



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

VARIACIONES BIOQUÍMICAS Y ELECTROLÍTICAS CON RELACIÓN A LA  
EDAD, EL SEXO Y EL TIPO DE CONCRECIÓN EN PACIENTES UROLITIÁSICOS  
DE LA CONSULTA DE UROLOGÍA DEL SERVICIO AUTÓNOMO HOSPITAL  
UNIVERSITARIO “ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ”  
(Modalidad: Tesis de Grado)

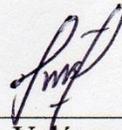
LUIS A. MÁRQUEZ S. Y NATALIA DEL V. MIER Y TERÁN H.

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

Cumaná, 2018

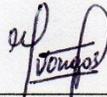
VARIACIONES BIOQUÍMICAS Y ELECTROLÍTICAS CON RELACIÓN A LA  
EDAD, EL SEXO Y EL TIPO DE CONCRECIÓN EN PACIENTES UROLITIÁSICOS  
DE LA CONSULTA DE UROLOGÍA DEL SERVICIO AUTÓNOMO HOSPITAL  
UNIVERSITARIO "ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ"

APROBADO POR



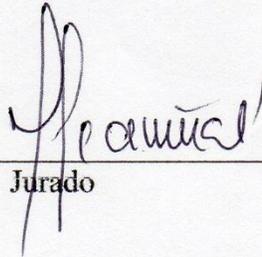
---

Prof. William Velásquez  
Asesor



---

Profa. América Vargas  
Coasesora



---

Jurado



---

Jurado

# ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
LISTA DE TABLAS .....	iv
RESUMEN .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
METODOLOGÍA .....	7
Población.....	7
Normas de bioética.....	7
Procesamiento de las muestras.....	7
Estudio bioquímico .....	8
Determinación de la concentración sérica de proteínas totales .....	8
Determinación de la concentración sérica de albúmina .....	8
Determinación de la concentración sérica de globulinas .....	9
Determinación de la concentración sérica de colesterol.....	9
Determinación de la concentración sérica de triglicéridos.....	9
Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de alta densidad .....	10
Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de baja densidad.....	10
Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de muy baja densidad ..	10
Determinación de la concentración sérica de los iones sodio y potasio.....	10
Determinación de la concentración sérica del ión cloruro .....	11
Determinación de la concentración sérica del ión calcio .....	11
Determinación de la concentración sérica del ión fósforo .....	11
Determinación de la concentración sérica del ión magnesio.....	11
Análisis estadístico.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	13
CONCLUSIONES .....	37
BIBLIOGRAFÍA .....	38
ANEXOS .....	44
HOJAS DE METADATOS .....	51

## DEDICATORIA

A

Jehová Dios todo poderoso y su hijo Jesús, por darme vida, salud y todo lo necesario para seguir siempre adelante.

Mi hermosa familia, por siempre apoyarme y estar siempre pendiente de cómo iba avanzando en la carrera: mi padre, hermanos, tíos, primos, abuelas, y en especial a mi madre, mujer luchadora, incansable y sobretodo amorosa. En todo momento creyó en mí, a pesar de que en muchas veces quise rendirme, no me dejó hacerlo, a pesar de que me haya costado tanto terminar con esta etapa de mi vida, ella se esmeró y nunca dejó de creer en mí. Te amo con todo mi corazón mami, sin ti no hubiese podido lograrlo, por eso a ti te dedico este logro.

Mi amada esposa que me ha apoyado en todo momento y a pesar de las dificultades siempre ha estado allí para darme amor, fuerza y coraje para superarme cada día que pasa.

Mis profesores del Departamento de Bioanálisis porque cada uno de ellos, aportó mucho en mi formación profesional, quienes son eminencias de la carrera, además de los licenciados que cuidaron de mí en las pasantías de grado, por enseñarme que cada día se aprende algo nuevo y que debemos seguir esforzándonos cada día para ser mejores profesionales.

La Prof. Yanet Antón y a la T.S.U. Mónica Moya, jefa y secretaria del Departamento de Bioanálisis, respectivamente, por el apoyo incondicional en todo momento, así como también por todo el trabajo que desempeñan de manera oportuna y cordial a pesar de las adversidades, para cada uno de los estudiantes de la carrera.

Profesora Del Valle Guilarte y a toda la comisión de trabajos de grado (profesores y ayudantes) por su ardua labor del día a día. No es una tarea fácil, sin embargo, lo hacen de la mejor manera que puede haber. Sin sus correcciones, los trabajos de investigación no tendrían la pulcritud final que se debe tener.

*Luis Adelino Márquez Segura.*

## **DEDICATORIA**

A

Dios, que siempre me ha guiado por el buen camino, dándome las fuerzas necesarias para no caer ante los problemas que se me presentan, enseñándome a afrontar las adversidades y no desfallecer en el intento.

Mi familia, porque gracias a ellos soy lo que soy.

Mis padres que me impulsan a seguir siempre hacia el camino de la superación y no rendirme pese a las circunstancias.

Mi madre en especial porque me ha ayudado, aconsejado y apoyado en todo momento siendo mi pilar más importante.

Mi hermano Rodrigo y mi cuñada Rosaurys por su apoyo incondicional.

Mi mejor amiga Lisnel Vera, por siempre estar presente en los momentos buenos y no tan buenos de mi vida, por apoyarme y ayudarme siempre en cualquier situación.

Esto fue posible gracias a ustedes, los amo infinito.

*Natalia Del Valle Mier y Terán Hernández.*

## AGRADECIMIENTO

A

Doctor William Velásquez nuestro asesor por todo el conocimiento, apoyo por cada consejo brindado durante la elaboración del presente trabajo, además de todas las enseñanzas, dedicación y esfuerzo que nos demostró durante el transitar de nuestra carrera, nos enseñó que siempre hay que seguir adelante sin importar la cantidad de adversidades que pudieran presentársenos. Sin duda un gran padre académico.

M.Sc. América Vargas nuestra coasesora por toda la ayuda y dedicación brindada en la ejecución y corrección de cada detalle de nuestra investigación, siempre atenta y alegre, dando opciones para resolver de manera eficaz los problemas. Nuestra madre académica.

La casa más alta, la Universidad de Oriente, nuestra casa, por habernos permitido formar parte de ella y sobre todo por formarnos como excelentes Licenciados en Bioanálisis.

El personal que hace vida en la unidad de Urología del servicio autónomo hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, y a sus pacientes por todo el apoyo brindado y, por toda su valiosa colaboración en la recolección de muestras para la realización de este trabajo de investigación.

A todos ustedes muchísimas gracias.

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
1. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de proteínas totales (g/dl), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	13
2. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de albúmina (g/dl), medido en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	15
3. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de globulinas (g/dl), medido en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	16
4. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de colesterol (mg/dl), medido en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	18
5. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de triglicéridos (mg/dl), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	20
6. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de lipoproteínas de alta densidad (mg/dl), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	21

7. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de lipoproteínas de baja densidad (mg/dl), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	23
8. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de lipoproteínas de muy baja densidad (mg/dl), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	25
9. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de sodio (mmol/l), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	26
10. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de potasio (mmol/l), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	28
11. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de cloruro (mmol/l), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	30
12. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de calcio (mmol/l), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	31
13. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de fósforo (mg/dl), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital	

Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	33
14. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas <i>t</i> -Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de magnesio (mg/dl), medidos en individuos controles y urolitiásicos provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.....	34

## RESUMEN

Se evaluaron las variaciones séricas bioquímicas y electrolíticas con relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción presentes en pacientes urolitiásicos, provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Para lograr este fin se analizaron sueros sanguíneos de 40 pacientes con esta patología, con edades comprendidas entre 11 y 69 años, masculinos (23) y femeninos (17), y un grupo control constituido por 40 individuos aparentemente sanos sin antecedentes de urolitiasis con edades comprendidas entre 17 y 56 años, masculinos (25) y femeninos (15). A cada individuo se le extrajo una muestra de sangre completa por punción venosa, cada muestra fue centrifugada para obtener los sueros donde se realizaron las determinaciones de los parámetros bioquímicos proteínas totales, albúmina, globulinas, colesterol, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad, lipoproteínas de baja densidad, lipoproteínas de muy baja densidad, sodio, potasio, cloruro, calcio, fósforo y magnesio. Los resultados obtenidos, al aplicar la prueba estadística *t*-Student, mostraron diferencias significativas para el parámetro sodio; diferencias muy significativas para proteínas totales, globulinas, lipoproteínas de alta densidad y cloruro y diferencias altamente significativas en las diferenciaciones de colesterol, triglicéridos, lipoproteínas de baja densidad, lipoproteínas de muy baja densidad, fósforo y magnesio. El análisis estadístico Anova multifactorial mostró diferencias significativas en el potasio con relación al sexo y el fósforo con relación al tipo de concreciones y diferencias muy significativas en los triglicéridos y en las lipoproteínas de muy baja densidad con relación al tipo de concreciones. Los resultados obtenidos permiten señalar que, el sexo y el tipo de concreción urinaria condicionan alteraciones de elementos y compuestos químicos en los pacientes urolitiásicos analizados en el presente estudio.

## 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, 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. Esta patología afecta, aproximadamente, entre el 3,00 y 5,00% de la población mundial y, aproximadamente, el 77,00% de éstos están incluidos en los grupos productivos de la población (Velásquez *et al.*, 2000; Frick y Bushinsky, 2003; Stamatelou *et al.*, 2003; Guillén *et al.*, 2010).

La litiasis renal se lleva a cabo en una serie de etapas que concurren en la formación y crecimiento de una concreción urinaria. La primera es la de sobresaturación de la orina, la segunda fase es la precipitación cristalina y la tercera es el aumento de tamaño del cálculo, por la agregación de cristales entre sí, en la pared de una papila o en las vías urinarias, denominada nucleación del cálculo. A partir del núcleo constituido, el cálculo crecerá por cristalización local o por aumento del número de cristales por encima del grado de sobresaturación urinaria (Matlaga *et al.*, 2007).

El proceso urolítico resulta de una serie de alteraciones metabólicas que le otorgan un carácter multifactorial a la etiología de esta patología. Entre estas alteraciones se encuentran hipercalciuria, hiperfosfaturia, hiperoxaluria, hipocitraturia, hiperuricosuria, cistinuria, disminución del volumen urinario, por poca ingestión hídrica, y acidificación urinaria. 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 estilos de vida y dieta. De esta forma, una vida sedentaria y 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; Frick y Bushinsky, 2003; Stamatelou *et al.*, 2003).

La dieta desempeña un papel importante en la patogénesis de la calculosis renal considerándose que muchos factores dietéticos, tales como el calcio, puedan cambiar con el tipo de concreción del tracto urinario, teniendo en cuenta que existe una asociación entre muchos factores dietéticos, tales como vitamina C, proteína animal y ácidos grasos que parecieran aumentar el riesgo de litiasis renal de forma significativa (Taylor *et al.*, 2004; Velásquez *et al.*, 2004).

Los individuos urolitiásicos mantienen una dieta basada, esencialmente, en productos de origen animal que contienen una gran cantidad de grasas neutras que provocan el aumento de los triglicéridos a nivel sanguíneo (Guyton y Hall, 1997; Acuña *et al.*, 2000). Además, estos pacientes cursan con niveles séricos incrementados de colesterol, debido a un aumento de las lipoproteínas circulantes del acetyl-coenzima A o de la hidrólisis de los ésteres de colesterol a través de la enzima colesterol esterasa que participan en la degradación de colesterol. Las elevadas concentraciones séricas de glucosa, triglicéridos y de la actividad de la enzima lipasa, encontradas en individuos urolitiásicos, permiten deducir que los trastornos metabólicos glucídico y lipídico están relacionados con esta patología (Acuña *et al.*, 2000; Schmiedl *et al.*, 2000).

En las vías urinarias de los pacientes nefrolitiásicos pueden ocurrir movilizaciones de los cálculos renales produciendo obstrucciones parciales o totales, ocasionando alteraciones a nivel del funcionalismo renal y por ende retención de compuestos a nivel sanguíneo (ICUA, 2002; Walgreens, 2007).

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 75,00% 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 (80,00%), mientras que, en los adolescentes, el urato de amonio fue el más prevalente (57,10%). 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 análisis de muestras de orina de 24 horas, para la dosificación de calcio, sodio, potasio, cloruro, fósforo, magnesio, ácido úrico, oxalato y pH, así como, los niveles séricos de calcio, sodio, potasio, cloruro, fósforo, magnesio, ácido úrico, urea y creatinina. Los resultados obtenidos señalaron que, los principales trastornos detectados fueron la hiper calciuria (74,00%), hipocitraturia (37,30%), hiperoxaluria (24,10%), hipomagnesuria (21,00%), hiperuricosuria (20,20%), hiperparatiroidismo primario (1,80%) y secundario (0,60%) y acidosis tubular (0,60%). Estos resultados justifican el estudio metabólico, con el fin de disminuir la tasa de recurrencia a través de tratamientos específicos (Amaro *et al.*, 2005).

Los pacientes de sexo masculino son más propensos a sufrir de urolitiasis que las mujeres, debido a una mayor osmolaridad urinaria como consecuencia de una mayor excreción de metabolitos resultantes de un incremento en la ingesta de alimentos (Guillén *et al.*, 2010).

Los niveles de proteínas totales séricas y urinarias pueden estar alterados en pacientes con calculosis urinaria. En el análisis químico de los cálculos urinarios, se han encontrado diferentes fracciones proteicas como albúmina, alfa 1-glicoproteína, ácido alfa 1-antitripsina, globulinas, fibrinógeno y la inmunoglobulina G, lo que sugiere que la proteinuria puede desempeñar un papel importante en la formación de cálculos renales. La evaluación de los niveles de proteínas urinarias en pacientes urolitiásicos, permite señalar que, la proteinuria es más pronunciada en los pacientes con nefrolitiasis de oxalato y urato, en comparación con los que presentan calculosis de fosfato. Estas observaciones sugieren que, los individuos urolitiásicos presentan niveles de proteinuria variables dependiendo del tipo de concreción (Ibrahim *et al.*, 1985; Bilovrob *et al.*, 1991; Yokomizoi *et al.*, 2005).

Las enfermedades renales incluyendo la urolitiasis, causan dislipidemias debido al daño en las nefronas, ocasionando el deterioro progresivo del filtrado glomerular a causa de factores hemodinámicos, alteraciones en la coagulación y diversas anomalías metabólicas (Virchow, 2008). La hiperlipidemia puede contribuir a la progresión de la enfermedad renal, produciendo aumento de la presión intraglomerular inducido por la viscosidad, proliferación de células y matriz mesangial, provocado por el receptor de las lipoproteínas de baja densidad (LPBD) que poseen las células mesangiales, aumento de macrófagos en el glomérulo y formación de lipoproteínas oxidadas, que parece ser la vía más importante para el daño renal causado por los lípidos (Fernández *et al.*, 2004).

Las elevadas concentraciones séricas de glucosa, triglicéridos, colesterol y de la actividad de la enzima lipasa encontradas en individuos urolitiásicos permiten señalar que el proceso urolítico está relacionado con los trastornos metabólicos glucídicos y lipídicos (Acuña *et al.*, 2000).

Gómez *et al.* (2006), evaluaron las variaciones proteicas, lipídicas, glucídicas y de las hormonas insulina y cortisol en individuos urolitiásicos en relación a la edad y al sexo y reportaron concentraciones promedio mayores de colesterol total en mujeres urolitiásicas entre los 46 y 60 años.

En el proceso urolítico los iones juegan un papel importante, ya que ayudan a la formación de las sales que constituyen los cálculos o inhiben la nucleación de los componentes cristalinos, formando compuestos solubles en la orina, ayudando así a su eliminación. En este sentido, se puede señalar el papel importante que juega el calcio en la constitución de los cálculos de oxalato de calcio y fosfato de calcio (Cova *et al.*, 1998).

En condiciones normales, el calcio, el oxalato y el fosfato urinario forman, con los inhibidores presentes en la orina, diversos complejos solubles estables. Como resultado de ello, sus actividades como iones libres son considerablemente menores que sus concentraciones químicas. La disminución de los inhibidores puede aumentar la actividad

iónica de los mismos y hacer que pasen de una zona de saturación estable a otra menos estable, sin que sea necesario que se modifiquen sus concentraciones urinarias (Coe y Favus, 1994).

Un exceso de calcio en el organismo puede llevar a la formación de cálculos en el riñón, hipercalcemia e insuficiencia renal; también afecta la absorción de otros elementos como el hierro, magnesio y fósforo (Judy, 2009). La litiasis cálcica es la más frecuente, afectando entre el 70,00 y el 75,00% de los casos, y su formación está relacionada, no solo con la presencia de hipercalciuria, sino también con hiperoxaluria, hiperuricosuria, hipocitraturia, hipomagnesuria y alteraciones del pH urinario (Arrabal *et al.*, 2006).

Los niveles de calcio sanguíneos son regulados y estabilizados mediante un mecanismo de retroalimentación que involucran a la paratohormona (PTH), la vitamina D, el fósforo y el magnesio. Todas las condiciones clínicas o patologías que alteran este mecanismo de retroalimentación, pueden ocasionar alteraciones en los niveles de calcio, presentándose cuadros de hipercalcemia o hipocalcemia (Bauer, 1981). La PTH, además de participar significativamente en el metabolismo del calcio, participa en el metabolismo del oxalato en los estadios iniciales de la nefrolitiasis, ya que los hallazgos de oxalato cálcico en las placas de litiasis, en los túbulos renales, están asociados con un aumento de la concentración de la hormona paratiroidea a nivel sérico (Yamaguchi *et al.*, 2001). Los aumentos en la secreción de la hormona paratiroidea, como consecuencia de una disminución sérica de calcio, producen resorción ósea de calcio y fosfatos con aumento de sus concentraciones urinarias, lo que favorece los procesos de saturación y precipitación de calcio y fosfato a nivel urinario y su posterior aglomeración en forma de oxalato de calcio y sales fosfáticas en estas estructuras (Fukugawa y kurokawa, 2002; Lederer y Ouseph, 2003).

El aumento del potasio en la dieta o bien mediante suplementos, disminuye la excreción urinaria de calcio y, muchos alimentos ricos en potasio, aumentan el citrato urinario, que se une al calcio urinario impidiendo que se forme oxalato o fosfato de calcio (Lemann *et*

*al.*, 1991). El magnesio forma complejos con el oxalato con lo que se reduce la sobresaturación del oxalato cálcico. Además, los complejos de oxalato magnésico reducen la absorción intestinal de oxalato. A concentraciones fisiológicas de oxalato, el magnesio reduce tanto las tasas de nucleación como de crecimiento de los cálculos (Kohri *et al.*, 1988). Una ingesta aumentada de magnesio, potasio y líquidos se ha asociado a menor riesgo de formación de litiasis renal (Jungers y Daudon, 1999; Taylor *et al.*, 2004).

Los cálculos más frecuentes son de fosfato cálcico y/o oxalato cálcico dihidratado. Se considera que, alteraciones fisicoquímicas de la orina y la acidosis metabólica hiperclorémica favorecen esta composición (Odvina *et al.*, 2007).

La evaluación metabólico-mineral de los pacientes litiásicos permite conocer los factores implicados en la formación de los cálculos entre el 70,00-90,00% de los casos. Por ello, esta evaluación es imprescindible si se pretende adoptar un programa profiláctico específico y adecuado al perfil litógeno de cada paciente (Preminger, 1989; Smith, 1990; Lancina, 1999).

La litiasis renal en los últimos años ha tomado importancia, debido a su elevada incidencia 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, constituyeron la base para la realización de este trabajo de investigación que tiene como propósito evaluar las variaciones bioquímicas y electrolíticas con relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

## METODOLOGÍA

### Población

Para la elaboración del presente estudio se contó con un grupo de pacientes masculinos (23) y femeninos (17) con edades comprendidas entre 11 y 69 años con urolitiasis, que asistieron a la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (S.A.H.U.A.P.A.) de la ciudad de Cumaná, estado Sucre, e individuos aparentemente sanos masculinos (25) y femeninos (15) con edades comprendidas entre 17 y 56 años, sin antecedentes de urolitiasis, que constituyeron el grupo control.

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 realizó acatando las normas de ética médica, establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para trabajos de investigación en humanos y la declaración de Helsinki, ratificada por la Asamblea Mundial, realizada en Tokio en 1975 (OPS, 1990) (Anexo 1).

### Procesamiento de las muestras

A los individuos que participaron en este estudio se les extrajeron 10,00 ml de sangre

completa, mediante la técnica de punción venosa, con jeringas descartables, previa antisepsia, seguidamente, las muestras se colocaron en tubos de ensayo, estériles y secos. Transcurrido un lapso de 10 a 15 minutos de la extracción, se centrifugaron las muestras a 3 500 rpm durante 10 minutos. Luego se procedió a separar los sueros de los elementos formes de la sangre y, finalmente, se colocaron los sueros en tubos estériles, para proceder a realizar las determinaciones de los parámetros proteínas totales, albúmina, globulinas, colesterol, triglicéridos, lipoproteínas de baja, muy baja y alta densidad, sodio, potasio, cloruro, calcio, fósforo y magnesio.

Se aplicó una encuesta que contempló las características epidemiológicas de los pacientes estudiados (Anexo 2).

### **Estudio bioquímico**

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

Las proteínas totales se cuantificaron por el método de Biuret cuyo fundamento consiste en la reacción que experimentan las proteínas, por sus uniones peptídicas, con los iones cúpricos del reactivo de Biuret en medio alcalino; cada ión cobre se une a la cadena polipeptídica por 4 enlaces de coordinación aportados por pares electrónicos libres de los átomos de nitrógeno, para dar lugar a la formación de un complejo color violeta, medido a una longitud de ondas de 540 nm, cuya intensidad es proporcional a la concentración de proteínas totales en la muestra. Valores de referencia en suero: 6,20 - 8,50 g/dl (Balcells, 1997; Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de albúmina

Para la cuantificación de la concentración de albúmina se aplicó el método del verde de bromocresol, cuyo principio consiste en la reacción que experimenta la albúmina cuando se une al indicador verde de bromocresol a un pH adecuado, para formar un complejo coloreado, cuya intensidad medida a 540 nm es proporcional a la concentración de albúmina en la muestra. Valores de referencia en suero: 3,50 - 5,30 g/dl (Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de globulinas

La concentración de la fracción proteica globulinas se calculó luego de obtener los valores de proteínas totales y albúmina, empleando la siguiente fórmula: Globulinas = proteínas totales – albúmina. Valores de referencia en suero: 2,70 - 3,80 g/dl (Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de colesterol

La cuantificación de este compuesto se realizó a través del método enzimático colesterol esterasa, cuyo principio consiste en la hidrólisis del colesterol esterificado por acción de la enzima colesterol esterasa, para producir colesterol libre y ácidos grasos. El colesterol libre es oxidado por la enzima colesterol oxidasa, con producción de peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ), en presencia del compuesto 4-aminoantipirina/fenol (4-AAP/fenol), para producir una coloración roja cuya intensidad, medida a 520 nm, es proporcional a la concentración de colesterol total presente en la muestra. Valores de referencia en suero: 150,00 - 240,00 mg/dl (Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de triglicéridos

Esta fracción lipídica se obtuvo por metodología enzimático colorimétrica cuyo método consiste en que los triglicéridos son hidrolizados, por acción de la enzima lipasa microbiana, en glicerol y ácidos grasos libres. En presencia de la enzima glicerol quinasa, el glicerol es fosforilado por adenosina-5-trifosfato (ATP) obteniéndose glicerol-3-fosfato. Este último se oxida a fosfato dihidroxiacetona, en una reacción catalizada por la enzima glicerol fosfato oxidasa. En la reacción se produce  $H_2O_2$ , el cual oxida al cromógeno, compuesto de sal sódica de n-etilo-n-sulfohidroxipropilo-n-toluidina y 4-aminoantipirina, en presencia de la enzima peroxidasa. El resultado es la producción del compuesto quinoneimina, cuya coloración roja, medida a 540 nm, es proporcional a la concentración de triglicéridos en la muestra. Valores de referencia en suero: 36,00 - 165,00 mg/dl (Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de alta densidad

Las lipoproteínas de baja densidad (LPBD) y las lipoproteínas de muy baja densidad (LPMBD) son precipitadas selectivamente del suero sanguíneo a un pH de 5,7 por la adición del reactivo fosfotungstato amortiguado, dejando las lipoproteínas de alta densidad (LPAD) en el sobrenadante. La centrifugación del suero pretratado resulta en un sobrenadante aclarado que contiene LPAD, el cual es analizado por el método enzimático para determinar colesterol (colesterol esterasa). Valores de referencia en suero: 40,00 - 60,00 mg/dl (Treseler, 1999).

#### Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de baja densidad

Las concentraciones de las LPBD se obtuvieron por la siguiente relación:  $LPBD = \text{colesterol total} - \text{triglicéridos}/5 - LPAD$ . Valores de referencia:  $\leq 100,00$  mg/dl (Friedewald *et al.*, 1972; Treseler, 1999).

#### Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de muy baja densidad

Las concentraciones de las LPMBD se obtuvieron por la siguiente relación:  $LPMBD = \text{Triglicéridos}/5$ . Valores de referencia: 10,00 - 30,00 mg/dl (Friedewald *et al.*, 1972; Henry, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica 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 aíslan las características espectrales de sodio y potasio y luego el espectro es detectado en un fotodetector, cuya señal de salida se amplifica y se mide en un registrador. Valores de referencia en suero: sodio: 135,00 – 145,00 mmol/l; potasio: 3,50 – 5,30 mmol/l (Belmar y Rey de Viñas, 1971; Henry, 2007).

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

La determinación sérica de los iones cloruro se llevó a cabo por titulación mercurimétrica, en la cual el cloruro presente en la muestra reacciona con el nitrato de mercurio, en medio ácido, en presencia de un indicador (difencilcarbazona), formando cloruro de mercurio. Cuando todo el cloruro ha reaccionado con el ión mercurio, éste se une al indicador originando el complejo difencilcarbazona mercúrico, compuesto de color violeta, cuya intensidad es directamente proporcional a la concentración de cloruro presente en la muestra. Valores de referencia en suero: 98,00 - 106,00 mmol/l (Scribner y Belding, 1950; Wallach, 1972).

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

La metodología empleada para la determinación del ión calcio fue la de la o-cresoltaleina-complexona, sin desproteización. El fundamento de este método consiste en que el calcio forma un complejo violeta con el compuesto o-cresoltaleina-complexona, en medio alcalino, que se puede medir espectrofotométricamente a una longitud de onda de 560 nm y que resulta ser directamente proporcional a la concentración de calcio en la muestra. Valores de referencia en suero: 2,12 - 2,57 mmol/l (Ray Sarkar y Chanhan, 1967; Tonks, 1972).

#### Determinación de la concentración sérica del ión fósforo

Este ión se calculó por metodología espectrocolorimétrica en la cual el fosfato inorgánico de la muestra reacciona, en medio ácido, con el amonio del molibdato. El complejo formado de fosfomolibdato absorbe luz a 340 nm, siendo su intensidad directamente proporcional a la cantidad de fosfato inorgánico presente en la muestra. Valores de referencia en suero: 2,50 - 4,80 mg/dl en adultos y 4,00 - 7,00 mg/dl en niños (Henry, 1974).

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

Los iones magnesio se cuantificaron por su reacción con el magón sulfonado en medio

alcalino, formando un complejo de color rosado cuya intensidad se mide espectrofotométricamente, a una longitud de onda de 505 nm y es proporcional a la cantidad de iones magnesio presentes en la muestra. Valores de referencia en suero: 1,80 - 2,50 mg/dl (Tonks, 1970; Merck, 1977).

### **Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron sometidos a los análisis estadísticos, *t*-Student y Anova multifactorial con el fin de conocer las posibles diferencias significativas entre los individuos urolitiásicos y controles y en los pacientes urolitiásicos con relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción. La toma de decisiones se realizó a un nivel de confiabilidad del 95% (Sokal y Rohlf, 1979).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro proteínas totales, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en las proteínas en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias muy significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro proteínas totales en los dos grupos de individuos con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias no significativas al evaluar la concentración de proteínas totales en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes con urolitiásis.

Tabla 1. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de proteínas totales (g/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Proteínas totales					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	6,01 - 8,01	6,92	0,63	2,65**
U	40	6,70 - 8,21	7,23	0,36	
Proteínas totales en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	6,83 - 7,03	6,92	0,10	1,55 ns
21-30	8	6,89 - 7,58	7,25	0,21	
31-40	15	6,70 - 8,21	7,14	0,41	
41-50	7	6,90 - 8,05	7,30	0,39	
51-60	5	7,17 - 7,57	7,37	0,16	
61-70	2	7,23 - 8,21	7,72	0,69	
Proteínas totales en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	6,70 - 8,21	7,21	0,39	0,01 ns
M	23	6,83 - 6,81	7,24	0,35	
Proteínas totales en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	6,89 - 7,58	7,17	0,23	0,70 ns
Ox/AU	11	6,70 - 8,21	7,35	0,56	

Tabla 1. Continuación.

Grupos	Proteínas totales en relación al tipo de concreción				
	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
Ox	14	6,83 - 7,57	7,20	0,28	0,70 ns

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas; \*\*: diferencias muy significativas;  $P < 0,001$

Los incrementos significativos de las concentraciones promedio de proteínas totales observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación en la dieta con alto contenido proteico (Anexo 3) que estos pacientes llevan en su vida diaria (Taylor *et al.*, 2004). Además, estos resultados pueden ser debidos a los incipientes daños renales que se presentan en estos pacientes que incrementan los procesos de reabsorción o secreción de aminoácidos a nivel tubular que se traduce en un incremento en las concentraciones proteicas a nivel sérico (Velásquez *et al.*, 2000). Estos resultados coinciden con los resultados publicados por Velásquez *et al.* (1996), quienes reportaron diferencias significativas en los valores promedio de las proteínas totales en pacientes urolitiásicos con respecto a un grupo control.

La prueba Anova multifactorial no mostró diferencias estadísticamente significativas al evaluar los valores de las concentraciones de proteínas totales lo que es indicativo de que éste parámetro no se altera con el transcurrir de la edad, el sexo y el tipo de concreción. Estos resultados coinciden con los publicados por Gómez *et al.* (2006), quienes analizaron proteínas totales en pacientes urolitiásicos y no encontraron diferencias significativas en este parámetro, en relación a la edad y el sexo de estos individuos.

La tabla 2 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro albúmina, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en este tipo de proteínas en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. No se observan diferencias significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro albúmina en los dos grupos de individuos estudiados, no obstante, se

observan valores promedio ligeramente aumentados en los pacientes nefrolitiásicos masculinos y en los del grupo etario entre 61 y 70 años.

Tabla 2. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de albúmina (g/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Albúmina					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	4,03 - 5,85	4,85	0,53	0,31 ns
U	40	4,05 - 5,94	4,89	0,40	
Albúmina en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	4,88 - 5,25	5,04	0,19	0,24 ns
21-30	8	4,70 - 5,94	4,97	0,40	
31-40	15	4,05 - 5,45	4,82	0,40	
41-50	7	4,05 - 5,93	4,85	0,59	
51-60	5	4,32 - 5,24	4,88	0,34	
61-70	2	4,97 - 5,01	4,99	0,03	
Albúmina en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	4,05 - 5,94	4,85	0,43	0,38 ns
M	23	4,05 - 5,93	4,91	0,39	
Albúmina en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	4,40 - 5,94	4,96	0,39	0,64 ns
Ox/AU	11	4,05 - 5,93	4,80	0,53	
Ox	14	4,05 - 5,32	4,87	0,30	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas;  $P < 0,001$

La ausencia de diferencias significativas encontradas en las concentraciones promedio de albúmina medidas en los pacientes urolitiásicos con respecto a los individuos controles pueden tener su explicación en que, posiblemente, en estos pacientes no se presenten alteraciones de la síntesis hepática, ni daño significativo a nivel de la membrana de filtración glomerular, por lo que no se producen cambios en la concentración de esta

proteína que es la encargada de mantener el equilibrio osmótico del cuerpo, impidiendo escape de líquido fuera de los vasos sanguíneos (Martínez y Chávez, 2006).

La prueba Anova multifactorial no mostró diferencias estadísticamente significativas al evaluar los valores de las concentraciones de albúmina lo que es indicativo de que éste parámetro no se altera con las variables epidemiológicas edad, sexo y el tipo de concreción urinaria.

La tabla 3 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro globulinas, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en esta fracción de proteínas en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias muy significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro globulinas en los dos grupos de individuos con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias no significativas al evaluar la concentración de globulinas en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes con urolitiasis.

Tabla 3. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de globulinas (g/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Globulinas					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	0,79 - 2,79	2,00	0,40	2,78**
U	40	1,49 - 2,77	2,22	0,32	
Globulinas en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	1,84 - 2,77	2,21	0,49	0,37 ns
21-30	8	1,64 - 2,55	2,26	0,31	
31-40	15	1,49 - 2,67	2,15	0,39	
41-50	7	2,12 - 2,51	2,31	0,14	

Tabla 3. Continuación.

Globulinas en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
51-60	5	2,00 - 2,67	2,29	0,28	0,37 ns
61-70	2	2,22 - 2,24	2,23	0,01	
Globulinas en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	1,64 - 2,67	2,24	0,31	0,13 ns
M	23	1,49 - 2,77	2,21	0,32	
Globulinas en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	1,60 - 2,55	2,21	0,31	0,21 ns
Ox/AU	11	1,49 - 2,77	2,23	0,33	
Ox	14	1,60 - 2,67	2,24	0,34	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas; \*\*: diferencias muy significativas;  $P < 0,001$

Los incrementos muy significativos de las concentraciones promedio de globulinas observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación en la predisposición que tienen estos pacientes de padecer infecciones del tracto urinario con recurrencia. Éstas proteínas sintetizadas por el hígado actúan en la respuesta inmune de cada individuo, es por ello que tienden a incrementar su producción en casos de infecciones urinarias (Gordillo, 1996; Gómez y Burgos, 2005; Li *et al.*, 2014).

La prueba Anova multifactorial no mostró diferencias estadísticamente significativas al evaluar los valores de las concentraciones de globulinas, lo que es indicativo de que éste parámetro no se altera con las variables edad, sexo y tipo de concreción. Además, debe señalarse que estos resultados demuestran que las concentraciones de globulinas solo se alteran por los desequilibrios y alteraciones metabólicas producto del proceso urolítico y no por influencias de variables como la edad, el sexo y el tipo de cálculo urinario (Gómez *et al.*, 2006).

La tabla 4 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro colesterol, medidos en

individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en este lípido en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias altamente significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro colesterol en los dos grupos de individuos analizados con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias no significativas al evaluar la concentración de colesterol en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes con urolitiásis.

Tabla 4. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de colesterol (mg/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Colesterol					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	138,29 - 163,68	150,93	7,88	7,62***
U	40	107,25 - 229,01	179,84	22,64	
Colesterol en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	150,81 - 187,44	173,90	20,09	0,56 ns
21-30	8	107,25 - 193,49	174,90	27,80	
31-40	15	149,17 - 229,01	181,29	22,24	
41-50	7	148,98 - 215,35	184,01	27,60	
51-60	5	177,28 - 200,43	189,10	9,61	
61-70	2	148,98 - 170,87	159,93	15,48	
Colesterol en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	150,81 - 221,52	183,75	18,16	0,68 ns
M	23	107,25 - 229,01	176,95	25,46	
Colesterol en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	107,25 - 229,01	183,40	28,97	0,12 ns
Ox/AU	11	156,55 - 202,37	178,18	12,31	
Ox	14	148,98 - 221,52	177,33	22,23	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas; \*\*\*: diferencias altamente significativas; P<0,001

Los incrementos altamente significativos de las concentraciones promedio de colesterol

observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación en el hecho de que éstos individuos pueden tener incrementados los mecanismos de actividad de las lipoproteínas circulantes, de la acetil-coenzima A o de la hidrólisis de los ésteres de colesterol a través de la colesterol esterasa que participan en la síntesis de colesterol (Schmiedl *et al.*, 2000).

La prueba Anova multifactorial no mostró diferencias estadísticamente significativas al evaluar los valores de las concentraciones de colesterol en los pacientes urolitiásicos en relación a la edad, el sexo, y el tipo de cálculos urinarios. Estos resultados demuestran que los procesos de síntesis de colesterol se alteran en estos pacientes solo por etiología litogénica y no por las variables edad, sexo y tipo de concreción urinaria. Estos resultados se contraponen a los encontrados por Sokoll y Dawson (1995), quienes tuvieron resultados muy significativos con respecto a la edad y el sexo, destacándose que las mayores concentraciones promedio de colesterol se encontraron en el grupo de mujeres urolitiásicas en el rango de edades de 46 a 60 años, lo que permite señalar que, probablemente, éstas mujeres se encuentran en la menopausia, situación que cursa con disminución de los niveles de estrógenos que a su vez disminuyen las concentraciones LPAD y aumentan las LPBD, favoreciendo así el aumento del colesterol total en estos pacientes.

La tabla 5 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro triglicéridos, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en los triglicéridos en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias altamente significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro triglicéridos en los dos grupos de individuos estudiados con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias muy significativas en la determinación del parámetro triglicéridos en relación al tipo de concreción del tracto urinario con la formación de dos grupos, mostrados por la prueba *a posteriori* LSD, el primero conformado por los valores promedio de la

concentración de triglicéridos en los pacientes con cálculos mixtos (oxalato/ácido úrico) y el segundo por las concentraciones de triglicéridos en los pacientes con cálculos de oxalato y de ácido úrico.

Tabla 5. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de triglicéridos (mg/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Triglicéridos						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t	
C	40	89,27 - 115,86	100,39	7,69	29,23***	
U	40	149,33 - 189,97	168,67	12,62		
Triglicéridos en relación a la edad						
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
10-20	3	149,43 - 187,25	162,46	21,47	0,46 ns	
21-30	8	149,33 - 187,25	173,25	12,01		
31-40	15	149,91 - 189,97	167,63	12,34		
41-50	7	149,91 - 181,64	170,87	10,18		
51-60	5	151,32 - 189,81	167,47	15,23		
61-70	2	153,21 - 172,49	162,85	13,63		
Triglicéridos en relación al sexo						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
F	17	149,91 - 189,81	168,30	12,48	0,76 ns	
M	23	149,33 - 189,97	168,95	12,99		
Triglicéridos en relación al tipo de concreción						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	LSD
Ox/AU	11	149,33 - 180,05	157,85	11,64	6,93**	
Ox	14	149,91 - 189,97	172,00	11,24		
AU	15	157,57 - 189,91	173,50	10,07		

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; LSD: Least Significant Difference; ns: diferencias no significativas; \*\*: diferencias muy significativas\*\*\*: diferencias altamente significativas; P<0,001

Los incrementos altamente significativos, de las concentraciones promedio de triglicéridos observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación, probablemente, en un incremento en la actividad de la enzima glicerol quinasa que participa en la síntesis de triglicéridos y en una dieta constituida,

principalmente, por productos de origen animal que contiene una gran cantidad de proteínas y lípidos (Anexo 3) que provocan el aumento de los triglicéridos a nivel sérico (Acuña *et al.*, 2000; Gómez *et al.*, 2006).

Las altas concentraciones de triglicéridos que se encontraron en los pacientes urolitiásicos en relación al tipo de concreción pueden deberse a una alta ingesta de carnes rojas (Anexo 3), que produce un aumento de ácido úrico hasta niveles que provocan su precipitación con la consecuente formación de concreciones de ácido úrico (Taylor *et al.*, 2004). La ausencia de diferencias significativas al evaluar el parámetro triglicéridos en relación a la edad y el sexo pone en evidencia que éste parámetro no sufre alteraciones por éstas variables en los pacientes analizados. Estos resultados se contraponen a los encontrados por Lakata (1992) quien señala que los triglicéridos aumentan con la edad. En los hombres, el incremento se hace significativo a partir de los 40 años, y en las mujeres a partir de los 50 años.

La tabla 6 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro LPAD, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en el mismo parámetro en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias muy significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro LPAD en los dos grupos de individuos analizados con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias no significativas al evaluar la concentración de LPAD en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes con urolitiásis.

Tabla 6. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de lipoproteínas de alta densidad (mg/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Lipoproteínas de alta densidad					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	36,05 - 43,57	39,26	2,00	3,19**
U	40	38,42 - 44,11	40,43	1,18	

Tabla 6. Continuación.

Lipoproteínas de alta densidad en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	39,53 - 41,90	41,41	1,29	0,72 ns
21-30	8	38,42 - 41,97	38,42	41,97	
31-40	15	38,79 - 42,15	40,48	1,04	
41-50	7	39,27 - 44,11	40,90	1,74	
51-60	5	39,19 - 40,78	39,85	0,68	
61-70	2	38,99 - 40,39	39,69	0,99	
Lipoproteínas de alta densidad en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	38,42 - 44,11	40,34	1,41	0,08 ns
M	23	38,97 - 42,15	40,49	1,01	
Lipoproteínas de alta densidad en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	38,42 - 44,11	40,27	1,43	0,74 ns
Ox/AU	11	38,99 - 41,97	40,36	1,00	
Ox	14	38,97 - 42,15	40,66	1,05	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas; \*\*: diferencias muy significativas;  $P < 0,001$

Los incrementos muy significativos de las concentraciones promedio de LPAD observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación en que las lipoproteínas circulantes en estos individuos suelen encontrarse aumentadas como consecuencia de una disminución en la eliminación de las mismas del organismo, producto de un cuadro obstructivo que con frecuencia se presenta en estos pacientes, ocasionado por las concreciones urinarias que estos presentan. Este hecho puede incrementar los niveles séricos de colesterol (Schmiedl *et al.*, 2000).

La prueba Anova multifactorial no mostró diferencias estadísticamente significativas al evaluar los valores de las concentraciones de LPAD lo que pone de manifiesto que las LPAD no se ven influenciadas por la edad, el sexo ni por el tipo de cálculo urinario que se forma en el tracto urinario de estos pacientes, si no por factores genéticos y ambientales como lo expresa Gómez (2005).

La tabla 7 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los

valores promedio de la concentración sérica del parámetro LPBD, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en esta fracción lipoproteica en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias altamente significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro LPBD en los dos grupos de individuos con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias no significativas al evaluar la concentración de LPBD en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes con urolitiasis.

Tabla 7. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de lipoproteínas de baja densidad (mg/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Lipoproteínas de baja densidad					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	77,43 – 107,68	91,60	8,06	3,67***
U	40	31,87 – 155,35	105,68	22,85	
Lipoproteínas de baja densidad en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	78,77 - 117,74	100,99	20,06	0,56 ns
21-30	8	31,87 - 118,07	99,77	28,06	
31-40	15	69,43 - 155,35	107,28	22,85	
41-50	7	75,09 - 140,45	108,93	27,44	
51-60	5	107,25 - 126,91	115,75	7,52	
61-70	2	74,09 - 101,24	87,67	19,20	
Lipoproteínas de baja densidad en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	75,36 - 145,12	109,75	17,72	0,84 ns
M	23	31,87 - 155,35	102,66	25,97	
Lipoproteínas de baja densidad en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	31,87 - 155,35	108,43	29,50	0,24 ns
Ox/AU	11	80,29 - 126,58	106,25	12,54	
Ox	14	69,43 - 145,12	102,27	22,04	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas; \*\*\*: diferencias altamente significativas;  $P < 0,001$

Los incrementos altamente significativos de las concentraciones promedio de LPBD observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo de individuos controles, pueden tener su explicación en posibles alteraciones metabólicas en los ácidos grasos y en el tipo de dieta con alto contenido proteico y de ácidos grasos (Anexo 3) que llevan estos pacientes, en el tabaquismo (Anexo 3) y sedentarismo. Estos resultados también pueden deberse a alteraciones metabólicas provocadas por los cuadros obstructivos ocasionados por la presencia de las concreciones en el riñón, por la depleción de volumen de agua eliminada por vía renal y por el uso indiscriminado de fármacos (Anexo 3) (Muñiz, 2004; Violante, 2010).

La prueba Anova multifactorial no mostró diferencias estadísticamente significativas al evaluar los valores de las concentraciones de LPBD lo que permite deducir que este parámetro lipoproteico no se altera por variables como la edad, el sexo y el tipo de cálculo urinario presente en estos individuos nefrolitiásicos.

La tabla 8 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro LPMBD, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en estas lipoproteínas en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias altamente significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro LPMBD en los dos grupos de individuos estudiados con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias muy significativas en la determinación del parámetro LPMBD en relación al tipo de concreción del tracto urinario con la formación de dos grupos, mostrados por la prueba *a posteriori* LSD, el primero conformado por los valores promedio de la concentración de LPMBD en los pacientes con cálculos mixtos (oxalato/ácido úrico) y el segundo por las concentraciones de LPMBD en los pacientes con cálculos de oxalato y de ácido úrico.

Tabla 8. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de lipoproteínas de muy baja densidad (mg/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Lipoproteínas de muy baja densidad						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t	
C	40	17,85 - 23,17	20,08	1,54	29,23***	
U	40	29,87 - 37,99	33,73	2,52		
Lipoproteínas de muy baja densidad en relación a la edad						
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	F <sub>s</sub>	
10-20	3	29,89 - 37,45	32,49	4,29	0,36 ns	
21-30	8	29,87 - 37,45	34,45	2,52		
31-40	15	29,98 - 37,99	33,42	2,53		
41-50	7	29,98 - 36,33	34,17	2,04		
51-60	5	30,26 - 37,96	33,49	3,05		
61-70	2	30,64 - 34,50	32,57	2,73		
Lipoproteínas de muy baja densidad en relación al sexo						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	F <sub>s</sub>	
F	17	29,98 - 37,96	33,66	2,50	0,59 ns	
M	23	29,87 - 37,99	33,62	2,66		
Lipoproteínas de muy baja densidad en relación al tipo de concreción						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	F <sub>s</sub>	LSD
Ox/AU	11	29,87 - 36,01	31,57	2,33	6,13**	
Ox	14	29,98 - 37,99	34,21	2,38		
AU	15	31,51 - 37,96	34,70	2,01		

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; LSD: Least Significant Difference; ns: diferencias no significativas; \*\*: diferencias muy significativas; \*\*\*: diferencias altamente significativas; P<0,001

Los incrementos altamente significativos de las concentraciones promedio de LPMBD observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación, al igual que en los triglicéridos, en la dieta que llevan estos individuos, la cual se constituye, principalmente, de productos de origen animal que contiene una gran cantidad de proteínas y grasas neutras (Anexo 3) que provocan el aumento de los LPMBD a nivel sérico (Violante, 2010).

Las altas concentraciones de LPMBD que se encontraron en los pacientes urolitiásicos en relación al tipo de concreción pueden deberse, al igual que en el caso de los triglicéridos,

a incrementos en la actividad de la enzima glicerol quinasa que participa en la síntesis de triglicéridos, ya que uno de los principales componentes de las lipoproteínas de muy baja densidad, lo constituyen los triacilgliceroles y a una alta ingesta de carnes rojas (Anexo 3), que produce un aumento de ácido úrico hasta niveles que provocan la precipitación con la consecuente formación de concreciones de ácido úrico (Taylor *et al.*, 2004; Velásquez *et al.*, 2004; Gómez *et al.*, 2006). Estos resultados concuerdan con estudios realizados por Aguilar *et al.* (2002) y González *et al.* (2010) quienes encontraron que las alteraciones en las LPMBD están relacionadas con alteraciones metabólicas y los componentes de la dieta en los pacientes renales. La ausencia de diferencias significativas al evaluar las LPMBD en relación a la edad y el sexo pone en evidencia que este parámetro bioquímico no sufre alteraciones por la edad ni por el sexo de estos pacientes analizados.

La tabla 9 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro sodio, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en el mismo parámetro en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro sodio en los dos grupos de individuos con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias no significativas al evaluar la concentración de sodio en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes con urolitiasis.

Tabla 9. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de sodio (mmol/l), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Sodio					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	125,00 - 143,00	132,70	4,48	2,61*
U	40	122,00 - 146,00	136,10	6,92	
Sodio en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	128,00 - 146,00	136,33	9,07	0,25 ns

Tabla 9. Continuación.

Sodio en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
21-30	8	122,00 - 146,00	137,12	8,63	0,25 ns
31-40	15	122,00 - 146,00	136,67	7,17	
41-50	7	126,00 - 145,00	135,43	5,68	
51-60	5	125,00 - 141,00	135,20	6,02	
61-70	2	126,00 - 138,00	132,00	8,48	
Sodio en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	122,00 - 146,00	134,53	7,37	0,71 ns
M	23	125,00 - 146,00	137,26	6,50	
Sodio en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	122,00 - 145,00	135,00	7,17	1,07 ns
Ox/AU	11	133,00 - 146,00	139,00	4,22	
Ox	14	125,00 - 146,00	135,00	8,06	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas; \*: diferencias significativas; P<0,001

Los aumentos significativos de las concentraciones promedio de sodio observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden ser explicados argumentando que, posiblemente, la alimentación de estos individuos tiene un contenido aumentado de este mineral, con una ingesta insuficiente de agua, deshidratación (Anexo 3) y un incremento en los procesos de reabsorción de sodio con la consecuente concentración de éste electrolito a nivel sérico (Chacón, 2010; Pinheiro, 2018).

La ausencia de diferencias significativas al evaluar los valores de las concentraciones de sodio en los pacientes urolitiásicos en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción urinaria permite deducir que estas variables no influyen significativamente sobre la concentración de sodio y que los factores evaluados en torno a las explicaciones de las concentraciones de sodio tales como la ingesta, la deshidratación y las posibles alteraciones en el proceso de reabsorción del sodio son los factores que influyen, determinadamente, sobre las concentraciones de este catión en estos pacientes.

La tabla 10 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro potasio, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en este catión en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. No se observan diferencias significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro potasio en los dos grupos de individuos estudiados con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias significativas en la determinación de potasio en relación al sexo con la formación de dos grupos, mostrados por la prueba *a posteriori* LSD, uno formado por las concentraciones de potasio en los pacientes femeninos y otros por pacientes masculinos, con valores promedio mayores en los pacientes del sexo femenino; y diferencias no significativas en relación a la edad y el tipo de concreción de los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Tabla 10. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de potasio (mmol/l), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Potasio						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t	
C	40	3,20 - 4,70	4,12	0,37	1,32 ns	
U	40	3,50 - 5,10	4,25	0,47		
Potasio en relación a la edad						
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
10-20	3	3,70 - 4,10	3,93	0,21	1,61 ns	
21-30	8	3,90 - 5,10	4,47	0,48		
31-40	15	3,60 - 5,10	4,33	0,49		
41-50	7	3,70 - 5,00	4,27	0,49		
51-60	5	3,50 - 4,30	3,94	0,35		
61-70	2	3,90 - 3,90	3,90	0,00		
Potasio en relación al sexo						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	LSD
M	23	3,50 - 4,70	4,08	0,37	6,59*	
F	17	3,70 - 5,10	4,47	0,50		

Tabla 10. Continuación.

Grupos	Potasio en relación al tipo de concreción				
	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	3,60 - 5,10	4,39	0,52	
Ox/AU	11	3,50 - 4,70	4,06	0,39	0,64 ns
Ox	14	3,70 - 5,10	4,24	0,44	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; LSD: Least Significant Difference; ns: diferencias no significativas; \*: diferencias significativas;  $P < 0,001$

A pesar de no encontrarse diferencias significativas en la evaluación del ión potasio en los individuos urolitiásicos con respecto al grupo de individuos controles, los ligeros incrementos de potasio en los pacientes nefrolitiásicos, en el grupo etario de 21 a 30 años y en los pacientes con cálculos de ácido úrico y los aumentos significativos en los pacientes urolitiásicos femeninos pueden tener su explicación en un incremento de este electrolito por la dieta (Anexo 3), una vida sedentaria, y aumentos en los procesos de reabsorción de potasio a nivel tubular (Velásquez y Mendoza, 2000).

Estos resultados en torno a la evaluación del ión potasio también permiten afirmar que la concentración de este catión no se afecta significativamente por las variables edad y tipo de cálculo.

La tabla 11 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro cloruro, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en este anión en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias muy significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro cloruro en los dos grupos de individuos estudiados con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias no significativas al evaluar la concentración de cloruro en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes con urolitiasis.

Tabla 11. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de cloruro (mmol/l), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Cloruro					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	93,45 - 107,38	101,39	4,41	2,78**
U	40	91,50 - 125,27	105,38	7,91	
en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	100,32 - 120,15	108,05	10,61	0,89 ns
21-30	8	98,28 - 119,56	106,08	7,94	
31-40	15	97,90 - 125,27	105,78	8,57	
41-50	7	99,63 - 123,47	106,83	8,31	
51-60	5	91,50 - 106,43	101,12	6,15	
61-70	2	98,60 - 103,67	101,13	3,58	
en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	98,28 - 123,47	107,06	8,15	2,26 ns
M	23	91,50 - 125,27	104,13	7,68	
en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	1,72 - 2,18	1,91	0,15	2,71 ns
Ox/AU	11	1,72 - 2,22	1,96	0,18	
Ox	14	1,75 - 2,23	1,98	0,18	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas; \*\*: diferencias muy significativas;  $P < 0,001$

Los incrementos muy significativos de las concentraciones promedio de cloruro observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación en un aumento de la ingesta o la absorción intestinal de cloruro, y a un incremento de reabsorción tubular de cloruro, en un estado de acidosis, asociado con el tipo de dieta de origen animal (Anexo 3) y/o, la retención de este ión por los riñones ocasionada por un estado de insuficiencia renal de carácter obstructivo, que puede estar siendo producido por las concreciones que éstos presentan (ICUA, 2002; Taylor *et al.*, 2004; Walgreens, 2007).

Las diferencias no significativas encontradas en la aplicación del análisis estadístico Anova multifactorial a las concentraciones de cloruro en relación a la edad, el sexo y el tipo de cálculos urinarios pone en evidencia que el ión cloruro no ve afectadas sus concentraciones por las variables edad, sexo y tipo de concreción urinaria.

La tabla 12 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro calcio, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en este catión divalente en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias no significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro calcio en los dos grupos de individuos, sin embargo, se aprecian valores promedio disminuidos del ión calcio en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias no significativas al evaluar la concentración de calcio en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes con urolitiasis.

Tabla 12. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de calcio (mmol/l), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Calcio					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	1,73 - 2,23	2,00	0,15	1,39 ns
U	40	1,72 - 2,23	1,95	0,17	
Calcio en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	1,72 - 1,87	1,79	0,07	1,83 ns
21-30	8	1,72 - 2,23	2,01	0,18	
31-40	15	1,72 - 2,22	1,94	0,16	
41-50	7	1,75 - 2,19	1,96	0,16	
51-60	5	1,77 - 2,13	1,86	0,15	
61-70	2	2,17 - 2,19	2,18	0,01	
Calcio en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	1,72 - 2,18	1,93	0,16	0,15 ns
M	23	1,72 - 2,23	1,96	0,18	

Tabla 12. Continuación.

Calcio en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	1,72 - 2,18	1,91	0,15	
Ox/AU	11	1,72 - 2,22	1,96	0,18	0,59 ns
Ox	14	1,75 - 2,23	1,98	0,18	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas;  $P < 0,001$

Los decrementos no significativos de las concentraciones promedio de calcio observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación en que estos tengan un déficit de aporte de este mineral al organismo en su ingesta diaria (Anexo 3). Además, estos resultados pueden deberse a que estos pacientes presenten hipercalciuria, la cual lleva a la disminución de este parámetro a nivel sérico (Yeste y Carrascosa, 2011). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Yamakawa y Kawamura (2000) y Prie *et al.* (2004) quienes estudiaron pacientes con hipercalciuria, obteniendo resultados similares.

Las diferencias no significativas encontradas en la aplicación del análisis estadístico Anova multifactorial a las concentraciones de calcio en relación a la edad, el sexo y el tipo de cálculos urinarios pone en evidencia que el ión calcio no ve afectadas sus concentraciones por las variables edad, sexo y tipo de concreción urinaria.

La tabla 13 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro fósforo, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en el fósforo en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias altamente significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro fósforo en los dos grupos de individuos con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y diferencias significativas en la determinación del parámetro fósforo en relación al tipo de concreciones del tracto urinario con la formación de dos grupos, mostrados por la prueba *a posteriori* LSD, el primero conformado por los valores promedio de la concentración de fósforo en los pacientes con cálculos de ácido úrico y

mixtos (oxalato/ácido úrico) y el segundo por las concentraciones de fósforo en los pacientes con cálculos mixtos (oxalato/ácido úrico) y de oxalato; mientras que, de acuerdo a la edad y el sexo no hubo diferencias significativas en los pacientes urolitiásicos analizados.

Tabla 13. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de fósforo (mg/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Fósforo						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t	
C	40	0,81 - 1,35	1,07	0,16	5,37***	
U	40	1,08 - 1,39	1,23	0,09		
Fósforo en relación a la edad						
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
10-20	3	1,08 - 1,29	1,19	0,10	0,98 ns	
21-30	8	1,08 - 1,37	1,22	0,11		
31-40	15	1,11 - 1,39	1,24	0,09		
41-50	7	1,15 - 1,35	1,22	0,08		
51-60	5	1,21 - 1,34	1,27	0,05		
61-70	2	1,13 - 1,19	1,16	0,04		
Fósforo en relación al sexo						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	
F	17	1,08 - 1,39	1,22	0,09	0,00 ns	
M	23	1,08 - 1,37	1,23	0,08		
Fósforo en relación al tipo de concreción						
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs	LSD
AU	15	1,08 - 1,32	1,18	0,08	4,52*	
Ox/AU	11	1,13 - 1,35	1,23	0,08		
Ox	14	1,11 - 1,39	1,27	0,08		

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; LSD: Least Significant Difference; ns: diferencias no significativas; \*: diferencias significativas; \*\*\*: diferencias altamente significativas; P<0,001

Los incrementos altamente significativos de las concentraciones promedio de fósforo, observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación en posibles alteraciones en el metabolismo del fósforo, en los procesos de reabsorción tubular del fósforo y en la dieta rica en este ión que llevan estos pacientes

con elevadas ingestas de carnes, embutidos, lácteos, crustáceos, entre otros (Anexo 3); así como también, el posible establecimiento de un incipiente daño renal de carácter obstructivo producido por las concreciones que estos pacientes presentan (ICUA, 2002; Taylor *et al.*, 2004; Walgreens, 2007).

Los resultados en torno a las diferencias significativas obtenidas en cuanto al tipo de concreciones pueden tener su origen, posiblemente, en la dieta hiperproteica con alto contenido en fósforo como el pescado, así como consumo de bebidas gaseosas (Anexo 3), lo cual provoca que los cristales de oxalato y ácido úrico precipiten y den origen a la formación de concreciones a nivel renal (Taylor *et al.*, 2004).

La ausencia de diferencias significativas en el fósforo en relación a la edad y el sexo pone en evidencia que éste no se altera por la edad ni por el sexo de estos pacientes analizados.

La tabla 14 muestra los resúmenes estadísticos de las pruebas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica del parámetro magnesio, medidos en individuos controles y urolitiásicos y Anova multifactorial llevado a cabo en el magnesio en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados. Se observan diferencias altamente significativas al evaluar la concentración sérica del parámetro magnesio, en los dos grupos de individuos, con valores promedio aumentados en los pacientes nefrolitiásicos y, diferencias no significativas al evaluar la concentración de magnesio en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes con urolitiasis.

Tabla 14. Resumen estadístico de las pruebas estadísticas *t*-Student, aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de magnesio (mg/dl), medidos en individuos controles (C) y urolitiásicos (U) provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre y Anova multifactorial en relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en los pacientes urolitiásicos antes mencionados.

Magnesio					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	t
C	40	0,58 - 0,80	0,65	0,05	9,18***
U	40	0,65 - 1,00	0,79	0,09	

Tabla 14. Continuación.

Magnesio en relación a la edad					
Grupos etarios	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
10-20	3	0,69 - 0,87	0,80	0,09	0,32 ns
21-30	8	0,68 - 0,90	0,80	0,08	
31-40	15	0,65 - 1,00	0,78	0,09	
41-50	7	0,74 - 1,00	0,81	0,09	
51-60	5	0,70 - 0,95	0,81	0,09	
61-70	2	0,70 - 0,75	0,72	0,03	
Magnesio en relación al sexo					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
F	17	0,69 - 1,00	0,80	0,09	0,33 ns
M	23	0,64 - 1,00	0,79	0,08	
Magnesio en relación al tipo de concreción					
Grupos	n	Intervalo	$\bar{X}$	DE	Fs
AU	15	0,72 - 0,95	0,81	0,07	1,14 ns
Ox/AU	11	0,70 - 1,00	0,81	0,09	
Ox	14	0,65 - 1,00	0,76	0,09	

n: número de muestras;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; AU: ácido úrico; Ox: oxalato; Ox/AU: mixto; t: valor experimental de la prueba *t*-Student; ns: diferencias no significativas; \*\*\*: diferencias altamente significativas; P<0,001

Los incrementos altamente significativos de las concentraciones promedio de magnesio observados en los pacientes urolitiásicos con respecto al grupo control, pueden tener su explicación en que este catión se encuentra implicado en la mayoría de procesos metabólicos, así como, procesos inflamatorios e inmunológicos, como ocurre en el caso de estos pacientes que suelen presentar infecciones en el tracto urinario de manera recurrente. Otra posible causa puede estar dada por el establecimiento de un posible daño incipiente renal de tipo obstructivo; estos resultados también pueden estar dados por un incremento de la absorción intestinal, reabsorción tubular o una dieta rica en magnesio (Anexo 3), la cual tiende a producir incrementos de este ión a nivel sérico (Tresguerres *et al.*, 2005; Rude, 2008). Estos resultados concuerdan con los expresados por Rudnicki *et al.* (1993), quienes concluyeron que los pacientes urolitiásicos presentan mayores concentraciones séricas de magnesio que los individuos aparentemente sanos.

Las diferencias no significativas encontradas en la aplicación del análisis estadístico

Anova multifactorial a las concentraciones de magnesio en relación a la edad, el sexo y el tipo de cálculos urinarios pone en evidencia que el catión magnesio no ve afectadas sus concentraciones por las variables edad, sexo y tipo de concreción urinaria.

## CONCLUSIONES

El proceso urolítico produjo aumentos significativos en el parámetro sodio, aumentos muy significativos en los parámetros proteínas totales, globulinas, LPAD y cloruro, y aumentos altamente significativos en colesterol, triglicéridos, LPBD, LPMBD, fósforo y magnesio en los pacientes urolitiásicos analizados en este estudio.

El sexo afectó, produciendo aumentos significativos, al parámetro potasio en los pacientes urolitiásicos estudiados.

El tipo de concreción urinaria presente en los pacientes urolitiásicos produjo aumentos significativos en el parámetro fósforo y aumentos muy significativos en los parámetros triglicéridos y LPMBD.

## BIBLIOGRAFÍA

Acuña, A.; Velásquez, W.; Belmar, M.; Tovar, P. y Narváez, Y. 2000. Variaciones metabólicas en la urolitiasis. *Revista de la Facultad de Farmacia ULA*, 40: 133-141.

Aguilar, C.; Rojas, R.; Gómez, F.; Valles, V.; Franco, A.; Olaiz, G.; Tapia, R.; Sepúlveda, J. y Rull, J. 2002. Características de los casos con dislipidemias mixtas en un estudio de población. *Revista de salud pública*, 44(6): 546-553.

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.

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

Balcells, A. 1997. *La clínica y el laboratorio*. Decimoséptima edición. Editorial Masson, S.A. Barcelona, España.

Bauer, J. 1981. Affinity and stoichiometry of calcium binding by arsenazo III. *Analytical biochemistry*, 110: 61-70.

Belmar, M. y Rey de Viñas, R. 1971. Temperatura corporal y catecolaminas. *Real Academia Nacional de Farmacia*, 37(2): 257-280.

Bilovrob, V.; Mironov, O.; Minas'iants, E.; Bilovroba, I. y Shul'Gin, N. 1991. Total urinary protein in different types of nephrolithiasis. *Urology and Nephrology*, 1(4): 33-37.

Chacón, M. 2010. Valores de referencia de urea, creatinina, calcio, sodio y potasio en muestras de orina parcial de niños aparentemente sanos, de la ciudad de Cumaná, Estado Sucre. Tesis de pregrado, Departamento de Bioanálisis, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

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

Coe, F. y Favus, M. 1994. Nefrolitiasis. En: *Principios de Medicina Interna*. Braunwald, E.; Wilson, J.; Martín, J. y Kasper, D. Interamericana McGraw-Hill. España: 1524-1532.

- Cova, A.; Velásquez, W. y Ugas, G. 1998. Variaciones iónicas en cálculos urinarios de oxalatos, ácido úrico, fosfato y mixtos. *Acta Científica Venezolana*, 48(2): 275.
- Fernández, C.; Rubert-Alemán, J. y Sánchez-Séiquer, P. 2004. Effect of two sources of protein on performance in Murciano-Granadina goats during lactation. *Options Méditerranéennes: Série A*, 59: 79-83.
- Frick, K. y Bushinsky, D. 2003. Molecular mechanisms of primary hipercalciuria. *Journal of the American Society of Nephrology*, 14: 1082-1095.
- Friedewald, W.; Levy, R. y Fredrickson, D. 1972. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, 18: 499-502.
- Fukugawa, M. y Kurokawa, K. 2002. Calcium homeostasis and imbalance. *Molecular Urology*, 92(1): 41-45.
- Gómez, J. 2005. Dislipidemias en ancianos. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de los Andes*, 38(1): 63-67.
- 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: 23-28.
- Gómez, V. y Burgos, F. 2005. Litiasis en el origen de la insuficiencia renal crónica. *Nefrología*, 25(4): 82-88.
- González, E.; Ayala, M. y Caridad, M. 2010. Factores pronósticos en el fracaso renal agudo. *Revista de Nefrología*, 14(3): 325.
- Gordillo, G. 1996. Psiconefrología y econefrología. En: *Nefrología Pediátrica*. Gordillo, G. Editorial Mosby-Doyma. Madrid, España: 465-481.
- Guillén, R.; Ruiz, I.; Stanley, J.; Ramírez, A. y Pistilli, N. 2010. Evaluación de parámetros litogénicos en pacientes con urolitiasis que concurren al Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud en el año 2009. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 6(1): 14-21.
- Guyton, A. y Hall, J. 1997. *Tratado de fisiología médica*. 12ª Edición. Interamericana McGraw-Hill. México.
- Henry, J. 2007. *El laboratorio en el diagnóstico clínico*. Marbaán Librod, S.L. Madrid, España.

Henry, R. 1974. *Clinical chemistry principles and technics*. Second edition. Editorial Harper & Row. New York.

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>> (29-11-17).

Judy, A. 2009. Upper safe levels off intake for adults: vitamins and minerals. Disponible: <<http://www.ianrpubs.unl.edu/epublic/pages/publicationsDjsp?publicationsld=295>> (03-12-17).

Jungers, P. y Daudon, M. 1999. Démarche diagnostique devant une lithiase rénale. *Médecine Thérapeutique*, 5(10): 785-790.

Kohri, K.; Garside, J. y Blacklock, N. 1988. The role of magnesium in calcium oxalate urolithiasis. *British Journal of Urology*, 61: 107-115.

Lakata, E. 1992. Mechanisms of hypertension in the elderly. *JAMA*, 264:1015-1018.

Lancina, M. 1999. *Evaluación metabólicomineral del paciente con litiasis urinaria. Grupo Masson Urología, Litiasis Urinaria*. Madrid: España.

Lederer, E. y Ouseph, R. 2003. Hyperphosphatemia. *Medical Journal*, 4: 1-20.

Lemann, J.; Pleuss, J.; Gray, R. y Hoffmann, R. 1991. Potassium administration reduces and potassium deprivation increases urinary calcium excretion in healthy adults. *Kidney International*, 39: 973-983.

Li, X.; Long, Q.; Cheng, X. y He, D. 2014. Shock wave induces biological renal damage by activating excessive inflammatory responses in rat model. *Inflammation*. 37(4): 1317-1325.

Martínez, A. y Chávez, R. 2006. Prevalencia y comorbilidad de dislipidemias en el primer nivel de atención. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 44(1): 63-78.

Matlaga, B.; Coe, F.; Evan, A. y Lingeman, J. 2007. The role of Randall's plaques in the pathogenesis of calcium stones. *Journal of Urology*, 177: 31-38.

Merck, E. 1977. *Diagnostic Merck*. Thirteenth edition. Editorial Merck Darmstadt. Alemania.

Muñiz, P. 2004. Factores pronósticos en el fracaso renal agudo. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*, 3(4): 85-94.

Odvina, C.; Sakhaee, K.; Heller, H.; Peterson, R.; Poindexter, J. y Padalino, P. 2007. Biochemical characterization of primary hyperparathyroidism with and without kidney stones. *Urological Research*, 35(3): 123-128.

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

Preminger, G. 1989. The metabolic evaluation of patients with recurrent nephrolithiasis: a view of comprehensive and simplified approaches. *Journal of Urology*, 141: 760.

Pinheiro, P. 2018. “Cálculo renal - causas y síntomas”. “MD.SAÚDE” <<https://www.mdsaude.com/es/2015/11/calculo-renal.html>> (30/04/2018).

Prie, J.; Beck, L. y Silve, C. 2004. Hypophosphatemia and calcium nephrolithiasis. *Clinical and Experimental Nephrology*, 98(4): 45-50.

Ray Sarkar, B. y Chanhan, V. 1967. O-cresolftaleina complexe without desproteinization. *Annals of Clinicals Biochemistry*, 20: 1-55.

Rude, R. 2008. Magnesium depletion and hypermagnesemia in Rosen C. Primer of the metabolic bone diseases and disorders or mineral metabolism. *American Society for Bone and Mineral Research*, 7: 325-329.

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

Schmiedl, A.; Schwille, P.; Bonucci, E.; Erben, R.; Grayczyk, A. y Sharma, V. 2000. Nephrocalcinosis and hyperlipidemia in rats fed a cholesterol and fat rich diet: association with hyperoxaluria, altered kidney and bone minerals, and renal tissue phospholipid-calcium interaction. *Urological Research*, 28(6): 404-415.

Scribner, R. y Belding, S. 1950. Chloride determination in blood. *Proceedings of the Staff Meetings Clinic*, 25: 209-212.

Smith, L. 1990. Idiopathic calcium oxalate urolithiasis. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 19: 937.

Sokal, R. y Rohlf, F. 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Editorial H. Blume. Madrid. España.

Sokoll, L. y Dawson, B. 1995. Effect of menopause and aging on serum total and ionized calcium and protein concentrations. *Calcified Tissue International*, 44: 181-185.

Stamatelou, M.; Francis, M.; Jones, C.; Nyberg, L. y Curhan, G. 2003. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. *Kidney International*, 63: 1817-1823.

Taylor, E.; Stampfer, M. y Curhan, G. 2004. Dietary factors and the risk of incident kidney stones in men: New Insights after 14 Years of Follow up. *Journal of the American Society of Nephrology*, 15(12): 3225-3232.

Taylor, E.; Stampfer, M. y Curhan, G. 2004. Dietary factors and the risk of incident kidney stone in men: New Insights alter 14 Years of Follow up. *Archivos Españoles de Urología*, 57(2): 119-125.

Tonks, D. 1970. Quality control in clinical laboratories. Diagnostic Reagents Division, Warner-Chilcott Laboratories Co. Limited, Scarborough, Ontario.

Tonks, D. 1972. Quality control in clinical laboratories. Diagnostic Reagents Division, Warner-Chilcott Laboratories Co. Limited, Scarborough, Ontario.

Treseler, M. 1999. *Laboratorio clínico y pruebas de diagnóstico*. Tercera edición. Editorial El Manual Moderno, México.

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

Velásquez, W.; Belmar, M.; Ugas, G. y Zabala, F. 1996. Composición química de los cálculos en los pacientes urolitiásicos. *Acta Científica Venezolana*, 46(1): 161.

Velásquez, W.; Belmar, M.; Vargas, A.; Acuña, A.; Tovar, P. y Betancourt, J. 2000. Asociación hormonal-enzimática en la urolitiasis. *Revista de la Facultad de Farmacia ULA*, 40: 115-123.

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

Velásquez, W.; Velásquez, D.; Salazar, G.; Belmar, M.; Belmar, D.; De Belmar, W.; Chacón, J.; Guilarte, J. y Caña, I. 2004. Variaciones de ácidos grasos insaturados en cálculos urinarios. *Acta Científica Venezolana*, 55: 166.

Violante, N. 2010. Alimentación como método preventivo de dislipidemia en el adulto. *Revista Médica*, 38(1): 37-39.

Virchow, R. 2008. A more precise account for fatty metamorphosis. En: *Cellular pathology*. Chance, F. (Ed). Gryphon. Segunda edición. Gryphonham, Inglaterra: 324-366.

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

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)> (29-11-17)

Yamaguchi, S.; Yachiku, S.; Okuyama, M.; Tokumitsu, M.; Kaneko, S. y Tsurukawa, H. 2001. Early stage of urolithiasis formation in experimental hyperparathyroidism. *Journal of Urology*, 165: 1268-1273.

Yamakawa, K. y Kawamura, J. 2000. Analysis of hypophosphatemia in calcium nephrolithiasis. *Molecular Urology*, 4: 365-369.

Yeste, D. y Carrascosa, A. 2011. Patología del metabolismo del calcio. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría*, 1: 177-192.

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. *Risho Byori*, 53(12): 1109-1115.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### 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 BIOQUÍMICAS Y ELECTROLÍTICAS CON RELACIÓN A LA EDAD, EL SEXO Y EL TIPO DE CONCRECIÓN EN PACIENTES UROLITIÁSICOS DE LA CONSULTA DE UROLOGÍA DEL SERVICIO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO “ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ”.**

El objetivo de este trabajo de investigación es: Evaluar las variaciones de las concentraciones de los parámetros proteicos, lipídicos y electrolíticos con relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (S.A.H.U.A.P.A.), de la ciudad de Cumaná estado Sucre, y un grupo de individuos controles.

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

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

Dirección: \_\_\_\_\_

Siendo mayor de 18 años, en pleno uso de mis facultades mentales y sin que nadie medie coacción ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el medio 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 trabajo de investigación titulado: **VARIACIONES BIOQUÍMICAS Y ELECTROLÍTICAS**

**CON RELACIÓN A LA EDAD, EL SEXO Y EL TIPO DE CONCRECIÓN EN PACIENTES UROLITIÁSICOS DE LA CONSULTA DE UROLOGÍA DEL SERVICIO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO “ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ”.**

2. Tener conocimiento claro de que el objetivo del trabajo antes señalado es Evaluar las variaciones bioquímicas y electrolíticas con relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción en pacientes urolitiásicos de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (S.A.H.U.A.P.A.), de la ciudad de Cumaná estado Sucre, y un grupo de individuos controles.
3. Conocer bien el protocolo experimental expuesto por el investigador, en el cual se establece que mi participación en el trabajo consiste: donar de manera voluntaria una muestra de sangre de 10,00 ml, la cual se me extraerá mediante punción venosa previa asepsia y antisepsia de la región anterior del antebrazo por una persona capacitada y autorizada.
4. Que la muestra sanguínea que acepto donar será utilizada única y exclusivamente para determinar en suero los parámetros antes mencionados.
5. Que el equipo de personas que realiza esta investigación me ha garantizado confiabilidad, 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 trabajo antes mencionado.
6. Que bajo ningún concepto podré restringir el uso para fines académicos de los resultados obtenidos en el presente estudio.
7. Que mi participación en dicho estudio no implica riesgos e inconveniente alguno para mi salud.

8. Que cualquier pregunta que tenga en relación con este estudio me será respondida oportunamente por parte del equipo de la investigación.
  
9. Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir ningún beneficio de tipo económico, producto de los hallazgos que puedan producirse en el referido proyecto de investigación.

## DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

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

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



<input type="checkbox"/> Madre	<input type="checkbox"/> Hermana(s)
<input type="checkbox"/> Abuelo Paterno	<input type="checkbox"/> Hijo(s)
<input type="checkbox"/> Abuelo Materno	<input type="checkbox"/> Hija(s)
<input type="checkbox"/> Abuela Paterna	<input type="checkbox"/> Tío(s)
<input type="checkbox"/> Abuela Materna	<input type="checkbox"/> Primo(s)

### HÁBITOS ALIMENTICIOS

Consumo regularmente (indique cuantas veces por semana)			
SÍ	NO	SÍ	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Carnes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Remolacha
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Lácteos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Acelgas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Quesos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Tomates
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Coles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Maní, nueces, etc.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sardinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Plátanos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Higos secos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Cacao, Chocolate
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Germen de trigo	<input type="checkbox"/> Otros:	
¿Cuántos litros de líquido ingiere diariamente?			
<input type="checkbox"/> Agua:			
<input type="checkbox"/> Bebidas gaseosas:			
<input type="checkbox"/> Cerveza:			
<input type="checkbox"/> Licores:			
<input type="checkbox"/> Café:			
<input type="checkbox"/> Infusiones:			
<input type="checkbox"/> Otros:			

### ¿FUMA?

<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
¿Cuánto?	
¿Desde cuándo?	

## ANEXO 3

## ENCUESTA REALIZADA A PACIENTES UROLITIÁSICOS

## ÍTEMS DE LA ENCUESTA EN % DE ACUERDO A:

## TRATAMIENTOS RECIBIDOS

<input type="checkbox"/> <b>Laxantes:</b> 0,00 %
<input type="checkbox"/> <b>Diuréticos:</b> 8,57 %
<input type="checkbox"/> <b>Anti-Inflamatorios:</b> 14,29 %
<input type="checkbox"/> <b>Vitamina C:</b> 14,29 %
<input type="checkbox"/> <b>Calcio:</b> 14,29 %
<input type="checkbox"/> <b>Citrato de potasio:</b> 42,86 %
<input type="checkbox"/> <b>Gluconato de Magnesio:</b> 0,00 %
<input type="checkbox"/> <b>Celulosa de fosfato de sodio:</b> 0,00 %
<input type="checkbox"/> <b>Ortofosfato:</b> 0,00 %
<input type="checkbox"/> <b>Alopurinol:</b> 0,00 %

## ANTECEDENTES

<b>Han sufrido de cálculos anteriormente:</b> 85,71 %
<b>Han sufrido de infecciones renales:</b> 77,14 %
<b>Problemas urinarios:</b> 68,57 %
<b>Familiares que han sufrido de cálculos:</b> 80,00%

## HÁBITOS ALIMENTICIOS

<b>Carnes</b> 60,00 %	<b>Remolacha</b> 11,43 %
<b>Lácteos</b> 42,86 %	<b>Acelgas</b> 0,00 %
<b>Quesos</b> 62,86 %	<b>Tomates</b> 74,29 %
<b>Coles</b> 14,29 %	<b>Maní, nueces, etc.</b> 0,00 %
<b>Sardinas</b> 34,29 %	<b>Plátanos</b> 91,43 %
<b>Higos secos</b> 0,00 %	<b>Cacao, Chocolate</b> 8,57 %
<b>Germen de trigo</b> 71,43 %	

## LÍQUIDO QUE INGIERE DIARIAMENTE

<b>Agua:</b> <1 Litro = 34,29 % ; 1 – 1,5 Litros = 60,00 % ; > 1,5 Litros = 5,71 %	
<b>Bebidas gaseosas:</b> 5,71 %	<b>Licores:</b> 0,00 %
<b>Cerveza:</b> 0,00 %	<b>Café:</b> 40,00 %
<b>Infusiones:</b> 5,71 %	<b>Jugos:</b> 17,14 %

## ¿FUMA?

<b>SI</b> 20,00%	<b>NO</b> 80,00%
------------------	------------------

## HOJAS DE METADATOS

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

<b>Título</b>	VARIACIONES BIOQUÍMICAS Y ELECTROLÍTICAS CON RELACIÓN A LA EDAD, EL SEXO Y EL TIPO DE CONCRECIÓN EN PACIENTES UROLITIÁSICOS DE LA CONSULTA DE UROLOGÍA DEL SERVICIO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO “ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ”
<b>Subtítulo</b>	

### Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
LUIS ADELINO MÁRQUEZ SEGURA	<b>CVLAC</b>	20.574.217
	<b>e-mail</b>	luis.adelino23@gmail.com
	<b>e-mail</b>	
NATALIA DEL VALLE MIER Y TERÁN HERNÁNDEZ	<b>CVLAC</b>	18.777.357
	<b>e-mail</b>	nati.16@hotmail.com
	<b>e-mail</b>	

### Palabras o frases claves:

Urolitiasis
Edad
Sexo
Parámetros Bioquímicos

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

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Ciencias	Bioanálisis

### Resumen (abstract):

Se evaluaron las variaciones séricas bioquímicas y electrolíticas con relación a la edad, el sexo y el tipo de concreción presentes en pacientes urolitiásicos, provenientes de la consulta de Urología del servicio autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Para lograr este fin se analizaron sueros sanguíneos de 40 pacientes con esta patología, con edades comprendidas entre 11 y 69 años, masculinos (23) y femeninos (17), y un grupo control constituido por 40 individuos aparentemente sanos sin antecedentes de urolitiasis con edades comprendidas entre 17 y 56 años, masculinos (25) y femeninos (15). A cada individuo se le extrajo una muestra de sangre completa por punción venosa, cada muestra fue centrifugada para obtener los sueros donde se realizaron las determinaciones de los parámetros bioquímicos proteínas totales, albúmina, globulinas, colesterol, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad, lipoproteínas de baja densidad, lipoproteínas de muy baja densidad, sodio, potasio, cloruro, calcio, fósforo y magnesio. Los resultados obtenidos, al aplicar la prueba estadística *t-Student*, mostraron diferencias significativas para el parámetro sodio; diferencias muy significativas para proteínas totales, globulinas, lipoproteínas de alta densidad y cloruro y diferencias altamente significativas en las diferenciaciones de colesterol, triglicéridos, lipoproteínas de baja densidad, lipoproteínas de muy baja densidad, fósforo y magnesio. El análisis estadístico Anova multifactorial mostró diferencias significativas en el potasio con relación al sexo y el fósforo con relación al tipo de concreciones y diferencias muy significativas en los triglicéridos y en las lipoproteínas de muy baja densidad con relación al tipo de concreciones. Los resultados obtenidos permiten señalar que, el sexo y el tipo de concreción urinaria condicionan alteraciones de elementos y compuestos químicos en los pacientes urolitiásicos analizados en el presente estudio.

### 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@yahoo.es
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@yahoo.es
Fariñas, Milagros.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8.440.052
	e-mail	milyfari2006@gmail.com
De Freitas, Henry.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	3.660.003
	e-mail	hendef@hotmail.com

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2018	07	27
------	----	----

Lenguaje: SP

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

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-MárquezLyMieryTeránN.doc	Microsoft Word 2016

**Alcance:**

Espacial: \_\_\_\_\_ Universal (Opcional)

Temporal: \_\_\_\_\_ Intemporal (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

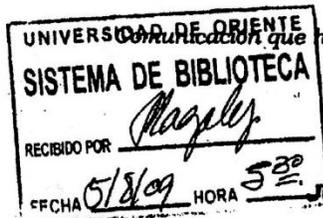
Cumaná, 04 AGO 2009

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

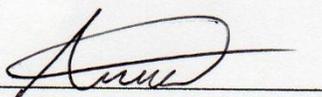


C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación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

JABC/YGC/maruja

**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”.



Luis Márquez

AUTOR



Nataliá Mier y Terán

AUTOR



William Velásquez

ASESOR ACADÉMICO



América Vargas

COASESORA ACADÉMICA