	LACTEOS:	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	MANÍ, NUECES:	<input type="checkbox"/> LICORES:				
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	QUESOS:	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	PLÁTANOS:	<input type="checkbox"/> CAFÉ:				
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	COLES:	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	CACAO, CHOCOLATE:	<input type="checkbox"/> TÉ:				
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	GERMEN DE TRIGO:	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	CÍTRICOS:	<input type="checkbox"/> INFUSIONES:				
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	HIGOS SECOS:	OTROS:		<input type="checkbox"/> OTROS:				
ORIGEN DE LA MUESTRA						OBSERVACIONES: (Indique aquí cualquier información adicional)		
<input type="checkbox"/> EXPULSADO	<input type="checkbox"/> LITOTRIPSIA	<input type="checkbox"/> CIRUGÍA	<input type="checkbox"/> NEFROLITOTOMÍA					
UBICACIÓN DEL CÁLCULO URINARIO								
<input type="checkbox"/> RIÑÓN DER.	<input type="checkbox"/> RIÑÓN IZQ.	<input type="checkbox"/> AMBOS RIÑONES	<input type="checkbox"/> OTRA ESTRUCTURA					
¿FUMA?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	TIEMPO:						
DATOS DEL ENCUESTADOR								
NOMBRES Y APELLIDOS:				Nº TELÉFONO:		FIRMA:	FECHA: / /	

## HOJAS DE METADATOS

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

<b>Título</b>	Variaciones electrolíticas y de la función renal, en relación a edad, sexo y tipo de concreción urinaria, en pacientes urolitiásicos de la ciudad de Cumaná, estado Sucre
<b>Subtítulo</b>	

### Autor(es)

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Código CVLAC / e-mail</b>	
Morales Sánchez, Rosevely José	<b>CVLAC</b>	24.878.839
	<b>e-mail</b>	rosevelymorales@gmail.com
	<b>e-mail</b>	
Velásquez Kluchuikon, Dubanny Miguevis	<b>CVLAC</b>	25.781.276
	<b>e-mail</b>	dmvk@hotmail.com
	<b>e-mail</b>	

### Palabras o frases claves:

variaciones electrolíticas
función renal
concreción urinaria

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Ciencias	Bioanálisis

### Resumen (abstract):

El propósito de esta investigación fue evaluar las variaciones electrolíticas y de la función renal, en relación a edad, sexo y tipo de concreción urinaria en pacientes urolitiásicos de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Para el logro de este objetivo se analizaron muestras sanguíneas y urinarias, de 50 individuos (21 femeninos y 29 masculinos) con edades comprendidas entre 10 y 70 años con cálculos renales de oxalato de calcio, ácido úrico o mixtos. En los especímenes sanguíneos se realizaron las determinaciones de los parámetros creatinina, sodio, potasio, cloruro, calcio, fósforo y magnesio y en las muestras de orina de 24 horas se cuantificaron las concentraciones del parámetro creatinina. La aplicación de la prueba estadística Anova multifactorial mostró los siguientes resultados: diferencias significativas en la evaluación del electrolito potasio, en relación al sexo (Fs: 5,37;  $p < 0,05$ ) y en el ion fósforo en vinculación con el tipo de cálculo urinario (Fs: 4,99;  $p < 0,05$ ) y diferencias altamente significativas en el análisis de la depuración de creatinina, en torno al tipo de concreción urinaria (Fs: 3,92;  $p < 0,001$ ). Todo lo antes expuesto permite señalar que los pacientes urolitiásicos, analizados en este estudio, presentan variaciones significativas en los parámetros fósforo y depuración de creatinina debido, probablemente, a los procesos obstructivos ocasionados por los cálculos en el tracto urinario y variaciones significativas en las concentraciones sanguíneas del electrolito potasio, las cuales permiten deducir mayores alteraciones en los mecanismos reguladores de este ion en las mujeres urolitiásicas.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
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	wjvelasquezs@gmail.com
Vargas, América	ROL	CA <input checked="" type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	9.978.150
	e-mail	Americabelen2@gmail.com
Salazar, Raquel	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	5.855.836
	e-mail	raquelsalazarlugo@gmail.com
Girón, Norig	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	13.334.815
	e-mail	Noriggiron.udo@gmail.com

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2023	06	06

Lenguaje: SP

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

<b>Nombre de archivo</b>	<b>Tipo MIME</b>
NSUTTG_MSRJ2023	Word 2016

**Alcance:**

Espacial: \_\_\_\_\_ Nacional \_\_\_\_\_ (Opcional)

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

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

\_\_\_\_\_ Licenciado(a) en Bioanálisis \_\_\_\_\_

**Nivel asociado con el Trabajo:** Licenciado(a) \_\_\_\_\_

**Área de Estudio:** Bioanálisis \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_ UNIVERSIDAD DE ORIENTE – VENEZUELA \_\_\_\_\_

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

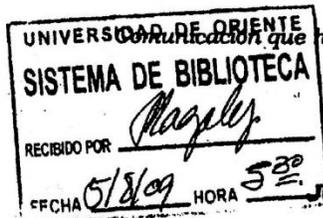
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letido el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

**JUAN A. BOLANOS CUNPELE**  
Secretario



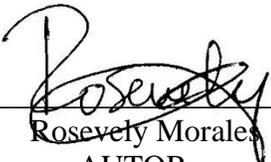
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

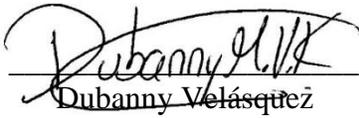
JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

## 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 Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.

  
Rosevely Morales  
AUTOR

  
Dubanny Velásquez  
AUTOR

  
William Velásquez  
ASESOR ACADÉMICO

  
América Vargas  
COASESOR ACADÉMICO