



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

VARIACIONES GLUCÍDICAS Y HEMATOLÓGICAS EN PACIENTES
UROLITIÁSICOS DE TRES COMUNIDADES DEL ESTADO SUCRE
(Modalidad: Tesis de grado)

ASTRID DEL CARMEN MARCANO NORIEGA Y
RUBÉN EZEQUIEL MEJÍAS RODRÍGUEZ

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

CUMANÁ, 2023

VARIACIONES GLUCÍDICASY HEMATOLÓGICAS EN PACIENTES
UROLITIÁSICOS DE TRES COMUNIDADES DEL ESTADO SUCRE

APROBADO POR:



Prof. William Velásquez
Asesor



Profa. América Vargas
Coasesora



Profa. Sorana Yegres

Jurado principal

DEDICATORIA

A

Mi mamá por ser mi pilar para seguir siempre hacia adelante apoyándome incondicionalmente, por ser la base de mi formación, por su amor, sus consejos y su ayuda en todo momento.

Mi hija que es mi motivación más grande, a pesar de su corta edad me mantiene llena de amor y energía, para esforzarme cada día más para concluir con éxito esta meta.

Astrid Marcano

DEDICATORIA

A

Dios por darme la sabiduría y fuerza para levantarme después de haber caído en el camino.

Mi madre por su apoyo incondicional en el tiempo que estado estudiando, sus palabras de aliento, sus consejos, los valores que me inculcó durante la infancia.

Mi familia por apoyarme en los más difíciles mientras estuve en clases, y que me brindaron su amor y cariño.

Mis tíos qué me patrocinaron desde que comencé los estudios ya que sin su apoyo financiero se me fuera echo mucho más difícil.

Tuya es, oh Jehová, la magnificencia y el poder, la gloria, la victoria y el honor; porque todas las cosas que están en el cielo y en la tierra son tuyas. Tuya, oh Jehová, es el reino, y tú eres excelso sobre todos. 1 crónicas 29:11

Rubén Mejías

AGRADECIMIENTO

A

Mi casa de estudios la Universidad de Oriente (UDO), por haberme aceptado ser parte de ella, así como también a cada profesor que me brindaron de su ayuda y conocimientos.

Mis compañeros y amigos con los cuales compartí conocimientos, momentos amargos y momentos de felicidad, que me brindaron siempre de su apoyo en el transcurso de la realización de esta tesis: Rubén Mejías, Aurisbel Boada y Albany Sánchez.

Astrid Marcano

AGRADECIMIENTO

A

Mi casa de estudios, La Universidad de Oriente Núcleo de Sucre, por brindarme la oportunidad de ser parte de ella y alcanzar este gran sueño.

Departamento de Bioanálisis, por guiarnos a través de este camino, y los grandes profesores por dedicar su tiempo y amor por enseñarnos y formarnos profesionalmente en tan hermosa carrera.

Rubén Mejías

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	V
LISTA DE TABLAS	VIII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	6
Muestra poblacional.....	6
Normas de bioética	6
Aplicación de encuestas.....	6
Procesamiento de las muestras	7
Obtención de las muestras	7
Técnicas a emplear.....	7
Determinación de la concentración sérica de glucosa	7
Determinación de los parámetros hematológicos	8
Recuento diferencial de leucocitos	8
Análisis estadístico	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFÍA	22
ANEXOS	25
METADATOS.....	30

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de glicemia (mg/dL), provenientes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón.....	10
2. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de los parámetros hematológicos hemoglobina (g/dL), hematocrito (%) y conteo total de eritrocitos (eritr. $\times 10^{12}$ /L) procedentes de habitantes de las comunidades Araya, Cumanacoa y El Peñón del estado Sucre.....	12
3. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de los índices hematimétricos volumen corpuscular medio (fL), hemoglobina corpuscular media (pg) y concentración de hemoglobina corpuscular media (%), procedentes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón del estado Sucre.....	14
4. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio del conteo total de leucocitos (leucocitos $\times 10^9$ /L), porcentaje de segmentados neutrófilos (%), porcentaje de segmentados eosinófilos (%) y porcentaje de segmentados basófilos (%), procedentes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón del estado Sucre.....	16
5. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de los porcentajes de linfocitos (%) y porcentajes de monocitos (%), procedentes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón del estado Sucre.....	18
6. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de la velocidad de eritrosedimentación (método de Wintrobe), provenientes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón.....	19

RESUMEN

El propósito de este estudio fue evaluar las variaciones glucídicas y hematológicas en individuos urolitiásicos de El Peñón, Araya y Cumanacoa, del estado Sucre. A cada uno de los pacientes de las comunidades de Araya (28), Cumanacoa (34) y El Peñón (34) se le extrajo una muestra de sangre capilar para la determinación de las concentraciones séricas de glucosa, también se le extrajo una muestra de sangre venosa que se depositó en un tubo con anticoagulante para las determinaciones de los parámetros hematológicos hemoglobina, hematocrito, conteo total de hematíes, conteo total de leucocitos, porcentajes de las líneas leucocitarias neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos y la velocidad de sedimentación globular. La aplicación de la prueba estadística Anova simple mostró diferencias altamente significativas en los parámetros glicemia, hemoglobina, hematocrito, conteo total de eritrocitos y porcentajes de las líneas leucocitarias eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos cuantificados en los pacientes urolitiásicos de las tres poblaciones anteriormente mencionadas. Todo lo anteriormente indicado permite señalar que los pacientes con nefrolitiasis de las tres comunidades analizadas en el presente estudio cursan con variaciones significativas hematológicas, hematimétricas eosinofílicas, basofílicas, linfocíticas y monocíticas.

INTRODUCCIÓN

La urolitiasis es una afección multifactorial, sistémica y grave que involucra la interrelación de distintos agentes de riesgos metabólicos. Esta patología es la causante de una gran cantidad de afecciones urológicas, rebasada solo por infecciones del tracto urinario y afecciones de la próstata. Se define como una patología obstructiva por la presencia de concreciones en la parte interna de los riñones o de las vías urinarias superiores, la manifestación más frecuente de esta patología es el cólico nefrítico (Boix *et al.*, 2007; Frolova *et al.*, 2018).

La incidencia y la prevalencia de la nefrolitiasis va en aumento en todo el mundo, algunas de las teorías que explican esta inclinación abarca las variaciones climáticas, dietéticas y la obesidad (Raheem *et al.*, 2017). En el transcurso de los últimos años, la repercusión de cálculos renales se ha ido elevando, paulatinamente, en Europa, América del norte y países en vía de desarrollo. Esto se ha expresado en términos de índole social cambiantes y también en los cambios de prácticas alimenticias (Trinchieri, 2006). En este sentido, debe señalarse que, la prevalencia de la urolitiasis en una localidad de Buenos Aires que incluían mujeres y hombres de todas las edades fue de 3,96% con predominio en los hombres (4,35%) en relación a las mujeres (3,62%). La prevalencia aumentó con la edad, oscilando entre el 2,75% en el grupo de 20 a 39 años y el 7,79% en el grupo mayores de 60 años. Esta patología se eleva tanto en hombres como en mujeres conforme va avanzando en la edad (Pinduli *et al.*, 2006).

En los países con gran expansión económica, la urolitiasis se ha descrito como una enfermedad poco frecuente en los niños. Los datos descritos de la predisposición de género han cambiado, encontrándose que la prevalencia es similar en niños y niñas y otros sugieren que existe mayor predisposición en los niños. La raza y la ubicación desempeñan un papel importante en la prevalencia de litiasis pediátrica. Los cálculos son inhabituales en niños afrodescendientes en cambio en los Estados Unidos, la urolitiasis

tiende a ser más habitual en los niños caucásicos de la región sureste (Copelovitch, 2012).

La enfermedad urolítica es una enfermedad dolorosa y costosa, en la que las hospitalizaciones, las intervenciones y los días de trabajo perdidos por cálculos renales imponen una carga económica importante. Parece razonable afirmar que, la enfermedad por cálculos de cistina, debido a su base genética, conduce a una mayor recurrencia de los cálculos que la mayoría de los otros tipos de enfermedad por cálculos. En la mayoría de los casos, es consecuencia de un desequilibrio dietético y o una ingesta crónica de agua insuficiente. En general, la corrección de estos factores debería prevenir la recurrencia de cálculos, la cual es bastante variable, y se correlaciona no solo con la composición cristalina de los cálculos, sino también con los tipos morfológicos y algunas otras características estructurales (Weinberget *al.*,2014;Daudon *et al.*,2018).

El ácido úrico es un producto de desecho del metabolismo de las purinas y también es un componente común de los cálculos urinarios, representando en éstos el 7,00% al 10,00% del cálculo. La disminución del pH urinario, la hipovolemia, la disminución del volumen urinario y la hiperuricosuria son fundamentales en la patogenia de la urolitiasis del ácido úrico, el cual se asoció inversamente con la glucosa plasmática en ayunas en pacientes diabéticos. Toda esta evidencia sugiere que los pacientes con diabetes mellitus son propensos a presentar hiperuricosuria, que luego proporciona un ambiente favorable para desarrollar cálculos de ácido úrico (Jung *et al.*, 2019).

Las condiciones metabólicas como la hipercalciuria, hiperoxaluria, hiperuricosuria, cistinuria e hipocitraturia se han identificado como factores de riesgo importantes de la calculosis urinaria. Las alteraciones en el pH urinario, así como la presencia de infecciones del tracto urinario, son factores adicionales que se han implicado en la urolitiasis (Wathigo *et al.*, 2017).

El estudio clínico de un paciente con urolitiasis incluye un historial clínico, exámenes físicos, estudios de imagenología y análisis de laboratorio en sangre y orina. El historial

va dirigido al despistaje de factores de riesgos de la urolitiasis (Orozco y Camaggim, 2010).

Las explicaciones fisiopatológicas del mayor riesgo de cálculos renales en los pacientes diabéticos se han centrado, principalmente, en la resistencia a la insulina, ya que ésta se asocia con alteraciones en la producción renal de amonio, acidificación urinaria, hipocitraturia e hipercalciuria, todos los cuales pueden contribuir al desarrollo de cálculos de ácido úrico y calcio (Weinberng *et al.*, 2014).

Los pacientes con diabetes tienen una mayor predisposición de urolitiasis, pero los factores de riesgo asociados siguen siendo una preocupación particular debido a sus influencias pronósticas adversas. La presencia de urolitiasis requiere un tratamiento médico o invasivo de los cálculos e influye negativamente en la calidad de vida de los pacientes. La relación entre la diabetes mellitus y el riesgo de urolitiasis se ha atribuido previamente a la acidificación de la orina relacionada con la resistencia a la insulina, la hipercalciuria inducida por niveles elevados de insulina en plasma después de carbohidratos dietéticos exagerados, la coexistencia de morbilidades (hipertensión o hiperuricemia) y preferencias dietéticas (aumento de sodio en la dieta). Aunque los trastornos metabólicos, incluida la diabetes mellitus, aumentan la tendencia a la formación de cálculos, no está claro si existen factores de riesgo específicos que modulan aún más el riesgo de urolitiasis en pacientes con dichos trastornos (Chao *et al.*, 2020).

La hiperglicemia se encuentra estrechamente relacionada con un elevado riesgo de urolitiasis, en este sentido debe mencionarse que la resistencia a la insulina y la hiperglicemia pueden conllevar al desenlace de nefrolitiasis, especialmente entre los hombres debido a que la hiperglicemia crónica tiende a dañar los epitelios gastrointestinales, alterando la síntesis de oxalato. En segundo lugar, la hiperglucemia crónica conlleva a cambiar la exposición de los epitelios tanto del tracto gastrointestinal como de las vías urinarias, para la asimilación y evacuación de los componentes, por lo que proporciona la generación de cálculo. Por último, la inmunosupresión secundaria a

diabetes mellitus y glucosuria crónicas inciden en la instalación de infecciones de las vías urinarias, pudiendo conllevar a la urolitiasis, ya que algunos microorganismos pueden propiciar sobresaturación urinaria y cambiar el entorno, provocando la generación de depósitos de cristales ocasionando la urolitiasis (García *et al.*, 2016; Kim *et al.*, 2020).

La hematuria suele estar presente en los pacientes urolitiásicos como consecuencia de la desintegración de los cálculos, lo que produce lesiones menores en la mucosa e irritación del urotelio y daño a los vasos sanguíneos y la anatomía renal circundante. Los episodios de traumatismo tisular están relacionados con el daño vascular renal resultante de una contusión y pequeños episodios hemorrágicos, que a menudo se localizan en la papila renal de estos pacientes (Moyes *et al.*, 2017).

La nefrolitiasis, generalmente, implica recidivas, lo que indica una mayor tasa de recurrencia y alteraciones en las respuestas inmunitarias y células inflamatorias en la patología urolítica. La retención de cristales está mediada por la producción excesiva de oxígeno reactivo y posterior estrés oxidativo e inflamación. Los niveles de neutrófilos, plaquetas, linfocitos y las proteínas de fase aguda se alteran durante este proceso inflamatorio. No obstante, existen muchos indicadores inflamatorios que pueden combinarse para funcionar como biomarcadores, incluido el índice de inflamación inmunitaria sistémica, proporción de neutrófilos-linfocitos, proporción de plaquetas-linfocitos y proporción monocitos-linfocitos (Mao *et al.*, 2021).

Cuando hay alteraciones en la peroxidasa y variación en las enzimas antioxidantes, catalasa y acetil colinesterasa influyen en un desorden químico de la membrana del eritrocito en la urolitiasis. Se demostró que un desorden hereditario en los eritrocitos y traslado primario de oxalato en pacientes con nefrolitiasis cálcica, indica que la patología está asociada a trastornos del traslado de aniones celulares (Velásquez y Mendoza, 2004).

En investigaciones realizadas por Belmar *et al.* (2004) analizaron 30 pacientes con edades comprendidas entre 15 y 64 años, los cuales fueron separados en dos grupos, 15 pacientes que presentaban sintomatología con antecedentes litiásicos renal y los otros 15 pacientes asintomáticos, para realizar estudios sobre las variaciones hemogasodinámica, electrolíticas y hematológicas en pacientes urolitiásicos, llegando a la conclusión de que, aunque hay alteraciones metabólicas en pacientes urolitiásicos, se determina que los mecanismo de control homeostáticos electrolítico y hematológicos permanecen inalterados. Por otro lado, Gómez *et al.* (2006) realizaron un estudio con 30 pacientes urolitiásicos, en edades comprendidas entre 15 a 60 años, determinando, entre otros parámetros, los niveles séricos de glucosa. El estudio arrojó que, los niveles de glucosa en sangre en los pacientes urolitiásicos evaluados, es un factor determinante, ya que dicho parámetro reveló diferencias significativas en cuanto a las edades.

Lo anteriormente señalado constituye el basamento teórico para la realización del presente estudio, que tiene como propósito evaluar las variaciones glucídicas y hematológicas en pacientes urolitiásicos de las localidades de El Peñón, Araya y Cumanacoa, del estado Sucre.

METODOLOGÍA

Muestra poblacional

La muestra poblacional que se empleó para el presente estudio estuvo representada por los individuos urolitiásicos que se encontraron en los habitantes de las comunidades de El peñón, Araya y Los Dos Ríos. Para la determinación del número de muestras representativas del estudio se empleó 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

La investigación se realizó siguiendo el criterio de ética establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para trabajos de investigación en humanos y la declaración en Helsinki, la cual destaca lo siguiente: el trabajo de investigación estará sólo a cargo de personas con la debida preparación científica y bajo vigilancia de profesionales de la salud. Por otra parte, se respetó el derecho de cada individuo a participar en la investigación, salvaguardando su integridad personal y se adoptaron las precauciones para respetar la intimidad y la integridad física y mental del paciente (Anexo 1,2 y 3) (Oficina Panamericana de la Salud, 1990).

Aplicación de encuestas

A cada individuo que participó en este estudio se le realizó una encuesta para conocer

características tales como, nacionalidad de abuelos, maternos y paternos, tratamiento recibido, antecedente familiares de urolitiasis e infecciones urinarias, hábitos alimentos e ingesta diaria de agua y otros líquidos (Anexo 4).

Procesamiento de las muestras

Obtención de las muestras

A cada persona que aceptó participar en esta investigación se le tomaron una muestra de sangre venosa empleando una jeringa descartable. Seguidamente, las muestras sanguíneas fueron depositadas en tubos de ensayos estériles con el anticoagulante ácido tetraaminoacético (EDTA) hasta el momento que se realizaron las determinaciones hematológicas, hemoglobina, hematocrito, glóbulos rojos, glóbulos blancos, conteo diferencial de glóbulos blancos (neutrófilos, linfocitos, monocitos, basófilos y eosinófilos) y velocidad de sedimentación por el método de Wintrobe (Henry, 2007).

Para la obtención de la concentración de glucosa sérica, a cada individuo se le tomó una muestra de sangre capilar, con las medidas de asepsia adecuadas, empleando lancetas estériles descartables. Se incorporo una cinta reactiva de glucosa al glucómetro marca Contour-Next, modelo 7312, para obtener el valor de la concentración de glucosa, seguidamente una gota de la muestra sanguínea fue colocada en la tira reactiva para obtener la concentración de glucosa presentes en la muestra analizar (Henry, 2007).

Técnicas a emplear

Determinación de la concentración sérica de glucosa

Este parámetro se cuantificó por el método de la glucosa oxidasa, el cual se basa en la oxidación de la glucosa a peróxido de hidrógeno y ácido glucónico, catalizada por la actividad de la enzima glucosa oxidasa, y en la reacción de color Trinder modificada, en presencia de la enzima peroxidasa. La enzima peroxidasa cataliza la oxidación del compuesto 4-aminoantipirina (4-AAP) en hidroxibenzoato, por el peróxido de hidrógeno, para producir una coloración roja de quinoneimina. (Trinder, 1969).

Valores de referencia:

87,00 – 105,00) mg/dL (Henry, 2007).

Determinación de los parámetros hematológicos

Las muestras sanguíneas se colocaron previamente en un mezclador, antes de introducirlas en el sistema automatizado de medición de parámetros hematológicos. Para la realización de estos análisis se utilizó un analizador hematológico electrónico marca Coulter, modelo T-890; cuyo fundamento se basa en el recuento de impulsos eléctricos y análisis del tamaño de las células cuando estas fluyen a través de las aberturas del sistema de multicanales del equipo. Las señales eléctricas son captadas por un sistema detector que automáticamente realiza los cálculos de los diferentes parámetros hematológicos: hemoglobina, porcentaje de hematocrito, conteo de eritrocitos, conteo de leucocitos y los índices hematimétricos volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media. Finalmente, estos resultados fueron impresos numéricamente (McKenzie, 2000; Henry, 2007). Valores de referencia: Hemoglobina: Hombres: (13,60 – 17,70) g/dL; Mujeres: (12,00 – 15,50) g/dL; Hematocrito: Hombres: (40,00 – 52,00)%; Mujeres:(35,00 – 47,00)%; Eritrocitos: Hombres: (4,40 – 5,90) $\times 10^{12}$ /L; Mujeres: (3,80 – 5,20) $\times 10^{12}$ /L ;Volumen corpuscular media: (76,00 – 96,00) fL; Hemoglobina corpuscular medio: (27,00 – 32,00) pg; Concentración de hemoglobina corpuscular media: (32,00 – 36,00)%; Leucocitos: (4,50 – 11,00) $\times 10^9$ /L (Henry, 2007).

Recuento diferencial de leucocitos

Este procedimiento se llevó a cabo realizando frotis sanguíneos según el método de la cuña. La tinción utilizada fue la del método de Giemsa. Una vez realizado el frotis se realizó el recuento diferencial en línea recorriendo la preparación en sentido longitudinal, desde el extremo más grueso hasta el más fino de la lámina, contando las células observadas, consecutivamente, hasta un total de 100 células (Nelson y Morris, 1993; McKenzie, 2000). Valores de referencia: Segmentados neutrófilos (54,00 - 62,00)

%, Linfocitos (25,00 – 33,00) %, Segmentados eosinófilos (1,00 - 3,00)%, Segmentados basófilos (0,00 - 1,00)%, y Monocitos (83,00 - 7,00)% (Mckenzie, 2000).

Valoración de la velocidad de sedimentación globular

Esta determinación se llevará a cabo por medio del método de Wintrobe (Nelson y Morris, 1993). Para lograr este fin, se mezclará la sangre contenida en los tubos de ensayo por inversión suave y se aspirará sangre hasta una jeringa empleando una cánula. Seguidamente, se colocará la cánula en el fondo de la pipeta de Wintrobe y se comenzará a dispensar sangre desde el fondo de la pipeta hasta alcanzar el enrascado en cero. Posteriormente, se colocarán las muestras contenidas en las pipetas en un sediógrafo de Wintrobe, se anotará la hora inicial y al transcurrir una hora se leerá los mm de paquete globular descendido y esto se corresponderá con el valor de la velocidad de sedimentación por el método de Wintrobe. Valores de referencia: Hombres: 83,00 – 5,00)mm; Mujeres: (4,00 – 7,00) mm (Lynch *et al.*, 1977; Henry, 2007).

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron sometidos al análisis estadístico Anova simple con el propósito de conocer las posibles diferencias significativas en los parámetros, glucídicos, hematológicos, hematimétricos y de la velocidad de sedimentación globular en los pacientes urolitiásicos de las tres comunidades señaladas con anterioridad. En los casos en los cuales se obtengan diferencias significativas, se aplicó la prueba de *a posteriori* de la diferencia mínima significativa (DMS). La toma de decisiones se realizó a un nivel de confiabilidad del 95%(Sokal y Rohlf, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resumen del análisis estadístico Anova simple, aplicado a los valores promedio de la concentración sanguínea de glucosa, valorados en individuos urolitiásicos de tres poblaciones del estado Sucre (Araya, Cumanacoa y El Peñón), se observan en la tabla 1. En esta tabla se observan diferencias altamente significativas en la evaluación de este parámetro en los habitantes urolitiásicos de las tres localidades anteriormente señaladas. La prueba *a posteriori* DMS muestra la estructuración de dos grupos, el primero conformado por las concentraciones de glicemia en los habitantes de Araya y El Peñón y el segundo establecido por las concentraciones de glicemia en los sujetos analizados de la población de Cumanacoa.

Tabla 1. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de la concentración sérica de glicemia (mg/dL), provenientes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón.

Glicemia					
Grupos	n	Intervalo	\bar{X}	DE	Fs
Araya	28	75,00 – 124,00	88,32a	9,93	
El Peñón	34	58,00 – 156,00	95,38a	18,19	7,25***
Cumanacoa	34	62,00 – 215,00	105,88b	22,79	

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

Estos resultados ponen de manifiesto que las concentraciones de glicemia de los habitantes estudiados en Cumanacoa se encuentran significativamente aumentados en torno a las concentraciones de glicemia en los habitantes de Araya y El Peñón. La razón a estos hallazgos puede tener su origen en el hecho de que, posiblemente, los individuos de Cumanacoa cursan con una disminución en la secreción de insulina por parte de los islotes de Langerhans a nivel pancreático, dado a una insuficiente secreción, no permite la incorporación adecuada de glucosa a las células y en consecuencia aumenta las concentraciones séricas de glucosa en sangre como lo observamos en los pacientes de Cumanacoa que participaron en este estudio (Feduchi *et al.*, 2015). Otra posible explicación a las diferencias significativas en las concentraciones de glicemia en los

pobladores de las tres comunidades estudiadas puede deberse, probablemente, a la presencia de anomalías celulares vinculadas con un desequilibrio en la translocación de fósforo y glucosa a través de las membranas biológicas que pueden conducir a una disminución de la capacidad de transporte de la glucosa a través de las membranas celulares (Schwille *et al.*, 1997), incrementando así sus niveles séricos en estos habitantes de Cumanacoa que participaron en esta investigación.

En la tabla 2 se muestran los resúmenes de la prueba estadística Anova simple, aplicado a los valores promedio de los parámetros hematológicos hemoglobina, hematocrito y conteo de eritrocitos, valorados en habitantes urolitiásicos de las comunidades Araya, Cumanacoa y El Peñón del estado Sucre. Se pueden observar diferencias altamente significativas al evaluar la concentración de hemoglobina hematocrito y conteo de eritrocitos entre los grupos de individuos estudiados.

La aplicación de la prueba *a posteriori* DMS determino la conformación de dos grupos en torno a la valoración del parámetro hemoglobina, el primero estructurado por las concentraciones de hemoglobina en los habitantes de la comunidad de El Peñón y el segundo constituido por las concentraciones de hemoglobina en los habitantes de las poblaciones de Cumanacoa y Araya.

El análisis *a posteriori* del parámetro hematocrito dio como resultado la formación de dos grupos, el primero formado por los porcentajes de hematocrito en los individuos analizados de la población de El Peñón y el segundo establecido por los porcentajes de hematocrito de en los habitantes de las comunidades de Araya y Cumanacoa y el conteo de eritrocitos produjo dos grupos, el primero constituido por los conteos totales de eritrocitos en los habitantes de las comunidades de El Peñón y Araya y el segundo por los conteos eritrocitarios de los habitantes de Cumanacoa.

Tabla 2. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de los parámetros hematológicos hemoglobina (g/dL), hematocrito (%) y contaje total de eritrocitos (eritr. $\times 10^{12}$ /L) procedentes de habitantes de las comunidades Araya, Cumanacoa y El Peñón del estado Sucre.

Hemoglobina					
Grupos	n	Intervalo	\bar{X}	DE	Fs
El Peñón	34	6,45 – 14,83	11,53a	1,67	11,69***
Cumanacoa	34	11,26 – 15,48	13,26b	2,13	
Araya	28	10,40 – 16,50	13,51b	1,39	
Hematocrito					
El Peñón	34	20,00 – 44,00	35,68a	5,07	8,29***
Araya	28	33,00 – 47,80	39,18b	3,78	
Cumanacoa	34	35,00 – 48,00	41,20b	7,07	
Contaje total de eritrocitos					
El Peñón	34	2,22 – 5,11	3,97a	0,56	9,26***
Araya	28	3,46 – 4,76	4,13a	0,40	
Cumanacoa	34	3,80 – 8,67	4,71b	1,04	

n: número de muestras; \bar{X} :media; DE: desviación estándar; Fs: valor experimental de la prueba Fisher; ***: diferencias altamente significativas; $p < 0,001$.

Las concentraciones promedio disminuidas de hemoglobina que presentan los individuos nefrolitásicos de la población de El Peñón en comparación con los niveles de hemoglobina en los habitantes urolitásicos de las comunidades de Cumanacoa y Araya, pueden tener su origen en el hecho de que estos individuos, posiblemente, cursan frecuentemente con disminuciones en la secreción de eritropoyetina por las células de los túbulos renales (células peritubulares intersticiales), lo que acarrea disminución en la estimulación de las células indiferenciadas y su transformación en unidades formadoras de colonias de eritrocitos que conllevan a la disminución en la formación de eritrocitos y con ello a disminuir la concentración de hemoglobina. Otra posible explicación a estos resultados viene dado porque, probablemente, los habitantes evaluados de la población de El Peñón, consuman menos cantidades de ácido fólico y hierro y, esto constituya también parte de los causales de la disminución de la hemoglobina en los habitantes analizados de El Peñón en relación a los niveles de hemoglobina encontrados en los habitantes estudiados de las poblaciones de Cumanacoa y Araya (Martínez y Kumjian, 1990).

Los decrementos significativos que se visualizan en los contajes de eritrocitos de los habitantes de la población de El Peñón pueden originarse, posiblemente, en los episodios de urolitiasis o infección urinaria que usualmente se observan en estos individuos, debido a que éste tiene su inicio en la movilización de los cálculos urinarios que se acompañan de procesos obstructivos del tracto urinario y las infecciones urinarias. Estos procesos ocasionan una estimulación significativa de las células ubicadas entre los túbulos urinarios (células peritubulares intersticiales) para aumentar la producción de eritropoyetina, la cual actúa sobre las células indiferenciadas y provoca su diferenciación en unidades formadoras de colonias de eritrocitos, que finalmente originan a glóbulos rojos maduros y los transporta hasta circulación periférica para devolver los valores normales eritrocitarios como consecuencia de los procesos antes mencionados (Velásquez y Mendoza, 2004).

Los valores promedio disminuidos del parámetro hematocrito en los habitantes de El Peñón pueden estar posiblemente vinculados, a disminución en la estimulación de la eritropoyesis y a un menor consumo de ácido fólico y hierro que ocasionan la disminución de la hemoglobina de los habitantes analizados en El Peñón (Velásquez y Mendoza, 2000; Velásquez y Mendoza, 2004).

En la tabla 3 se muestran los resúmenes estadísticos de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de los índices hematimétricos volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular medio y concentración de hemoglobina corpuscular media. Se pueden observar diferencias altamente significativas en los tres índices analizados. La evaluación *a posteriori* del volumen corpuscular medio muestra la formación de dos grupos, el primero establecido por el volumen corpuscular medio en los habitantes de El Peñón y Cumanacoa y el segundo conformado por el volumen corpuscular medio en los pobladores de Araya. En cuanto al análisis *a posteriori* del índice hemoglobina corpuscular media, se observa la estructuración de dos grupos, el primero formado por la hemoglobina corpuscular medio en los sujetos de las poblaciones Cumanacoa y El Peñón y el segundo por la hemoglobina corpuscular media

en los habitantes de Araya. La valoración *a posteriori* del índice hematimétrico concentración de hemoglobina corpuscular media permite visualizar la constitución de dos grupos, el primero conformado por la concentración de hemoglobina corpuscular media en los habitantes de Cumanacoa y El Peñón y el segundo constituido por la concentración de hemoglobina corpuscular media en los habitantes de Araya analizados en esta investigación.

Tabla 3. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de los índices hematimétricos volumen corpuscular medio (fL), hemoglobina corpuscular media (pg) y concentración de hemoglobina corpuscular media (%), procedentes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón del estado Sucre.

Volumen corpuscular medio					
Grupos	n	Intervalo	\bar{X}	DE	Fs
El Peñón	34	89,45 – 90,12	89,98a	0,11	14,73***
Cumanacoa	34	80,70 – 90,24	90,04a	2,25	
Araya	28	78,00 – 102,00	94,61b	6,43	
Hemoglobina corpuscular media					
Cumanacoa	34	22,40 – 29,31	28,66a	1,27	6,53***
El Peñón	34	24,03 – 31,85	29,03a	1,08	
Araya	28	28,00 – 45,20	32,96b	3,44	
Concentración de hemoglobina corpuscular media					
Cumanacoa	34	30,90 – 32,66	32,22a	0,25	93,00***
El Peñón	34	32,22 – 35,18	32,35a	0,50	
Araya	28	32,00 – 35,70	34,45b	0,81	

n: número de muestras; \bar{X} :media; DE: desviación estándar; Fs: valor experimental de la prueba Fisher; ***: diferencias altamente significativas; $p < 0,001$.

Los decrementos altamente significativos de los valores promedio del índice hematimétrico volumen corpuscular medio halladas en los habitantes de las poblaciones de El Peñón y Cumanacoa analizados en este estudio permite caracterizar a los hematíes de estos habitantes como de menor volumen en torno a los valores encontrados para este índice hematimétrico en los pobladores de Araya. Este resultado puede ser entendido de mejor forma con el estudio de los parámetros hematológicos de los cuales depende este índice. Estos parámetros son el hematocrito y el número de eritrocitos que se muestran en el cociente hematocrito/número de hematíes. En torno a esta relación se puede señalar

que el conteo de hematíes se localiza en el denominador y por tener valores promedio menores en los habitantes de El Peñón, el cociente hace que el volumen corpuscular medio de los habitantes de El Peñón sea menor que los encontrados en los individuos de Araya. Desde el punto de vista fisiológico esto puede deberse a que los hematíes de los habitantes de El Peñón poseen menor concentración de hemoglobina por ser más pequeños (Sánchez, 2016). Lo expresado anteriormente, probablemente, se corresponda con la posible explicación a las disminuciones significativas del volumen corpuscular medio que se observan en los habitantes de El Peñón analizados en la presente investigación.

Las disminuciones altamente significativas del parámetro hemoglobina corpuscular media encontrados en los habitantes de Cumanacoa y El Peñón que participaron en esta investigación, evidencian que estos habitantes, posiblemente, contienen menor cantidad de hemoglobina por eritrocitos que la hallada en los pobladores de Araya, no obstante, el análisis fisiológico de este índice debe evaluarse, de igual forma, por las variables que lo conforman y el efecto influyente de los eritrocitos sobre la obtención de la hemoglobina corpuscular media. En este sentido debe indicarse que la ubicación del conteo de hematíes en el denominador de la ecuación que constituyen la hemoglobina corpuscular media ejerce influencia inversamente proporcional sobre éste, razón por la cual debe señalarse que, en base a esta dependencia, que los decrementos significativos del índice hemoglobina corpuscular media son propiciadas por las disminuciones simultáneas de las concentraciones de hemoglobina y del número hematíes, al igual que la concentración de hemoglobina y el hematocrito, que son variables vinculadas que expresan una vinculación directamente proporcional con el conteo de eritrocitos (Tortora y Derrickson, 2006).

En torno al análisis de la concentración de hemoglobina corpuscular media, debe señalarse que los mayores valores promedio de este parámetro en los habitantes de Araya pueden deberse, probablemente, a incrementos en los parámetros hierro, ferritina

y ácido fólico, todos relacionados con a formación del grupo hemo y por ende de la hemoglobina de estos individuos (Tortora y Derrickson, 2006; Ogawa *et al.*, 2020).

Los resúmenes estadísticos de la prueba estadística Anova simple, aplicada a los valores promedio de los parámetros leucocitarios contaje total de leucocitos, porcentaje de neutrófilos, porcentaje de eosinófilos y porcentajes basófilos se muestran en la tabla 4. No se observan diferencias significativas en el contaje de leucocitos, y en el análisis del porcentaje de segmentados neutrófilos, la aplicación de análisis *a posteriori* en el porcentaje de eosinófilos arroja diferencias altamente significativas con la estructuración de tres grupos al aplicarle la prueba estadística, el primero formado por los porcentajes de eosinófilos en los pobladores de Araya, el segundo conformado por los porcentajes de eosinófilos en los habitantes de El Peñón y el tercero constituido por los porcentajes de eosinófilos en los pobladores de Cumanacoa. En cuanto al análisis *a posteriori* del porcentaje de basófilos se observa la conformación de dos grupos, el primero establecido por los porcentajes de basófilos de los habitantes de Cumanacoa y El Peñón, el segundo conformado por los porcentajes de basófilos de los pobladores de Araya.

Tabla 4. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio del contaje total de leucocitos (leucocitos $\times 10^9/L$), porcentaje de segmentados neutrófilos (%), porcentaje de segmentados eosinófilos (%) y porcentaje de segmentados basófilos (%), procedentes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón del estado Sucre.

Contaje total de leucocitos					
Grupos	n	Intervalo	\bar{X}	DE	Fs
Cumanacoa	34	2000,00 – 15850,00	6402,94	3421,28	
Araya	28	3400,00 – 17300,00	6425,00	2611,05	0,75ns
El Peñón	34	3400,00 – 13850,00	6942,00	2645,73	
Porcentaje de segmentados neutrófilos					
El Peñón	34	27,00 – 78,00	53,35	11,02	
Araya	28	41,00 – 75,00	55,86	10,15	0,83ns
Cumanacoa	34	31,00 – 85,00	57,62	16,01	
Porcentaje de segmentados eosinófilos					
Araya	28	0,00 – 3,00	0,46a	0,86	
El Peñón	34	0,00 – 38,00	4,26b	6,63	62,76***
Cumanacoa	34	1,00 – 27,00	10,00c	5,73	
Porcentaje de segmentados basófilos					

Cumanacoa	34	0,00 – 0,00	0,00a	0,00	
El Peñón	34	0,00 – 0,00	0,00a	0,00	2,53*
Araya	28	0,00 – 1,00	0,06b	0,23	

n: número de muestras; \bar{X} :media; DE: desviación estándar; Fs: valor experimental de la prueba Fisher; ns: diferencias no significativas; $p>0,05$;*: diferencias significativas; $p<0,05$; ***: diferencias altamente significativas; $p<0,001$

La ausencia de diferencias significativas al evaluar los parámetros conteo total de leucocitos y porcentaje de segmentados neutrófilos en los tres de grupos de habitantes antes señalados, pone en evidencia que, en estos individuos, probablemente, no se estén sucediendo infecciones bacterianas y por lo tanto no se estimule el factor de crecimiento y diferenciación de la línea leucocitaria neutrofílica (Kazeko *et al.*, 2008; Pang *et al.*, 2015).

La presencia de diferencias significativas en la evaluación del conteo porcentual de eosinófilos medidos en los habitantes de las tres poblaciones analizadas en esta investigación pone de manifiesto que, posiblemente, al momento de la toma de muestra sanguínea, los habitantes de las comunidades El Peñón y Cumanacoa probablemente, presentaron procesos alérgicos, parasitosis o enfermedades de la piel en las cuales se observan incrementos en el conteo porcentual de los eosinófilos, pero no reportados a los autores de esta investigación, resultados similares a los de este estudio fueron reportados por Velásquez y Mendoza.(2004) y Kobayashi *et al.* (2010).

Los incrementos significativos en los valores promedios de segmentados basófilos observados en los habitantes de Araya puede tener su origen, probablemente, en la presencia de procesos inflamatorios, en reacciones alérgicas y en ciertos cuadros clínicos como asma o rinitis, no comentados por los individuos encuestados en este estudio, estos resultados coinciden con los de Kucuksezer *et al.* (2020).

La tabla 5 presenta el resumen del análisis estadístico Anova simple aplicado a los porcentajes de linfocitos y monocitos en los habitantes de las poblaciones de Araya, El Peñón y Cumanacoa. Se observan diferencias altamente significativas en la evaluación

estadística de ambos porcentajes de agranulocitos. En cuanto a la valoración de los porcentajes de linfocitos con la prueba *a posteriori* DMS se observa la formación de tres grupos, el primero constituido por los porcentajes de linfocitos de Cumanacoa, el segundo estructurado por los porcentajes de linfocitos en los habitantes de Araya y el tercero conformado por los porcentajes de linfocitos en los pobladores de El Peñón.

La evaluación *a posteriori* de los porcentajes de monocitos señala la constitución de tres grupos, el primero estructurado por los porcentajes de monocitos en los habitantes de El Peñón, el segundo definido por los porcentajes de monocitos en los individuos analizados de la población de Cumanacoa y el tercero conformado por los porcentajes de monocitos de los pobladores de Araya.

Tabla 5. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de los porcentajes de linfocitos (%) y porcentajes de monocitos (%), procedentes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón del estado Sucre.

Porcentajes de linfocitos					
Grupos	n	Intervalo	\bar{X}	DE	Fs
Cumanacoa	34	8,00 – 50,00	21,59a	11,56	
Araya	28	10,00 – 59,00	35,39b	9,50	7,51***
El Peñón	34	4,00 – 72,00	42,82c	12,91	
Porcentajes de monocitos					
El Peñón	34	0,00 – 1,00	0,03a	0,17	
Cumanacoa	34	0,00 – 3,00	0,79b	0,90	574,03***
Araya	28	5,00 – 15,00	8,64c	2,65	

n: número de muestras; \bar{X} :media; DE: desviación estándar; Fs: valor experimental de la prueba Fisher; ***: diferencias altamente significativas; $p < 0,001$

Los resultados obtenidos en torno al contaje porcentual de linfocitos, en los cuales se observan aumentos significativos en los porcentajes de linfocitos, pueden explicarse argumentando que, probablemente, en estos individuos, ocurren, frecuentemente, cuadros clínicos causados por virus, que son enfrentadas por los linfocitos explicando así los altos porcentajes de esta línea celular en estos pacientes estudiados (Velásquez y Mendoza, 2004; Kazeko *et al.*, 2008).

Los resultados obtenidos en el presente estudio, en torno al contaje porcentual de monocitos que muestran diferencias altamente significativas al ser evaluados en individuos de las poblaciones de Araya, El Peñón y Cumanacoa, con valores promedio aumentados en los porcentajes de monocitos en los sujetos analizados de la población de Araya, pueden ser explicados señalando que en estos pacientes (Araya), probablemente, existe alteración en la liberación de las interleucinas 6, responsables de la estimulación de las células indiferenciadas para diferenciarlas en unidades formadoras de colonias de monocitos.

Los resultados de la aplicación del análisis estadístico Anova simple, aplicado a los valores promedio de la velocidad de sedimentación globular, cuantificados en los pobladores de las comunidades de Araya, Cumanacoa y El Peñón, se muestran en la tabla 6. Se pueden visualizar diferencias no significativas al aplicarle la prueba estadística antes señalada.

Tabla 6. Resumen de la prueba estadística Anova simple aplicada a los valores promedio de la velocidad de eritrosedimentación (método de Wintrobe), provenientes de habitantes de las comunidades Araya, Cumaná y El Peñón.

Glicemia					
Grupos	n	Intervalo	\bar{X}	DE	Fs
Araya	28	12,00 – 23,00	16,67	5,69	
El Peñón	34	6,00 – 22,00	11,63	5,48	0,29ns
Cumaná	34	6,00 – 34,00	16,19	8,95	

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

Estos resultados ponen de manifiesto que la aceleración que experimentan los glóbulos rojos de los individuos analizados en esta investigación, evidenciada por el descenso de los hematíes en la pipeta de Wintrobe, no se altera significativamente, entre los habitantes de las tres comunidades analizadas en esta investigación (Tortora y Derrickson, 2006). Este hecho, puede tener su explicación, probablemente, en concentraciones normales de las proteínas β_2 microglobulinas, poco porcentaje de

envejecimiento de los eritrocitos, ausencia de procesos inflamatorios o alteraciones en la disposición de los hematíes que ocasionan la formación de agregados globulares que regulan la sedimentación de los eritrocitos en los habitantes analizados en el presente estudio (Agroyannis *et al.*, 1991).

CONCLUSIONES

Los pacientes con nefrolitiasis de las tres comunidades analizadas en el presente estudio cursan con variaciones significativas glucídicas, hematológicas, hematimétricas eosinofílicas, basofílicas, linfocíticas y monocíticas. Debido a probablemente a dlas alteraciones en la secreción de la insulina, eritopoyetina, factores de crecimiento y diferenciación de granulocitos y monocitos e interleuciona 6.

BIBLIOGRAFÍA

- Agroyannis, B.; Dalamangas, A.; Kapelias, J.; Tzanatos, H.; Fourtunas, K.; Bougatsos, G.; Voudiclaris, S. y Koutsicos, O. 1991. Caution in the interpretation of erythrocyte sedimentation rate. *Iladiba*, 5(4): 45-46.
- Belmar, D.; Lemus, M.; Velásquez, W.; Belmar, M. y Zapata, C. 2004. Variaciones hemogasodinámica, electrolíticas y hematológica en pacientes urolitiásicos. *Saber*, 16(2): 105-110.
- Boix, C.; López, J.; Álvarez, L.; Vázquez, C.; Romero, E.; Dolores, M. y Luis, J. 2007. Litiasis Renal. *Clín. Med. Fam.*, 2(1): 32-38.
- Chao, C.; Wang, J.; Huang, J.; Hung, K. y Chien, k. 2020. Frailty predicts a higher risk of incident urolithiasis in 525 368 patients with diabetes mellitus: a population-based study. *BMJ Open Diabetes Res. Care.*, 8: 1-8.
- Cochran, W. 1985. *Técnicas de muestreo*. Segunda Edición. Editorial Continental. México.
- Copelovitch, L. 2012. Urolithiasis in children: medical approach. *Pediatr. Clin. North Am.*, 59(4): 881-896.
- Daudon, M.; Jungers, P.; Bazin, D. y Williams, J. 2018. Recurrence rates of urinary calculi according to stone composition and morphology. *Journal List.*, 46(5): 459-470.
- Feduchi, E.; Romero, C.; Yañez, E.; Blasco, I. y García-Hoz, C. 2015. Bioquímica. Conceptos esenciales. 2^{da} Edición. Editorial Médica Panamericana. México.
- Frolova, E.; Tsarichenko, D.; Saenko, V. y Rapoport, L. 2018. Urate urolithiasis: pathogenesis and possibilities of conservative therapy. *Urologiia*, (5): 146-15.
- García, H.; Solartee, P. y Espana, P. 2016. Fisiopatología asociada a la formación de cálculos en la vía urinaria. *Urol. Colomb.*, (25): 109-117.
- Gómez, R.; Velásquez, W.; Vargas, A.; De Freitas, H.; Villarroel, M. y Hernández, A. 2006. Variaciones proteicas, lipídicas, glucídicas y de las hormonas insulina y cortisol en individuos urolitiásicos en relación a la edad y al sexo. *Saber*, 18(1): 23-28.
- Henry, J. 2007. *El laboratorio en el diagnóstico clínico*. Marbaán Librod, S.L. Madrid, España.
- Jung, C.; Shang, J. y and Shiang, H. 2019. Decreased Associated Risk of Gout in Diabetes Patients with Uric Acid Urolithiasis. *J. Clin. Med.*, 8(10): 1536.

Kazeko, N.; Zhmurov, V.; Borovskii, A.; Oskolkov, S.; Mariupol'skii, A.; Dobrovolskaja, M. y Evlochko, A. 2008. Immunological indices in urolithiasis patients with secondary pyelonephritis. *Urologiia*, Jan-Feb: 11-15.

Kim, S.; Chang, Y.; Jung, H.; Hyun, Y.; Lee, K.; Joo, K.; Park, H.; Cho, Y.; Ko, H.; Sung, E.; Shin, H. y Ryu, S. 2020. Glycemic Status, Insulin Resistance, and the Risk of Nephrolithiasis. *Multicenter Study.*, 76(5): 658-668.

Kobayashi, T.; Kouzaki, H. y Kita, H. 2010. Human eosinophils recognize endogenous danger signal crystalline uric acid and produce proinflammatory cytokines mediated by autocrine ATP. *J. Immunol.*, 184(11): 6350-6358.

Lynch, M.; Raphael, S.; Mellur, L.; Spare, P. y Inwood, M. 1977. *Métodos de laboratorio*. 2da Edición. Nueva Editorial Interamericana S.A de C.V. Atlampa, México, D. F.

Mao, W.; Wu, J.; Zhang, Z.; Xu, Z.; Xu, B. y Chen, M. 2021. Neutrophil-lymphocyte ratio acts as a novel diagnostic biomarker for kidney stone prevalence and number of stones passed. *Transl. Androl. Urol.*, 10(1): 77-86.

Martínez, M. y Kumjian, D. 1990. Insuficiencia renal aguda por obstrucción de las vías urinarias. *Clin. Med. N. Am.*, 4: 933-945.

Mckenzie, S. 2000. *Hematología clínica*. 2da edición. Editorial El Manual Moderno, S.A.

Moyes, A.; Lamb, R.; Tongwiis, P.; Pushkaran, A.; Ahmed, I.; Shergill, I. y Hughes, S. 2017. A pilot study evaluating changes to haematological and biochemical tests after Flexible Ureterorenoscopy for the treatment of kidney stones. *PLoS One.*, 12(7): 1-11.

Nelson, A. y Morris, M. 1993. Examen básico de la sangre. *En: diagnóstico y tratamiento clínico por el laboratorio*. Henry, J.B. (Ed.). 9ª ed. México: Masso-Salvat Medicina. p. 571-622.

Oficina Panamericana de la Salud. 1990. *Bioética*. Boletín informativo de la Oficina Panamericana de la Salud.

Orozco, R. Y Camaggim, C. 2010. Evaluación metabólica y nutricional en litiasis renal. *Rev. Med. Clin. Condes*, 21(4): 567-577.

Pang J, Borjeson T, Parry N. y Fox J. 2015. Struvite Urolithiasis in Long-Evans Rats. *Comp. Med.*, 65(6): 486-491.

Pinduli, I.; Spivacow, R.; del Valle, E.; Vidal, S.; Negri, A.; Previgliano, H.; Dos Ramos, E.; Andrade, J.; Negri, G. y Boffi, H. 2006. Prevalence of urolithiasis in the autonomous city of Buenos Aires, Argentina. *Urol. Res.*, 34(1): 8-11.

Raheem, O.; Khandwala, Y.; Sur, R.; Ghani, K. y Denstedt, J. 2017. Burden of Urolithiasis: Trends in Prevalence, Treatments, and Costs. *Eur. Urol. Focus.*, 3(1): 18-26.

Sánchez, A. 2016. Alteraciones hematológicas en la insuficiencia renal crónica. *Rev. Med. Univ. Navarra*, 15: 297-304.

Schwille, P.; Herrmann, V.; Schmiedl, A.; Kissler, H.; Wipplinger, J. y Manohara, M. 1997. Urinary phosphate excretion in the pathophysiology of idiopathic recurrent calcium urolithiasis: hormonal interactions and lipid metabolism. *Urol. Res.*, 25(6): 417-426.

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

Tortora, G. y Derrickson, B. 2006. *Principios de Anatomía y Fisiología*. 11va Edición. Editorial Médica Panamericana, México.

Trinchieri, A. 2006. Epidemiological trends in urolithiasis: impact on our health care systems. *Uro. Res.*, 4(2): 151-156.

Trinder P. 1969. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. *Ann. Clin. Biochem.*, 6: 24-27.

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

Wathigo, F.; Hayombe, A. y Maina, D. 2017. Urolithiasis analysis in a multiethnic population at a tertiary hospital in Nairobi, Kenya. *BMC Res. Notes.*, 10(1): 158-162.

Weinberg, A.; Patel, C.; Chertow, G. y Leppert, J. 2014. Diabetic severity and risk of kidney stone disease. *Eur. Urol.*, 65(1): 242-247.

ANEXOS

ANEXO 1

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

CONSENTIMIENTO VÁLIDO

Bajo la coordinación del Dr. William Velásquez, profesor de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, se realizará el proyecto de investigación intitulado: “VARIACIONES GLUCÍDICAS Y HEMATOLÓGICAS EN PACIENTES UROLITIÁSICOS EN TRES COMUNIDADES DEL ESTADO SUCRE”

El objetivo de este trabajo es: “Evaluar las variaciones glucídicas y hematológicas en pacientes urolitiásicos de las comunidades El Peñón, Araya y Los Dos Ríos, del estado Sucre”.

Yo: _____

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

Domiciliado en: _____

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

1. Haber sido informado(a) de manera clara y sencilla por parte del grupo de Investigadores de este Proyecto, de todos los aspectos relacionados con el proyecto de investigación titulado: **VARIACIONES GLUCÍDICAS**

HEMATOLÓGICAS EN PACIENTES UROLITIÁSICOS EN 1 COMUNIDADES DEL ESTADO SUCRE.

2. Tener conocimiento claro de que el objetivo del trabajo antes señalado es:
“Evaluar las variaciones glucídicas y hematológicas en pacientes urolitiásicos de las comunidades El Peñón, Araya y Los Dos Ríos, del estado Sucre”.
3. La duración del estudio será de aproximadamente 12 (doce) meses.
4. Conocer bien el Protocolo Experimental expuesto por el investigador, en el cual, se establece que mi participación y la de 75 pacientes más consiste en:

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

1. Que la muestra sanguínea y la muestra de orina que acepto donar será utilizada única y exclusivamente para determinar los parámetros antes mencionados.
2. Que el equipo de personas que realiza esta investigación me han garantizado confidencialidad, relacionada tanto a mi identidad como a cualquier otra información relativa a mi persona a la que tengan acceso por concepto de mi participación en el proyecto antes mencionado.
3. Que bajo ningún concepto podré restringir el uso para fines académicos de los resultados obtenidos en el presente estudio.
4. Que mi participación en dicho estudio no implica riesgo e inconveniente alguno para mi salud.
5. Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir ningún beneficio de tipo económico producto de los hallazgos que puedan producirse en el referido Proyecto de Investigación.
6. Que cualquier pregunta que tenga en relación con este estudio me será respondida oportunamente por parte del equipo de la investigación.

ANEXO 2

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

DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

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

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

Firma del voluntario: _____

Nombre y Apellido: _____

C.I.: _____

Lugar: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Firma del testigo: _____

Nombre y Apellido: _____

C.I.: _____

Lugar: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

ANEXO 3

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

DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

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

Por el Proyecto “VARIACIONES GLUCÍDICAS Y HEMATOLÓGICAS EN PACIENTES UROLITIÁSICOS EN TRES COMUNIDADES DEL ESTADO SUCRE”

Nombre y Apellido: _____

Lugar: _____

Fecha: ____ / ____ / ____



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

ENCUESTA COMUNIDAD

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

METADATOS

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

Título	variaciones glucídicas y hematológicas en pacientes urolitiásicos de tres comunidades del estado Sucre
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Marcano Noriega Astrid del Carmen	CVLAC	19.892.121
	e-mail	astridmarcano520@gmail.com
	e-mail	
Mejías Rodríguez Rubén Ezequiel	CVLAC	20.715.304
	e-mail	maria-alejandra1932@hotmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

variaciones glucídicas, urolitiasis, variaciones hematológicas.

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

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub área
Ciencias	Bioanálisis

Resumen (abstract):

El propósito de este estudio fue evaluar las variaciones glucídicas y hematológicas en individuos urolitiásicos de El Peñón, Araya y Cumanacoa, del estado Sucre. A cada uno de los pacientes de las comunidades de Araya (28), Cumanacoa (34) y El Peñón (34) se le extrajo una muestra de sangre capilar para la determinación de las concentraciones séricas de glucosa, también se le extrajo una muestra de sangre venosa que se depositó en un tubo con anticoagulante para las determinaciones de los parámetros hematológicos hemoglobina, hematocrito, conteo total de hematíes, conteo total de leucocitos, porcentajes de las líneas leucocitarias neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos y la velocidad de sedimentación globular. La aplicación de la prueba estadística Anova simple mostró diferencias altamente significativas en los parámetros glicemia, hemoglobina, hematocrito, conteo total de eritrocitos y porcentajes de las líneas leucocitarias eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos cuantificados en los pacientes urolitiásicos de las tres poblaciones anteriormente mencionadas. Todo lo anteriormente indicado permite señalar que los pacientes con nefrolitiasis de las tres comunidades analizadas en el presente estudio cursan con variaciones significativas hematológicas, hematimétricas eosinofílicas, basofílicas, linfocíticas y monocíticas.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Velásquez William	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	9.278.206
	e-mail	wjvelasquezs@gmail.com
	e-mail	
Vargas América	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	9.978.150
	e-mail	americabelen2@gmail.com
	e-mail	
Ponce Tatá Yusulbeht	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	11.829.822
	e-mail	yusulbeht@yahoo.es
	e-mail	
Yegrez Sorana	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	9.975641
	e-mail	soryeg@gmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2023	10	08

Lenguaje: SPA _____

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

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
NSUTTG_MNAD2023	Application/word

Alcance:

Espacial: _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado(a) Bioanálisis

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado(a)

Área de Estudio: Bioanálisis

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

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"**.

Leído 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,

RECIBIDO POR *[Firma]*

FECHA 5/8/09 HORA 5:30

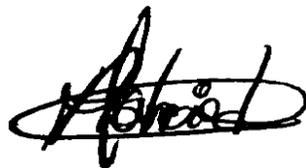
JUAN A. BOLANOS CUNPELO
Secretario

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”.



**ASTRID MARCANO
AUTOR**



**RUBÉN MEJÍAS
AUTOR**



**Prof. William Velásquez
Asesor**