



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
 NÚCLEO BOLIVAR  
 ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
 "Dr. FRANCISCO BATTISTINI CASALTA"  
 COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

**ACTA**

**TGB-2023-09-01**

Los abajo firmantes, Profesores: Prof. MERCEDES ROMERO Prof. ODALIS HERNANDEZ y Prof. VICTOR ROMERO, Reunidos en: Escuela Cs. de la Salud Dr. Francisco Battistini Casalta, a la hora: 10:30 am Constituidos en Jurado para la evaluación del Trabajo de Grado, Titulado:

**UROANALISIS EN PACIENTES PEDIATRICOS ATENDIDOS EN EL LABORATORIO DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO VIRGEN DEL VALLE EL TIGRE ESTADO ANZOÁTEGUI**

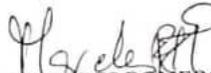
Del Bachiller ALVAREZ YAGUAS EDGARDY ANDREINA C.I.: 25358735, como requisito parcial para optar al Título de **Licenciatura en Bioanálisis** en la Universidad de Oriente, acordamos declarar al trabajo:

**VEREDICTO**

REPROBADO	APROBADO	APROBADO MENCIÓN HONORIFICA	APROBADO MENCIÓN PUBLICACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------	----------	-----------------------------	------------------------------	-------------------------------------

En fe de lo cual, firmamos la presente Acta.

En Ciudad Bolívar, a los 28 días del mes de Junio de 2023

  
**Prof. MERCEDES ROMERO**  
 Miembro Tutor

  
**Prof. ODALIS HERNANDEZ**  
 Miembro Principal

  
**Prof. VICTOR ROMERO**  
 Miembro Principal

  
**Prof. IVÁN AMAYA RODRIGUEZ**  
 Coordinador comisión Trabajos de Grado





UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
 NÚCLEO BOLÍVAR  
 ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
 "Dr. FRANCISCO BATTISTINI CASALTA"  
 COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

**ACTA**

**TGB-2023-09-01**

Los abajo firmantes, Profesores: Prof. MERCEDES ROMERO Prof. ODALIS HERNANDEZ y Prof. VICTOR ROMERO, Reunidos en: Salon de Reuniones de Bioanálisis

a la hora: 10:30 am

Constituidos en Jurado para la evaluación del Trabajo de Grado, Titulado:

**UROANALISIS EN PACIENTES PEDIATRICOS ATENDIDOS EN EL LABORATORIO DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO VIRGEN DEL VALLE EL TIGRE ESTADO ANZOÁTEGUI**

Del Bachiller **HERNÁNDEZ GUARAPANA GABRIELA VALENTINA** C.I.: 22858167, como requisito parcial para optar al Título de **Licenciatura en Bioanálisis** en la Universidad de Oriente, acordamos declarar al trabajo:

**VEREDICTO**

REPROBADO	APROBADO	APROBADO MENCIÓN HONORIFICA	APROBADO MENCIÓN PUBLICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>
-----------	----------	-----------------------------	--

En fe de lo cual, firmamos la presente Acta.

En Ciudad Bolívar, a los 28 días del mes de Junio de 2023

  
**Prof. MERCEDES ROMERO**  
 Miembro Tutor

  
**Prof. ODALIS HERNANDEZ**  
 Miembro Principal

  
**Prof. VICTOR ROMERO**  
 Miembro Principal

  
**Prof. IVÁN AMAYA RODRÍGUEZ**  
 Coordinador comisión Trabajos de Grado



**DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS**

Avenida José Méndez c/c Colombo Silva- Sector Barrio Ajuno- Edificio de Escuela Ciencias de la Salud- Planta Baja- Ciudad Bolívar- Edo. Bolívar- Venezuela.  
 Teléfono (0285) 6324976



UNIVERSIDAD DE ORIENTE NÚCLEO BOLÍVAR  
ESCUELA CIENCIAS DE LA SALUD  
“Dr. Francisco Battistini Casalta”  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

**UROANÁLISIS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS ATENDIDOS EN EL  
LABORATORIO DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO VIRGEN DEL  
VALLE GAMBA C.A. EL TIGRE ESTADO ANZOATEGUI**

**Profesora Asesora:**  
Dra. Romero, Mercedes

**Trabajo de grado presentado por:**  
Br. Álvarez Yaguas, Edgardy Andreina  
C.I.: 25.358.735  
Br. Hernández Guarapana, Gabriela Valentina  
C.I.: 22.858.167

**Como requisito parcial para optar al título  
de Licenciado en Bioanálisis**

Ciudad Bolívar, junio de 2023

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	vi
DEDICATORIA .....	vii
RESUMEN .....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN .....	27
OBJETIVOS .....	29
Objetivo General.....	29
Objetivos Específicos .....	29
METODOLOGÍA.....	30
Tipo de investigación.....	30
Universo.....	31
Muestra .....	31
Criterios de inclusión.....	31
Criterios de exclusión .....	32
Procedimientos e instrumento de recolección de datos .....	32
Materiales .....	32
Recepción de muestra .....	33
Procesamiento de la muestra .....	35
Análisis de la muestra.....	36
Presentación de resultados .....	54
RESULTADOS .....	55
Tabla 1 .....	57
Tabla 2 .....	58
Tabla 3 .....	59
Tabla 4 .....	61
DISCUSIÓN .....	62
CONCLUSIONES .....	67

RECOMENDACIONES .....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
APENDICES .....	76
Apéndice A .....	77
Apendice B .....	78

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por todas las bendiciones que nos dio cada día durante toda nuestra vida universitaria.

A nuestros padres y hermanos por ser ese pilar que jamás nos dejaran caer y del que cada día estamos más agradecidas, por el amor incondicional que nos brindan.

Edgardy A. y Gabriela H.

## DEDICATORIA

Primero que nada, darle el agradecimiento a Dios ya que gracias a él y su guía estoy donde estoy, por darme la fuerza en las situaciones que solo él y yo sabemos, agradecer por despertar de cada día y por mantener esa gana viva de querer seguir y obtener mi título.

A mis padres Yamilet Yaguas y Edgar Álvarez por siempre estar para mí apoyándome incondicionalmente en cada uno de mis pasos, dándome las fuerzas necesarias para seguir y lograr cada uno de mis objetivos. A mis hermanos Edgardo Álvarez y Edgarlet Álvarez que fueron unos de mis motores para no rendirme nunca.

A mis familiares que, aunque no estuvieron conmigo por la distancia lo estuvieron de corazón.

A nuestra tutora de tesis por aceptar guiarnos en esta difícil pero placentera labor, persona que admiro por el amor y el cariño que le tiene a la carrera, así como a todo lo que hace.

A mis amigos de la UDO que, aunque nos son los mismo con los que empecé la carrera siempre lo tendré presentes a todos y por su puesto a los que me abrieron las puertas de sus círculos sociales, el grupo tóxico, los quiero mucho y espero que esta amistad siga durante toda nuestra vida.

Al personal del laboratorio Virgen del Valle por abrirme las puertas para el desarrollo de mi tesis de grado.

Edgardy Álvarez

## DEDICATORIA

Tengo que dar gracias primeramente a Dios, por ser mi luz, mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia, sabiduría y salud para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres, Bethzaida y José Luis quienes son mi motor y mi mayor inspiración, que, a través de su amor, paciencia, buenos valores, me permitieron trazar mi propio camino y caminar con mis propios pies.

A mi hermano, José Alberto, que nunca me ha dejado sola, gracias por ser mi ángel y mi guía.

A toda mi familia, mi abuela Vestalia, mis tías Miriam y Yanetzi, mi tío Jorge y mis primas por haber sido mi mayor apoyo a lo largo de toda mi carrera y a lo largo de mi vida, gracias por confiar en mí.

A Francesco Vitanza, gracias por ser mi roca y mi apoyo incondicional, gracias por llenarme de fuerza e insistirme en seguir adelante.

A la familia Caringella Roncal, porque también han sido de gran apoyo en la finalización de mi carrera.

A todas mis amigas y personas especiales que he conocido durante este largo recorrido que de alguna manera aportaron a mi formación académica y personal, gracias.

Gabriela Hernández

## RESUMEN

### UROANÁLISIS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS ATENDIDOS EN EL LABORATORIO DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO VIRGEN DEL VALLE GAMBA C.A. EL TIGRE ESTADO ANZOATEGUI

**Br. Álvarez Y., Edgady A.; Hernández G., Gabriela V. y Dra. Romero, Mercedes. Departamento de Bioanálisis, Escuela de Ciencia de la Salud “Dr. Francisco Virgilio Battistini Casalta”. Universidad de Oriente - Núcleo Bolívar**

El examen general de orina (EGO) está compuesto por varias pruebas que identifican las distintas sustancias eliminadas por el riñón; su resultado es de gran importancia en el estudio inicial de enfermedades de origen urinario o sistémico. **Objetivo:** Determinar las características del examen general de orina en pacientes pediátricos que acudieron al laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba C.A, El Tigre - Estado Anzoátegui, durante el periodo septiembre – noviembre de 2022. **Metodología:** Estudio analítico, descriptivo, prospectivo y de corte transversal. **Muestra:** conformada por 50 pacientes pediátricos atendidos en el laboratorio. **Resultados:** El 52% (n=26) de los pacientes eran del sexo femenino y 48% (n=24) del masculino. En cuanto a la edad, 32% (n=16) tenían entre 4 y 6 años y 28% (n=14) entre 10 y 13 años. En relación a las características físicas de la orina, se encontró que el aspecto ligeramente turbio y turbio predominaron con 38% (n=19) y 36% (n=18), respectivamente. De igual manera el color amarillo estuvo presente en 92% (n=46) de los pacientes. Dentro de las características químicas, se evidenció 90% (n=45) de pacientes con pH urinario entre 5.0 y 6.0, densidad urinaria de 1025 a 1030 en 44% (n=22) de los casos, trazas de proteínas en 60% (n=30) las muestras de orina, y proteínas y nitritos positivos (+) en 8% (n=4) y hemoglobina positiva en 12% (n=6) de los pacientes. Respecto a los elementos encontrados en el sedimento urinario, en el 68% (n=34) de los casos se evidenciaron menos de 6 leucocitos por campo y los hematíes estuvieron presentes (más de 6 por campo) en solo 8% (n=4) de las muestras de orina, las bacterias estuvieron escasas en 56% (n=28) de los casos. **Conclusión:** La mayoría de los análisis de orina resultaron normales, Sin embargo, podemos tomar en cuenta que nuestro dato clínico de mayor importancia es la proteinuria, además de obtener un porcentaje de pacientes que tenían un pH y densidad urinaria normal, así como un porcentaje más pequeño de nitritos, hemoglobina y cetonas positivas.

**Palabras claves: Uroanálisis, Pediatría, Laboratorio**

## INTRODUCCIÓN

La orina u orín (del latín *urina*) es una secreción líquida de color amarillo que contiene gran variedad de solutos, que incluso, en individuos sanos también presenta elementos no solubles en suspensión, son los denominados elementos formes, constituidos por células resultantes del recambio de los epitelios del aparato urinario y células hematopoyéticas (leucocitos y eritrocitos o hematíes), entre otros (García y Martín, 2010).

Los riñones son órganos esenciales que, además de actuar a modo de filtro eliminando productos metabólicos y toxinas de la sangre, participan en el control integrado del líquido extracelular, del equilibrio electrolítico y del equilibrio ácido-básico. A nivel microscópico, se establece una unidad funcional renal, la nefrona. Cada riñón humano contiene alrededor de 800.000 a 1.000.000 nefronas, cada una de las cuales es capaz de formar orina. Cada nefrona está formada por un agrupamiento de vasos capilares llamado glomérulo, por el que se filtran grandes cantidades de líquido desde la sangre, y por un túbulo largo en el que el líquido filtrado se convierte en orina en su trayecto hacia la pelvis renal (Carracedo y Ramírez, 2020).

La orina es formada en el riñón, siendo el fruto de la filtración del plasma sanguíneo. El plasma es depurado en el glomérulo, el cual dispone de una extensa red vascular por la que circulan alrededor de 1.2 litros de sangre por minuto. Este plasma llega al glomérulo a través de la arteria eferente, y en su interior se procede a la filtración retirando agua y ciertos elementos, en la cápsula de Bowman. En el sistema tubular de cada nefrona (túbulo contorneado proximal, asa de Henle y el tubo contorneado distal) se producen intercambios físico-químicos entre las células tubulares y el filtrado glomerular con recuperación de ciertas sustancias, la secreción de otras y la concentración de la orina. El agua y los solutos (componentes

plasmáticos de bajo peso molecular) que no son recuperados son excretados en forma de orina a través del tubo colector hasta los cálices (Carracedo y Ramírez, 2020).

La orina formada en los riñones fluirá por los uréteres hacia el interior de la vejiga, pero no lo hará pasivamente como el agua a través de una tubería. Estas estructuras son tubos musculares que conducen la cantidad de orina excretada mediante ondas de contracción. En la vejiga, cada uréter pasará a través de un esfínter, una estructura muscular de forma circular que se abre para dejar paso a la orina y luego se irá estrechando hasta cerrarse herméticamente. El resto de ayuda se recibirá a través de la onda peristáltica, que consiste en una contracción sucesiva de los segmentos consecutivos de las vías urinarias superiores, en sentido descendente, proceso gracias al cual la orina llegará más fácilmente a la vejiga urinaria. La orina se irá acumulando en la vejiga a medida que llega con regularidad por cada uréter. La vejiga, que se puede dilatar, aumentará gradualmente su tamaño para adaptarse al incremento del volumen de orina, enviando señales nerviosas al cerebro cuando esté lo suficientemente llena, notificando la necesidad de orinar (Carracedo y Ramírez, 2020).

Como consecuencia de la actividad reguladora del medio líquido, los riñones excretan mediante la orina, productos como la urea, generada del catabolismo de proteínas, el ácido úrico producido a partir de ácidos nucleicos, la creatinina, derivada en gran medida de la actividad muscular, o productos finales de la degradación de la hemoglobina. También a través de los riñones, se eliminan drogas y otras sustancias químicas, como los aditivos utilizados en alimentación (Carracedo y Ramírez, 2020).

La cantidad y diversidad de los elementos formes de la orina puede variar dependiendo de una serie de circunstancias: edad, tipo de alimentación, actividad física, patologías renales y de vías urinarias, por enfermedades sistémicas y metabólicas, así como contaminación de la muestra debido a un método inadecuado

de obtención del espécimen, por deterioro durante el transporte, o como consecuencia de una defectuosa conservación (García y Martín, 2010).

Los términos “uroanálisis”, “urianálisis”, “análisis de la orina”, “citoquímico de orina”, “parcial de orina” describen un perfil o grupo de pruebas tamiz con capacidad para detectar enfermedad renal, del tracto urinario o sistémica. Desde el punto de vista de los procedimientos médicos, la orina se ha descrito como una biopsia líquida, obtenida de forma indolora, y para muchos, la mejor herramienta de diagnóstico no invasiva de las que dispone el médico (Campuzano y Arbelaéz, 2006).

El examen general de orina (EGO) está compuesto por varias pruebas que identifican las distintas sustancias eliminadas por el riñón; su resultado es de gran importancia en el estudio inicial de enfermedades de origen urinario o sistémico, esto hace necesario que sus datos sean correctamente interpretados ya que pueden ofrecer una información tan cercana como la que entrega una biopsia renal (Lozano, 2015).

El análisis de orina fue el comienzo del laboratorio clínico. Las referencias al estudio de la orina pueden encontrarse en los dibujos de los cavernícolas y en los jeroglíficos egipcios, como el Papiro quirúrgico de Edwin Smith. En general, los primeros médicos nunca veían al paciente, sólo su orina. A pesar de que estos médicos carecían de los mecanismos de pruebas sofisticadas que ahora están disponibles, fueron capaces de obtener información de diagnóstico de tales observaciones básicas como el color, la turbidez, el olor, el volumen, la viscosidad e incluso la dulzura (al notar que algunas muestras atraían a las hormigas). Estas mismas características de la orina aún se notifican por el personal de laboratorio. Sin embargo, los análisis de orina modernos se expandieron más allá del examen físico, a fin de incluir los análisis químicos y el examen microscópico del sedimento urinario (Stransinger, 2013).

Muchos nombres conocidos en la historia de la medicina se asocian con el estudio de la orina, como Hipócrates, quien en el siglo V a.C, escribió un libro sobre "uroscopia". Durante la Edad Media, los médicos concentraron sus esfuerzos en forma muy intensiva en el arte de la uroscopia y recibían instrucciones en el examen de orina como parte de su formación (Stransinger, 2013).

En el siglo X, el médico árabe Isaac Judaeus, basándose en las teorías del humor de Galeno, desarrolló un esquema con el que elevó los hallazgos en orina al nivel de criterio diagnóstico casi "infalible" de todos los estados patológicos conocidos para la época, teoría se denominó uromancia o uroscopia, la cual fue practicada en la Edad Media. Bajo esta teoría se distinguían más de 20 matices de color de la orina, desde el cristalino, pasando por el "tono pelo de camello", el blanco, el "rojo mora" y el verde pálido hasta el negro, de los que se extraían las conclusiones correspondientes acerca de la enfermedad del paciente (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Las pruebas químicas progresaron desde las "pruebas de las hormigas" y las "pruebas del sabor" para la glucosa, hasta el descubrimiento de la albuminuria por medio de la orina en ebullición, realizado por Frederik Dekkers en 1694. La invención del microscopio en el siglo XVII dio lugar al examen del sedimento urinario y al desarrollo por parte de Thomas Addis de métodos para la cuantificación microscópica de sedimento. Richard Bright, en 1827, introdujo el concepto de análisis de orina como parte del examen médico sistemático del paciente. En el año 1850, Jules Maumené, impregnó una tira de lana de oveja merino con "protocloruro de estaño" (cloruro de estaño) la cual al aplicar una gota de orina y calentándola con una vela, la tira se tornaba negra inmediatamente si la orina contenía azúcar (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Para 1883, George Oliver, comercializó sus “papeles de prueba de orina”, papel de filtro impregnado de los reactivos necesarios para facilitar la tarea del médico frente al paciente. En 1904, la empresa Helfenberg AG inició la comercialización de papeles reactivos y entre ellos una prueba para detectar la presencia de sangre en la orina mediante un método de química húmeda que utilizaba bencidina, mucho antes que una prueba similar de bencidina sobre papel apareciera en el mercado. Fritz Feigl publicó su técnica de “análisis inmediato” dando origen a lo que años más tarde serían las tirillas reactivas de hoy y la compañía Boehringer Mannheim fabricó las tirillas reactivas por vez primera a nivel industrial (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Aunque los estudios de la orina con fines médicos se vienen realizando desde muy antiguo, y muchas veces con una interpretación más cercana a la fantasía y a la alquimia que a la ciencia, no es hasta la edad moderna, cuando el estudio químico y microscópico de la orina convirtió el arte en ciencia, llegando a su culminación con los estudios de Addis en el primer cuarto del siglo XX (Jiménez y Ruiz, 2010).

El examen general de orina de rutina, incluye examen del color, aspecto, densidad, pH, detección de proteínas, glucosa, cetonas, sangre oculta, bilirrubina, nitritos, urobilinógeno, así como el examen microscópico del sedimento, el cual evalúa la presencia o ausencia de células, bacterias y cristales. Un examen de orina en el niño debe incluir pruebas selectivas para la detección de sustancias reductoras, con el objetivo de poder detectar defectos congénitos en el metabolismo de los hidratos de carbono. Los parámetros físico-químicos y microscópicos pueden orientar al diagnóstico de muchas patologías como la infección urinaria, enfermedad renal o la diabetes (Graff, 2014).

La fase preanalítica es importante en todo estudio de laboratorio, porque en esta fase puede originarse un gran porcentaje de errores a causa de una recolección de muestra inadecuada, identificación incorrecta, tiempo excesivo de transporte de la

muestra al laboratorio, entre otros. Es de vital importancia partir de una muestra con una concentración adecuada y un contenido de elementos formes provenientes de la vía urinaria, evitando la contaminación externa con microorganismos y elementos celulares de la piel y los genitales externos. El éxito inicia con unas instrucciones claras y concretas en un lenguaje comprensible por el paciente, en forma oral, escrita y de preferencia acompañadas por dibujos demostrativos (Guía Europea de Uroanálisis, 2015).

La fase preanalítica inicia con unas instrucciones claras y concretas para la toma de muestra en un lenguaje comprensible por el paciente, en forma oral, escrita y de preferencia acompañadas por dibujos demostrativos. Para la toma de muestra se requiere un recipiente con capacidad para contener 50 a 100 ml de orina, debe tener boca ancha, de 4 a 5 cm de diámetro, debe ser transparente, inerte a los componentes de la orina para evitar interferencias y se debe utilizar estéril. La tapa debe tener rosca fácil y debe sellar herméticamente para evitar derrame accidental, las muestras deben ser rotuladas de forma apropiada con el nombre del paciente, el número de identificación, fecha y hora de recolección, y otros datos adicionales como la edad, sexo, nombre y código del médico (De María y Campos, 2013).

La fase analítica abarca el procesamiento directo de la muestra de orina, detallando el análisis macroscópico que comprende el aspecto y el color, se realiza comúnmente por la observación directa de la muestra de orina. Para una correcta realización se requiere observar la muestra en un tubo de ensayo limpio y sin raspaduras, además de contar con iluminación suficiente de color blanco (o frío). El color se observa en el tubo de alícuota con un fondo blanco y se registra en forma descriptiva y sin ningún tipo de clasificación, por otro lado, el aspecto se observa con un fondo negro opaco y con incidencia angular del rayo de luz, esto permite iluminar y contrastar los elementos disueltos o suspendidos que confieran turbidez a la

muestra. Teniendo como valores normales el color: de paja a amarillo, pálido a oscuro y un aspecto: transparente o ligeramente turbio (De María y Campos, 2013).

De acuerdo con la “Guía Europea para el Uroanálisis”, de las diferentes muestras de orina, la que mejores resultados arroja en el uroanálisis es la primera orina de la mañana. Idealmente, la muestra la debe tomar el paciente en la casa. La muestra ideal para el uroanálisis es la primera de la mañana, la que toma el paciente después de una noche de cama, inmediatamente al momento de levantarse, siguiendo las instrucciones, antes de desayunar o desarrollar cualquier actividad. La orina debe permanecer al menos 4 horas en la vejiga, de tal manera que las reacciones que puedan detectarse en el estudio se lleven a cabo en este tiempo. Siguiendo las instrucciones para la adecuada toma de la muestra de orina, ésta debe llevarse lo más pronto posible al laboratorio clínico. La bolsa recolectora, la punción supra-púbica y el cateterismo vesical son los métodos recomendados en los menores de 2 años cuando aún no hay control de esfínteres, mientras que la recolección por micción espontánea es el método aconsejado para los mayores de 2 años (Campuzano y Arbeláez, 2006).

La interpretación del uroanálisis se basa en tres componentes: físico, químico y microscópico. El aspecto de la orina es límpida y transparente. Existe turbidez por presencia de células, cristales, cilindros, detritus, proteínas, grasas y moco en las muestras de orina. En ciertas circunstancias el aspecto de la orina puede indicar la presencia de enfermedades, como sucede en el síndrome nefrótico que se caracteriza por orinas espumosas y lechosas debido a la presencia de proteínas y de colesterol respectivamente (Lozano, 2015).

El color de la orina es ámbar-amarillo, dado por la presencia del pigmento urocromo. De acuerdo al grado de concentración de la orina el color amarillo va desde claro hasta oscuro. En ocasiones el color es sui generis de acuerdo al estado

fisiológico; en la deshidratación por mayor concentración de la orina esta es más oscura con respecto al color claro que se presenta en la sobre-hidratación (Lozano, 2015).

Algunos colores en la orina describen probables diagnósticos, el rojo, hematuria no glomerular, hemoglobinuria, mioglobinuria, uso rifampicina e infecciones por *Serratia marcescens*; café oscuro, melanuria, hemorragia antigua y hematuria glomerular; amarillo verdoso, síndrome icterico y hepatitis; verde azulado, infección por *Pseudomona aeruginosa*; blanco lechoso en síndrome nefrótico; y vino tinto, porfiria (Lozano, 2015).

El olor de la orina es débilmente aromatizado debido a la presencia de ácidos orgánicos volátiles y amoniacal por descomposición de la urea. Sus características varían según la dieta, la patología presente y la concentración de solutos (Lozano, 2015).

Por otra parte, el análisis químico se realiza con tiras reactivas y genera resultados que se obtienen en segundos; estas, al tener contacto con las sustancias de la orina, producen reacciones químicas que son reflejadas en cambios en el color proporcionales a la concentración de las sustancias y expresadas en resultados cualitativos y semi-cuantitativo (Lozano, 2015).

El pH en orina reciente de primera hora de la mañana en un paciente sano varía entre 5,5 y 6,5. Valores persistentes de una orina alcalina indican infección de las vías urinarias, así como los persistentemente ácidos indican la presencia de cálculos de ácido úrico. Para determinar el pH se recomienda utilizar orina recién recolectada ya que con el paso del tiempo se produce la descomposición bacteriana y de la urea aumentando el pH por encima de 9. En la tira reactiva, el papel de ensayo contiene

los indicadores de rojo de metilo, fenolftaleína y azul de bromotimol y reacciona específicamente con iones de hidrogeno (Pinheiro, 2017).

En pediatría es importante la relación que tiene este parámetro con ciertas patologías; un pH urinario alcalino en pacientes con acidosis metabólica sugiere presencia de acidosis tubular renal distal; por el contrario, si se presenta aciduria paradójica en un neonato con vómito post-pandrial y con alcalosis metabólica, una de las patologías a descartar es la estenosis hipertrófica del píloro. Por último, cuando el pH urinario permanezca alcalino en varias tomas, dos eventos se pueden estar presentando, primero facilidad en la formación de cálculos de fosfato triples y segundo presencia de infección urinaria (IU) por bacterias productoras de amoníaco como *Proteus* spp (Lozano, 2015).

La densidad de la orina es la masa que posee por unidad de volumen. Sus valores normales están entre 1000-1030. Es una forma indirecta de medir la concentración de partículas que hay disueltas. Menos de 1000: significa que la orina está muy diluida y la concentración de partículas es muy baja. Sucede cuando el riñón elimina más cantidad de agua de lo normal, como cuando tomamos diuréticos, padecemos diabetes mellitus o diabetes insípida. Más de 1030: la orina tiene muchas sustancias concentradas. Suele ocurrir en situaciones de deshidratación, cuando el riñón reabsorbe más agua y la orina aparece así más concentrada. Normalmente no conocemos el flujo de orina del paciente, pero la gravedad específica nos puede dar una buena pauta a cerca del flujo urinario del paciente. En este punto es importante mencionar que de los métodos para medirla que son el Higrómetro, la tira reactiva y el refractómetro, es este último el ideal, recomendado por los lineamientos, por ser el único cuyo fundamento de medición realmente se basa en la cantidad de partículas disueltas y por consiguiente refleja la capacidad de concentración renal (Saceda, 2013).

En términos generales, un niño tiene una relativa hidratación cuando la densidad es menor de 1.010g/l y una relativa deshidratación cuando es mayor de 1.020g/l. Se denomina hipostenuria a la orina con densidad urinaria menor a 1.010g/l, isostenuria con densidad urinaria de 1.010-1.020g/l e hiperstenuria con densidad urinaria mayor a 1.020g/l (Lozano, 2015).

Los nitritos en condiciones normales deben ser negativos. Es un método indirecto para determinar la presencia de bacterias en la orina. Las enterobacterias como *Escherichia coli*, tienen la particularidad de reducir los nitratos a nitritos. Esta prueba tiene una alta especificidad para infección urinaria pero baja sensibilidad; por lo tanto, si su resultado es negativo no descarta la existencia de IU. Requiere de más o menos 4 horas de retención de la orina en la vejiga para que su resultado sea más confiable, esta es una de las razones por las cuales la muestra debe ser la recolectada en horas de la mañana (Lozano, 2015).

Un resultado positivo de nitritos obliga al pediatra a confirmar la infección urinaria a través del urocultivo, prueba que es el patrón de oro para el diagnóstico de IU. Los falsos negativos de los nitritos se presentan en las infecciones urinarias generadas por bacterias no fermentadoras de nitratos como, *Enterococcus* spp, *Acinetobacter* spp, *Staphylococcus* spp, *Streptococcus* spp, *Mycobacterium* spp, *Corynebacterium*, *Pseudomona* spp, *Neisseria gonorrhoeae*, anaerobios y en otras circunstancias como la IU *Cándida* spp (Lozano, 2015).

La prueba de esterasa leucocitaria se considera una medida indirecta para indicar la presencia en la orina de glóbulos blancos, principalmente granulocitos, neutrófilos y eosinófilos. Estas células blancas intactas o lisadas son las únicas que contienen en su citoplasma una enzima llamada esterasa, la cual hidroliza el reactivo de la tirilla haciéndola cambiar de color; de esta forma se determina la presencia de los leucocitos. Esta prueba en el estudio de IU tiene mejor sensibilidad que

especificidad, sus falsos positivos se pueden presentar en orinas contaminadas por secreciones genitales, en balanitis, vaginitis, fiebre, deshidratación, glomerulonefritis, nefrocalcinosis, tumores nefro-urológicos, malformaciones del tracto urinario, trauma renal, nefritis intersticial por fármacos, entre otros (Lozano, 2015).

Normalmente no se deben reportar proteínas en la orina; su valor debe ser menor a 4mg/m<sup>2</sup>/hora. La tira reactiva tiene una sensibilidad y especificidad de 99% para detectar albúminuria, pero es pobre para detectar globulinas, glucoproteínas, ribonucleasas y lisozimas. La deshidratación, la fiebre, la exposición prolongada al frío y la realización de ejercicios pueden generar trazas de proteínas en la orina clasificada como proteinuria transitoria, que por lo general remite en pocos días y no es patológica; distinta a la anterior es la proteinuria persistente, cuya presencia es señal de alerta para el médico ya que puede significar un probable daño a nivel glomerular o tubular que va a requerir de estudios específicos para su diagnóstico (Lozano, 2015).

En cuanto a las proteínas, en la zona de reacción de la tira hay una mezcla tampón y un indicador que cambia de color amarillo a verde en presencia de estas en la orina, aunque el pH se mantenga constante, la reacción es particularmente sensible a la albúmina, siendo positiva a partir de concentraciones de albúmina mayores de 6 mg/dL. Es importante aclarar que la presencia de proteínas en orina no constituye una prueba de nefropatía, ni su ausencia la excluye. En todos los casos en que se encuentre en la orina, o se sospeche clínicamente, se deberán establecer un diagnóstico diferencial adecuado, considerando las siguientes posibilidades: proteinuria benigna, proteinuria extrarrenal, proteinuria renal y proteinuria post-renal. (Revista Urología Colombiana, 2011)

El ácido sulfosalicílico se emplea para la determinación cualitativa y cuantitativa de proteínas. Normalmente se excreta una mínima cantidad de proteínas

por la orina (10- 150mg/24h), en casos patológicos se incrementa la excreción de proteínas al mezclar la orina con el ácido sulfosalicílico se produce la desnaturalización de proteínas, las cuales al perder su solubilidad enturbian la mezcla en forma proporcional a la concentración proteica, siendo más sensible para la detección de bajas concentraciones de albúmina, globulinas, y proteína de Bence-Jones. (Ramos, 2017)

Otro método para la detección de proteínas en orina es el método de Robert, que está fundamentado en que en el medio ácido las proteínas se precipitan haciendo que se forme un anillo en medio del reactivo Robert y la muestra de orina para ello se coloca en un tubo de ensayo, aproximadamente 1ml de muestra y 1ml del reactivo de Robert y se observa con un fondo oscuro preferiblemente, finalmente, si la muestra presenta albúmina, se formará un anillo de aspecto blanquecino y debe ser reportado en proporción del grosor de dicho anillo en cruces. (Ramos, 2017).

La glucosa se detecta a través de la reacción de la glucosa oxidasa/peroxidasa. La lectura de glucosuria debe ser cero porque la glucosa filtrada es reabsorbida casi en su totalidad (99.9%) en el túbulo contorneado proximal y solo aparece en la orina cuando el valor de la glicemia supera el umbral renal tubular de reabsorción de glucosa estipulada entre 160-180mg/dl o cuando hay daño en el túbulo proximal renal. Por lo tanto, la glucosuria se puede presentar en dos escenarios, primero en cuadros hiperglicémicos con función tubular proximal normal, como sucede en la diabetes Mellitus I y en la sobre- infusión de sueros glucosados, y segundo en cuadros no hiperglicémicos con función tubular proximal alterada, como sucede en el síndrome de Fanconi. Otras entidades que pueden cursar con glucosuria son el síndrome de Cushing, acromegalia, hipertiroidismo, enfermedades hepáticas y pancreáticas (Lozano, 2015).

La lectura de cetonas debe ser cero; la presencia de cetonuria está relacionada con alteraciones en el metabolismo de los ácidos grasos y de los carbohidratos. La cetonuria se puede clasificar de acuerdo a sus valores de la siguiente manera: leve <20mg/dl, moderada 30-40/dl y severa >80mg/dl. En pediatría esta prueba es muy útil en el estudio y control de los pacientes con diabetes mellitus descompensada y con errores innatos del metabolismo (Lozano, 2015).

El urobilinógeno es un pigmento biliar que se oxida fácilmente a temperatura ambiente; su valor está relacionado directamente a la presencia de bilirrubina indirecta y se encuentra normalmente en concentraciones bajas, alrededor de 1mg/dl e incluso su lectura puede ser menor o negativa (Sancho, 2020).

La bilirrubina en orina aparece en pacientes con daño renal grave, ictericia obstructiva, daño hepático, cáncer de páncreas o de los conductos biliares. Con las tiras reactivas de orina se pueden detectar cantidades muy bajas de bilirrubina conjugada, que es soluble en agua, la bilirrubina no conjugada, no soluble en agua resultante de los procesos hemolíticos no es capaz de atravesar el glomérulo. La prueba tiene una especificidad del 79-89%. En todos los casos donde se detecte la presencia de bilirrubina en orina el diagnóstico deberá confirmarse con una medición en sangre (Sancho, 2020).

La tira reactiva no discrimina entre hematuria, hemoglobinuria y mioglobinuria porque todas catalizan la reacción de la peroxidasa, de ahí la importancia de realizar el análisis del sedimento urinario, proceso que es esencial para el diagnóstico de la hematuria. Los datos de la historia clínica, el estudio del sedimento urinario y los resultados de las pruebas específicas, como la del sulfato de amonio, pueden ayudar a establecer esta diferenciación. Si la tira reactiva es positiva para sangre, pero el examen microscópico no reporta presencia de hematíes se debe sospechar la existencia de hemoglobinuria o mioglobinuria. Algunas patologías presentes que

pueden cursar con hemoglobinuria son las anemias hemolíticas, el déficit glucosa 6 fosfato deshidrogenasa, la hemoglobinuria paroxística nocturna, el paludismo, las infecciones y los infartos renales (Lozano, 2015).

Para el análisis microscópico se consideran como componentes del sedimento urinario las células, los cilindros, los cristales y los microorganismos. Para preparar una muestra de orina para el examen microscópico, se toman de 10 a 15 mL de orina fresca que debe ser centrifugada a 1.500- 3.000 rpm por 5 minutos. El sobrenadante es decantado y el sedimento es resuspendido en el líquido remanente, de este se transfiere una gota a una placa de vidrio limpia y se aplica un cubre objetos (Fogazzi y Garigali, 2003).

El examen debe hacerse con magnificación de poco aumento (100x). Se registra el portaobjetos en busca de cilindros, cristales y elementos que se presentan en unos pocos campos. Cuando sea necesario delinear las estructuras se pasa al lente de mayor aumento (400x). Los cilindros tienden a moverse hacia los bordes del cubre objeto, por eso debe examinarse la totalidad de su perímetro (Graff, 2014).

En individuos sanos se excretan algunos eritrocitos, leucocitos, células y cilindros en la orina. Su número puede aumentar en individuos normales después de ejercicios fuertes o de exposición al frío intenso. Muchas sustancias exógenas pueden contaminar el sedimento urinario, como fragmentos de algodón, gotas de aceite provenientes de lubricantes, bacterias o levaduras procedentes de recipientes sucios y gránulos de almidón. También pueden aparecer en la orina secreciones vaginales, incluyendo bacilos y tricomonas. Ocasionalmente si el enfermo padece diarrea o tiene una fístula rectovesical, la orina puede estar contaminada con materia fecal e incluso pueden hallarse *Giardia lamblia* o *Entamoeba histolytica*. Las células epiteliales que provienen de las vías urinarias se pueden observar en gran cantidad en la orina, y

generalmente tienen poco significado, ocasionalmente se encuentran también células del epitelio vagina (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Es posible identificar dos tipos de células en el sedimento urinario de acuerdo con su origen, las que proceden (de la descamación) del tracto urinario y las que proceden de la sangre. En la orina de individuos normales es habitual encontrar algunas células derivadas de la descamación del tracto urinario, con morfología característica de acuerdo con el epitelio de donde se originan: las tubulares o renales, las de transición y las pavimentosas o escamosas. Las células tubulares o renales se derivan de epitelio que recubre los túbulos proximal distal y colector (valor de referencia: 0 a 2 células por campo de alto poder) y su aumento se asocia con un daño tubular desencadenado por diferentes situaciones como la necrosis tubular aguda y la pielonefritis (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Las células de transición se derivan de los epitelios que recubren el tracto urinario desde la pelvis renal hasta la porción superior de la uretra y su presencia aumentada, usualmente con leucocitosis, sugiere inflamación del tracto urinario que recubren. Si se presentan en acúmulos son sospechosas de un proceso maligno localizado entre la pelvis renal y la vejiga urinaria (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Las células pavimentosas o escamosas, son grandes y de bordes irregulares, con un núcleo pequeño y un citoplasma granular fino, se derivan de los epitelios que recubren la porción inferior de la uretra y la vagina. El aumento de estas células en la orina de la mujer es altamente sospechoso de contaminación de la muestra, por lo que debe repetirse antes de darles una interpretación clínica (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Los eritrocitos normalmente se encuentran en muy poca cantidad (valores de referencia: 0 a 3 por campo de alto poder). Cuando hay presencia de coágulos en la

orina debe sospecharse que el origen de la hematuria está en las vías excretoras. Empleando un microscopio de contraste de fase o utilizando microscopia electrónica de barrido se puede observar la morfología de los eritrocitos. Cuando ésta es similar al eritrocito normal, puede sospecharse que la hematuria se origina en las vías urinarias, a diferencia de cuando existe la presencia de eritrocitos deformes, distorsionados, fragmentados (acantocitos), que es un indicio claro de que la hematuria es de origen glomerular (Campuzano y Arbeláez, 2007).

La orina normalmente tiene algunos leucocitos (valores de referencia: 0 a 4 por campo de alto poder). La mayoría de los leucocitos observados en la orina son polimorfonucleares neutrófilos que en la práctica no se diferencian. La presencia anormal de leucocitos en orina (leucocituria) debe hacer pensar al médico en la posibilidad de una infección urinaria pero no debe olvidarse que en el caso de las mujeres puede haber contaminación con flujo vaginal, en cuyo caso también se observan células epiteliales. Las leucociturias son importantes en enfermedades inflamatorias de las vías urinarias, como en la uretritis, la cistitis y la pielonefritis, particularmente en las formas agudas. También pueden verse en pacientes con procesos febriles, tumores de las vías urinarias y trastornos inflamatorios crónicos o agudos (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Los cilindros son estructuras longitudinales formadas en los túbulos renales debido a la precipitación o gelificación de la mucoproteína de Tamm-Horsfall o a la inclusión de diferentes elementos a una matriz proteica, dicha mucoproteína no se encuentra en el plasma y es secretada por las células epiteliales del túbulo renal. Los cilindros están constituidos por caras paralelas y extremos redondeados o romos, su forma y tamaño depende de las características del túbulo donde se forme. Los cilindros pueden ser utilizados para localizar el sitio específico del tracto urinario donde ocurre la enfermedad (Campuzano y Arbeláez, 2007).

El tipo de cilindro está determinado por los elementos celulares predominantes, por lo tanto, pueden formarse diferentes tipos de cilindros: hialinos, eritrocitarios, leucocitarios, bacterianos, epiteliales, granulares (finos, burdos y pardos), anchos, grasos, céreos y mixtos por combinación de los anteriores. En estado normal, usualmente no se observan cilindros, a pesar de que después de ejercicio intenso pueden aparecer ocasionalmente algunos hialinos o granulados, los otros tipos de cilindros, por lo general acompañados de proteinuria, indican enfermedad renal (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Los cristales son elementos que se forman debido a la precipitación de diferentes componentes urinarios como consecuencia de su aumento en la orina, o por la alteración en la solubilidad de esta última. Los cristales más frecuentes son los uratos y los fosfatos amorfos, los oxalatos de calcio, los de ácido úrico y los de trifosfato de amonio y magnesio. Normalmente, en la orina recién emitida no se encuentran cristales: estos pueden aparecer después de un reposo prolongado de la muestra o luego de haber sido sometida a cambios en la temperatura, por lo tanto, la búsqueda de éstos debe hacerse en una orina fresca. Para la diferenciación e interpretación de los cristales es necesario conocer el pH de la muestra y las características de solubilidad de los componentes ya que en las orinas alcalinas aparecerán cristales de carbonato de calcio, fosfato de calcio, uratos de amonio, fosfato triple, y en las orinas ácidas aparecerán cristales de ácido úrico, uratos de sodio y oxalato de calcio (Campuzano y Arbeláez, 2007).

Los cristales que se encuentran comúnmente en orinas ácidas son el ácido úrico, el oxalato de calcio y los uratos amorfos. Los cristales de ácido úrico pueden aparecer con diversas formas, las más características son el diamante, el prisma rómbico y la roseta. En muchas ocasiones pueden tener seis caras, y en estos casos se identifican, a veces, de forma errónea como cristales de cistina. Los cristales de ácido úrico con frecuencia están teñidos por los pigmentos urinarios y en consecuencia tienen color

amarillo o rojo- castaño. El color por lo general, depende del grosor del cristal. La presencia de cristales de ácido úrico en la orina puede constituir un hecho anormal, no necesariamente indica un estado patológico, ni tampoco significa que el contenido de ácido úrico en la orina se encuentre definidamente aumentado. Los estados patológicos en los cuales se observan cristales de ácido úrico en la orina son la gota, el metabolismo de las purinas aumentado, enfermedades febriles agudas, nefritis crónica y el síndrome de Lesch-Nyhan (Graff, 2014).

Los cristales de oxalato de calcio son incoloros, de forma octaédrica o de "sobre", parecen cuadrados pequeños cruzados por líneas diagonales que se intersectan. Al enfocar un típico cristal de oxalato de calcio, el observador ve la "X" del cristal sobresaliendo en el campo. Los cristales de oxalato de calcio pueden existir normalmente en la orina, en especial después de ingerir diferentes alimentos ricos en oxalato, como tomate, ruibarbo, ajo, naranjas y espárragos. Cantidades elevadas de oxalato de calcio, en especial si están presentes en orina recién emitida, sugieren la posibilidad de cálculos de oxalato. Los demás estados patológicos en los que puede existir oxalato de calcio en la orina en cantidad aumentada, son la diabetes mellitus, la enfermedad hepática y la enfermedad renal crónica grave (Graff, 2014).

Aparte de los hasta aquí enunciados, en el sedimento urinario pueden encontrarse, en mínimas cantidades y sin significado clínico, otros elementos, como bacterias, blastoconidias, moco, gotas de grasa y espermatozoides (Campuzano y Arbeláez, 2007).

En la orina a nivel renal y vesical no existen bacterias, pero puede contaminarse por bacterias presentes en la uretra, en la vagina o procedentes de fuentes externas. Cuando una muestra de orina fresca correctamente recolectada contiene gran número de bacterias, y en especial cuando esto se acompaña de muchos leucocitos, por lo general es índice de infección del tracto urinario. La presencia de bacterias se informa

de acuerdo con su número (pocas, moderada cantidad, etc.), pero en el examen de rutina no se realizan estudios para identificar el organismo exacto. Los estafilococos, los estreptococos y los Gram negativos se pueden diferenciar por sus características en el campo de alto poder (Graff, 2014).

El moco es un material proteico proveniente del tejido glandular genito-urinario; su presencia está relacionada a procesos inflamatorios del tracto urinario bajo, genital o a contaminación. La presencia de moco en el paciente con fuerte sospecha de IU obliga a tomar una nueva muestra de orina con una mejor técnica de recolección (Lozano, 2015).

El reporte de hongos debe ser negativo. *Cándida albicans* es el hongo responsable de la mayoría de las infecciones micóticas del tracto urinario, pero en algunas ocasiones a su presencia no se le da el significado patológico que amerita, por lo tanto, el reporte de hongos en la orina debe ser analizado integralmente junto al cuadro clínico del paciente, sus antecedentes patológicos, farmacológicos, inmunológicos, hallazgos al examen físico, presencia de la forma micelial o patógena del hongo y a la adecuada técnica de recolección de la muestra, para de esta forma darle respaldo al diagnóstico de infección micótica y no subestimar su presencia en el EGO y clasificarla siempre como contaminación (García, *et al.*, 2014).

Normalmente en la orina no debe haber presencia de huevos ni de parásitos intestinales, pueden encontrarse huevos y en ocasiones también el adulto hembra del *Enterobius vermicularis* (oxiuro), quizás incluso con más frecuencia que lo que se creía. *Shistosoma haematobium* es un gusano trematodo que habita en las venas de la pared de la vejiga, el adulto deposita sus huevos en los capilares de la mucosa. Alrededor de los huevos se forman abscesos. En la orina pueden encontrarse huevos acompañados de hematíes y de leucocitos (Morales, 2019).

Los espermatozoides en la orina (espermaturia) tienen como principal utilidad diagnóstica la detección de la eyaculación retrógrada en hombres con problemas de fertilidad. Estos pueden estar presentes en la orina de los hombres después de convulsiones epilépticas, emisiones nocturnas, enfermedades del órgano genital y en la espermatorrea. Los espermatozoides poseen cuerpo oval y cola larga, delgada y delicada. (García, *et al.*, 2014)

También existen artefactos y contaminantes, entre estos tenemos cristales de almidón que son redondos u ovales, altamente refringentes y varían de tamaño. El tipo más común de almidón que puede estar presente en la orina es la fécula de maíz. Los cristales de almidón son de forma casi hexagonal y tienen una muesca irregular en el centro, estos pueden teñirse con lugol observándose de color negro; las fibras pueden provenir de la ropa, pañales, papel higiénico o pueden ser partículas de pelusa del aire; Las gotas de aceite son esféricas y pueden variar de tamaño. La orina puede estar contaminada por materia fecal, y por lo tanto contener fibras vegetales, fibras musculares y hebras de tejido (Mundt y Shanahan, 2012).

Una estrategia diagnóstica eficaz a partir de la orina debe basarse en procedimientos estándar para la recogida, el transporte y el análisis. Estos procedimientos estandarizados son requeridos para producir intervalos de referencia y decisiones consistentes para la interpretación armonizada de los resultados. La estandarización es esencial, no solo para la interpretación de resultados en pacientes individuales, sino también para estudios epidemiológicos, todo esto con el fin de determinar las poblaciones que deben ser examinadas por anomalías urinarias, y para el procedimiento a seguir si se encuentra un resultado anormal (Fernández, *et al.*, 2014).

El informe de resultados del Uroanálisis debe tener la capacidad de reunir todos los detalles que se pueden detectar en las diferentes fases del examen, en un formato

compacto, claro y fácil de detectar e interpretar. El examen macroscópico, debe informarse con color, el informe es descriptivo, sin clasificaciones. El aspecto se informa como transparente, ligeramente turbio o turbio. En el examen químico si se trabaja con método manual y lectura visual, el formato debe contar con suficiente espacio para escribir los resultados en forma legible y clara. El Laboratorio puede elegir la opción de un formato que incluya las opciones de resultados de la tira reactiva y señalar el que se observó (De María y Campos, 2013).

En el examen microscópico, los leucocitos en el informe de la cuenta microscópica se recomiendan en número de leucocitos por unidad de volumen. Además de la cuenta, la Guía Europea para el Uroanálisis recomienda informar la morfología predominante: mononucleares, polimorfonucleares; y la presencia de eosinófilos y de leucocitos centelleantes o “piocitos” por apreciación, como escasos, moderados o abundantes. Eritrocitos: también se recomienda informar la cuenta en número de eritrocitos por unidad de volumen. Los eritrocitos se clasifican en, eumórficos y dismórficos (De María y Campos, 2013).

Las células epiteliales la simple leyenda de “células epiteliales escasas, moderadas o abundantes” no da información útil, es insuficiente. Es necesario especificar de qué epitelio (transicional, escamoso, renal) provienen las células presentes en la muestra. Se cambia: “células epiteliales” por celularidad para que inicialmente se dé un panorama de cómo se encuentra de manera semicuantitativa la presencia de células en la muestra. Los cilindros se informan su cuenta por unidad de volumen o por campo y se debe distinguir su contenido. Los cristales se informan en apreciación como escasos, moderados o abundantes describiendo el tipo de cristal. Las bacterias se informan al igual que los cristales como escasos, moderados o abundantes. Los otros microorganismos encontrados en el sedimento urinario se identifican y se informan (De María y Campos, 2013).

En la universidad de San Carlos de Guatemala, en Guatemala, Santos (2017) se implementó un estudio descriptivo de tamizaje para la detección de infecciones urinarias en pacientes pediátricos asintomáticos. Se recolectaron 125 muestras de orina simple, siendo 65 (52%), para el sexo femenino, teniendo las edades una media de 5 años y 6 meses, para ambos sexos. Entre los hallazgos patológicos se evidenciaron nitritos (26) y leucocitosis (19), procesando las muestras para urocultivo. Con la implementación del examen de orina simple al azar, se detectaron 17 pacientes asintomáticos, con urocultivo positivo para *Escherichia coli*.

Sánchez (2020) La hematuria es un signo frecuente en pediatría y un reto diagnóstico en muchos casos. El objetivo del estudio fue caracterizar la hematuria en pacientes ingresados en el Hospital Provincial Pediátrico Docente "General Milanés" durante el año 2020. Se realizó un estudio, descriptivo, en niños ingresados con Hematuria en el Hospital Provincial Pediátrico Docente "General Milanés", desde enero – diciembre de 2020 en Bayamo. Granma, Cuba. El universo estuvo constituido por 86 pacientes. Los principales resultados destacan que el grupo de edad entre 5 y 9 años (46.02%) y el sexo masculino con (79.06 %). Se concluye que la hematuria predominó en el grupo etario de 5 a 9 años y el sexo masculino.

Idrovo (2015) realizó, en Ecuador, un estudio descriptivo, prospectivo, tomando como muestra 60 pacientes sin síntomas urinarios del Club de Diabéticos del Hospital Regional Isidro Ayora. Solicitó la muestra de orina de chorro medio y se realizó el análisis microscópico del sedimento urinario con la finalidad de identificar la presencia de bacteriuria y piuria, además realizó un urocultivo como prueba confirmatoria de IVU a las muestras en las que se identificó bacteriuria y piuria significativa, a través del recuento de UFC/ml. De las 60 muestras analizadas, el 26.67% (16 muestras) presentó bacteriuria significativa y el 15% (9 muestras) presentó piuria; a las 16 muestras que presentaron bacteriuria y piuria significativa, se les realizó urocultivo como prueba confirmatoria, de las cuales 7 muestras (43.75%)

se observó crecimiento bacteriano mayor a 100.000 UFC/ml, confirmándose la presencia de infección de vías urinarias.

En el Salvador, Guzmán, *et al.* (2018) realizaron una investigación de tipo documental, retrospectiva y analítica, llevada a cabo en el Hospital Nacional Zacamil, para determinar del valor predictivo positivo y negativo de la esterasa leucocitaria en el diagnóstico de infecciones de vías urinarias. Se obtuvieron 519 datos en total, de los cuales 259 fueron reportados como esterasa leucocitaria positiva, y 260 como esterasa negativa y todos con su respectivo urocultivo. Se obtuvo que, de los datos reportados como esterasa leucocitaria positiva, solo en 177 el cultivo presentó crecimiento bacteriano con un recuento de más de 100,000 UFC/ml de orina, siendo estos verdaderos positivos (VP) y los restantes que fueron 82, donde el cultivo no presentó crecimiento bacteriano, se tomaron como falsos positivos (FP). Con respecto al dato negativo de la esterasa, 197 son esterasa negativa y cultivo negativo, siendo estos verdaderos negativos (VN), y los 63 restantes, el cultivo reportó crecimiento bacteriano con un recuento de más de 100,000 UFC/ml de orina, siendo estos falsos negativos (FN).

Acuña, *et al.* (2010) realizaron un estudio descriptivo, prospectivo, de corte transversal, llevado a cabo a 381 niños, edades comprendidas entre 1-18 años, aparentemente sanos, que completaron la evaluación antropométrica y análisis de orina; clasificados en lactantes, preescolares, escolares y adolescentes en el Estado Carabobo, Venezuela. En la población en estudio 381, edad promedio fue de 80,45 meses  $\pm$  2,83; predominaron los grupos etarios de preescolares y adolescentes (31,8% y 25,7% respectivamente), con una proporción similar en cuanto al género y predominó el estrato socioeconómico IV. El 49,1% de la población presentó cristaluria con predominio de los cristales de oxalato de calcio, en el 66,8%. La cristaluria tuvo mayor prevalencia en el grupo de los preescolares (33,2%), pertenecientes al estrato IV. Encontraron una relación estadísticamente significativa

en el género masculino. El tipo de cristal predominante fue oxalato de calcio encontrado en 80,4% en el grupo de escolares y 71,4% en el grupo de adolescentes, con una relación estadísticamente significativa entre tipo de cristal y grupo etario.

En Valencia, estado Carabobo- Venezuela, se desarrolló un estudio cuyo objetivo general fue establecer las características clínico epidemiológicas de recién nacidos con infección urinaria, ingresados en el servicio de neonatología de la Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”, año 2014. Una investigación no experimental, retrospectiva, transversal y descriptiva. Población representada por los recién nacidos egresados con diagnósticos infecciosos (712 neonatos), confirmando la ITU solo en 25 neonatos. Resultados: El 72% sexo masculino, con una relación Masculino: Femenino 2,5/1. El 56% presento de forma tardía la infección. El 56% de los embarazos fueron controlados y, de estos un 72% presentaron antecedentes infecciosos. El 92% presento leucocituria y 80% nitritos positivos. El germen más frecuente fue *E. coli* (46%), no hubo aislamiento microbiano en el 48% de los casos. El 46,7% presentó anomalías urológicas (Acevedo, 2014).

En Caracas, Venezuela una investigación se realizó en el año 2013 en el Barrio 23 de enero de la Ciudad de Caracas, con 20 pacientes pediátricos, donde el análisis e interpretación de los resultados determinaron mediante el examen físico químico de orina la posibilidad de infecciones urinarias. Se encontraron en el 5 % de resultados pH alcalino, turbidez en la orina. Al observar microscópicamente el sedimento urinario en búsqueda de elementos indicadores de infección, se observó presencia de bacterias moderadas, cristales de oxalatos de calcio en un 10%, observándose también uratos amorfos en 25% y fosfatos triples de amonio y magnesio no presentan relevancia clínica (López, 2017).

En Ciudad Bolívar, estado Bolívar (Amarista y Carneiro 2022) realizaron la investigación donde realizaron uroanálisis en pacientes atendidos en el laboratorio

central del Ruiz y Páez donde obtuvieron los porcentajes más altos en la ausencia de cilindros. Se evidenciaron cilindros granulosos en los grupos masculino y femenino de 18-65 años, con 1,31% (n=3) cada uno; en este mismo grupo se encontró un cilindro hialino con 0,44% (n=1); también hubo evidencia de cilindros hialinos en el grupo masculino con edad de 80- 99 años de un 0,44% (n=1). Finalmente, en los cristales predomina la ausencia de los mismos con 2,40% (n=120); oxalato de calcio moderados con 3,49% (n=8) y uratos amorfos escasos con 0,87% (n=2). Y en la tabla 4.3, se observan los mayores porcentajes de los siguientes elementos en el género femenino, edad 18 a 65 años: bacterias escasas con 36,08%(n=84): filamentos de mucina escasos con 48,47% (n=111).

En Ciudad Bolívar, estado Bolívar-Venezuela en un estudio realizado sobre ITU, conformado por 71 pacientes de ambos sexos mayores de 18 años. El 63,38 % presentaron ITU previa, 47,88% dolor o ardor al orinar. El género más afectado fue el femenino con 80,28% de los casos (57 casos). La mayor cantidad de pacientes con este proceso infeccioso (83,1%) se presentó en la edad productiva de la vida; es decir, entre los 18 y los 61 años. Los signos y síntomas más frecuentes fueron dolor lumbar, disuria y dolor abdominal. La presencia de cálculos renales resultó ser el factor predisponente más importante de infección urinaria en los pacientes evaluados (39,43%), seguido de la menopausia con 23,94%. El 63,38% de los pacientes encuestados (45) presentaron infecciones urinarias previas (Guevara *et al.*, 2012).

En el Tigre, Estado Anzoátegui se realizó una investigación, en la Cruz Roja Seccional EL Tigre, donde observaron en el sedimento urinario los leucocitos en su mayoría con un rango de (0 – 2 x campo) siendo el 52% de todas las muestras analizadas, con 48,57% (n=34) en pacientes femeninos y en pacientes masculinos 60,00% (n=18), encontrándose valores anormales (más de 4 leucocitos por campo) en un 38,5% del sexo femenino y del sexo masculino 23,33%. ); Densidad 1.005 con 3% (n=3) correspondiendo al sexo femenino en un 4,29%, densidad 1.010 con 37%

siendo el género femenino 35,71% (n=25) y el masculino con 40% (n=12). (Aponte y Silva 2022)

La presente investigación, tiene como objetivo general determinar las características del examen general de orina en pacientes pediátricos atendidos, en el Laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del valle gamba C.A, El Tigre-Estado Anzoátegui. mediante un procedimiento detallado se señalará, describirá e identificará diversas elementos patológicos o no patológicos presentes en la orina que abarca los aspectos característicos de este líquido biológico con la finalidad de proporcionar información importante sobre el funcionalismo genitourinario y poder realizar un diagnóstico precoz, y así establecer un tratamiento oportuno frente a las posibles patologías del sistema urinario.

## JUSTIFICACIÓN

El examen general de orina es una prueba de rutina, empleada desde años remotos en Babilonia aproximadamente 6000 años atrás donde se desarrolló un método de mucha utilidad denominado uroscopia que consistía sólo en la observación macroscópica, en el examen visual de la muestra como es el estudio de las propiedades físicas de la orina, desarrollado minuciosamente por Hipócrates siendo el examen más común en el laboratorio clínico para el diagnóstico de enfermedades renales (Terreros, 2016).

El examen general de orina es una prueba muy sencilla, fácil de realizar, asequible y de bajo costo, sirve para el estudio de varias enfermedades y para el seguimiento de muchos tratamientos. El examen general de orina (EGO) es una biopsia líquida renal que ofrece excelente información acerca de la función renal y de los equilibrios ácido-base e hidroelectrolítico; también puede aportar datos sobre alteraciones metabólicas y de patologías renales y extra-renales, El propósito de esta revisión es describir los contenidos más importantes del examen general de orina para que el médico pediatra los utilice, interprete sus resultados correctamente y logre establecer un diagnóstico y tratamiento adecuado y oportuno de las patologías (Lozano, 2015).

De aquí surge la gran importancia de nuestra investigación como en muchos países, en el nuestro se debería establecer que, a todo niño, antes de empezar su etapa escolar o adolescencia, se le realice un uroanálisis como prueba de tamización para determinar la presencia de patologías renales primarias o secundarias de evolución silenciosa que cursan con hematuria o proteinuria, así como también síndrome nefrótico, infección urinaria, insuficiencia renal crónica, litiasis renal, y nos brinda

información para la detección de otras posibles complicaciones como en el caso de la diabetes Mellitus, hepatopatías, alteraciones metabólicas.

La finalidad de determinar los hallazgos en este líquido biológico, es brindar de forma objetiva aspectos necesarios para la valoración del estado tanto fisiológico como patológico que pueda presentar la población en estudio, a pacientes pediátricos que acudieron al laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba C.A, El Tigre - Estado Anzoátegui, ya que, el examen general de orina es la mejor herramienta de diagnóstico no invasiva que emite óptimos resultados si se realiza adecuadamente siguiendo los métodos estandarizados establecidos, así como, entregar al personal del laboratorio recomendaciones para una correcta recolección, transporte y análisis de orina, de manera que se logree obtener resultados confiables que permitan un diagnóstico preciso.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar las características del examen general de orina en pacientes pediátricos que acudieron al laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba C.A, El Tigre - Estado Anzoátegui, durante el periodo septiembre – noviembre de 2022.

### **Objetivos Específicos**

1. Clasificar a los pacientes según edad y sexo.
2. Señalar características físicas de la orina.
3. Detallar las características químicas de la orina.
4. Identificar los elementos presentes en el sedimento urinario mediante el examen microscópico.

## METODOLOGÍA

### **Tipo de investigación**

Estudio analítico, descriptivo, prospectivo y de corte transversal, cuyo propósito es determinar las características del examen general de orinas en pacientes pediátricos atendidos en el Laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba C.A, El Tigre-Estado Anzoátegui.

Es analítica según Hurtado de Barrera (2000, p.269) porque “la investigación analítica tiene como objetivo analizar un objeto y comprenderlo en términos de sus aspectos evidentes, propicia el estudio y la comprensión más profunda del evento en estudio”. En la presente investigación se analizó la orina y cada una de sus características en los pacientes pediátricos que acuden al Laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba, C.A.

Es descriptiva según Sampieri porque “miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar”. Esta investigación nos permitió identificar las variables que influyen en un examen general de orina en pacientes pediátricos.

Es prospectiva según Sampieri porque “los estudios prospectivos son aquellos en los cuales la información se va registrando en la medida que va ocurriendo el fenómeno o los hechos programados para observar”. Esta investigación se dirigió a recopilar información sobre el examen general de orina en pacientes pediátricos.

Es transversal según Sampieri porque “un estudio transversal consiste en un método de obtención de datos que perdura solo un momento, en un único tiempo. Su

objetivo es describir las variables y sus efectos en las interrelaciones”. El tiempo de esta investigación fue de 3 meses donde se estudiaron las variables para obtener los datos y mostrar los resultados.

### **Universo**

El universo estuvo representado por la totalidad de muestras de orinas de pacientes atendidos en el laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba C.A, El Tigre - Estado Anzoátegui, durante el periodo septiembre – noviembre de 2022.

### **Muestra**

La muestra estuvo conformada por 50 pacientes pediátricos atendidos en el laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba C.A, El Tigre - Estado Anzoátegui durante el período de tiempo del estudio, que cumplieron con los criterios de inclusión de esta investigación.

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes con edades comprendidas entre 1 a 13 años.
- Pacientes con o sin condiciones preexistentes.
- Muestras previamente identificadas con nombre, apellido y edad.
- Muestras recibidas dentro del horario establecido por el laboratorio (7:00-9:00 AM)
- Muestras con un volumen mínimo de entre 10 a 15 ml, salvo en situaciones especiales.

### **Criterios de exclusión**

- Muestras sin identificación.
- Muestras con tiempo mayor a dos horas de recolección.
- Muestras obtenidas después de una ingesta exagerada de líquido.
- Muestras visiblemente contaminadas, mal tapadas o sin tapas.
- Recolectores no estériles o envases que no son adecuados para la recolección de la muestra.

### **Procedimientos e instrumento de recolección de datos**

Se realizó una carta dirigida a la coordinadora del laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba C.A, El Tigre - Estado Anzoátegui con el fin de solicitar la autorización y permiso para realizar el estudio de las características del uroanálisis en pacientes pediátricos (Apéndice A).

Los datos obtenidos de los pacientes se resumieron, de acuerdo a la identificación, con nombre y apellido, edad, sexo, y fecha de recolección de la muestra. Estos datos fueron recolectados en una hoja de registro, donde se incluyeron las características a estudiar en las tres etapas del uroanálisis (físico, químico y microscópico).

Para el procesamiento de las muestras se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

### **Materiales**

- Sistema de cómputo Word, Excel.
- Bata.

- Contenedor para residuos biológicos.
- Cubreobjetos
- Gasas.
- Gradillas.
- Guantes (látex, nitrilo o vinyl)
- Marcadores
- Micropipeta.
- Papel absorbente.
- Pipeta Pasteur
- Portaobjetos
- Encendedor
- Puntillas.
- Reactivo de ácido sulfosalicílico al 3%
- Reactivo de Benedict
- Reactivo Robert
- Tapabocas
- Tiras reactivas
- Tubos de ensayo 15x100 mm

### **Equipos**

- Centrífuga
- Microscopio

### **Recepción de muestra**

En primer lugar, se les dio a los familiares o pacientes las instrucciones a seguir para una correcta recolección de muestra, debido a que los resultados de las pruebas

de laboratorio son proporcionales a la calidad de la muestra, solo es posible tener resultados confiables de muestras adecuadas, y la orina es la prueba que con mayor frecuencia se ve influenciada por esta circunstancia. Por ende, el éxito inicia con unas instrucciones claras y concretas en un lenguaje comprensible por el paciente, en forma oral, escrita y de preferencia acompañadas por dibujos demostrativos. Además, se recordó a los familiares que, siempre hay bacterias en la zona genital, estas bacterias pueden contaminar la muestra de orina, lo que puede ocasionar resultados falsos, por este motivo, es muy importante limpiar bien esta zona antes de recoger una muestra de orina.

Los siguientes pasos fueron explicados para recoger una muestra limpia de orina en niños e infantes:

- ✓ Con palabras que su hijo pueda entender, dígame lo que va a hacer (limpiar su “parte íntima” y recoger una muestra de orina).

- ✓ Lávese las manos con jabón antibacteriano.

- ✓ En el caso de las niñas: limpie la zona genital externa con las gasas estériles húmeda, lave primero cada lado de la vulva (cada pliegue), luego limpie la zona periuretral (por donde sale la orina). Limpie desde adelante hacia atrás, nunca al revés, use cada gasa sólo para una (1) pasada.

- ✓ En el caso de los niños: tire el prepucio hacia atrás (si tiene) de modo que pueda limpiar bien la superficie del pene con las gasas estériles. Limpie la zona al menos 4 veces usando una nueva gasa cada vez.

- ✓ Ahora deje que su hijo se siente o se pare sobre el retrete. Deje que un poco de la orina se vaya por el retrete, luego, recoja el resto de la orina en el recipiente estéril. A esto se le llama una muestra de media micción.

- ✓ Tape el frasco evitando tocar el interior y entregarlo en el laboratorio lo antes posible.

### **Recolección de muestra de orina para un bebé:**

- ✓ Acostar al bebé en una superficie cómoda y recta.
- ✓ Lávese las manos con jabón antibacteriano.
- ✓ Si es una niña se deben lavar los labios mayores se retiran a los lados y lavar con solución fisiológica con ayuda de las gasas, siempre de arriba hacia abajo.
- ✓ Si es un niño se retira el prepucio hacia atrás, con las gasas y la solución salina en círculos se limpia toda la zona del pene.
- ✓ Se procede a destapar con mucho cuidado de no contaminar la bolsa recolectora.
- ✓ Se le quita el adhesivo y se le pega en zona genital, si es una niña se coloca en los labios mayores y si es un niño se introduce el pene directamente en la bolsa.
- ✓ Se verifica que esté bien pegada, este tipo de bolsa solo duran aproximadamente unos 30 minutos, es decir que una muestra que pasa más de este tiempo no será óptima para los análisis.

### **Procesamiento de la muestra**

Al llegar la muestra al laboratorio se identificaron correctamente con nombre, apellido, edad, sexo y hora de recolección, se evaluó la muestra para ver si cumplía con todos los criterios de inclusión para su análisis.

El análisis se realizó dentro de las primeras dos horas de emitida la muestra, ya que después de las dos horas el deterioro que experimenta la muestra de orina incluye: destrucción de leucocitos y eritrocitos, proliferación de bacterias, degradación bacteriana de la glucosa, aumento del pH por formación de amoníaco

como resultado de la degradación bacteriana de la urea, y oxidación de la bilirrubina y del urobilinógeno.

En general, se prefiere la primera orina de la mañana que presenta una mayor osmolalidad lo cual refleja la capacidad del riñón para concentrar la orina, al ser la más concentrada en elementos químicos como nitritos y/o formas como leucocitos, cilindros, cristales, bacterias, células, eritrocitos se optimiza el rendimiento diagnóstico de las pruebas de laboratorio, tanto bioquímicas como microscópicas (Grupo Aclaramiento, 2007).

Otra ventaja que presenta la primera orina de la mañana es que está sometida en menor medida a desviaciones debidas a la dieta, actividad física y posturales. Es especialmente útil en el aislamiento de micobacterias. No se recomienda el análisis de orinas aleatorias recién emitidas, salvo en circunstancias especiales como pueden ser análisis urgentes o determinadas patologías en las que sea recomendable el estudio microscópico detenido de elementos formas como morfología de eritrocitos, cilindros, células, leucocitos (Grupo Aclaramiento, 2007).

Los volúmenes más recomendados por las guías para la estandarización del uroanálisis son 10 y 12 mL. Para trabajar con volumen de 10 o 12 mL en tubos convencionales de vidrio, se deben utilizar tubos de 15 x 100 mm, ya que en los de 13 x 100 mm solo se pueden depositar de 7 a 7.5 mL, que causa un error hasta de un 30% en la cuenta microscópica (Stransinger, 2013).

### **Análisis de la muestra**

1. **Examen físico:** Se visualizó el color de la muestra en el tubo con un fondo blanco y se registró en forma descriptiva y sin ningún tipo de clasificación; la orina

normal presenta una amplia gama de colores, puede variar de un amarillo pálido a un ámbar oscuro en base a la concentración de los pigmentos urocromicos.

Existen muchos factores y constituyentes que pueden alterar el color normal de la orina incluyendo medicaciones y dietas. La deshidratación grave puede producir orina color ámbar. La orina color rosa, tiene como causa la presencia de sangre debida a infecciones urinarias, tumores cancerosos y no cancerosos, quistes renales, carreras de larga distancia y cálculos en los riñones o en la vejiga. El medicamento antiinflamatorio sulfasalazina (Azulfidine), algunos laxantes y ciertos medicamentos de quimioterapia tornan de color naranja la orina, en algunos casos también puede indicar un problema en el hígado o las vías biliares, especialmente si también se tiene heces de color claro (Purthi, 2020).

El aspecto se observó con un fondo negro opaco y con incidencia angular del rayo de luz, esto permite iluminar y contrastar los elementos disueltos o suspendidos que confieran turbidez a la muestra.

El aspecto puede variar en base a afecciones como infecciones urinarias, cálculos renales, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, deshidratación. La orina turbia es indicativa de la presencia de bacterias, cristales, grasa, glóbulos blancos o rojos o moco en la orina (Jhonson, 2020).

**Valores de referencia de examen físico o macroscópico:**

- ✓ Color: amarillo claro, amarillo, amarillo oscuro.
- ✓ Aspecto: límpido, ligeramente turbio.

La orina tiene un olor característico (suigéneris) debido a la presencia de ácidos volátiles. Las infecciones urinarias, dan a la orina un olor peculiar, en ocasiones fecaloide.

La densidad y el pH fueron medidos con tira reactiva. Se introdujo por unos segundos una tira reactiva y se retiró el exceso de orina con un papel absorbente. El color de las áreas reactivas fue comparado con la cartilla de colores que se encuentran en el envase de las tiras reactivas. La orina normalmente tiene una densidad que oscila entre 1.010 y 1.025. La orina normal diaria es ácida, con un pH promedio de aproximadamente 6,0 (en ayunas el pH oscila entre 5,5 a 6,5). Una insuficiencia renal, infección en el tracto urinario, vómitos, incrementan el pH de la orina. Un pH bajo en la orina puede deberse a cetoacidosis diabética, diarrea, inanición (Mushnick, 2007).

Las afecciones que generan una densidad urinaria elevada con mayor frecuencia son: diarrea, vómitos, hemorragias, deshidratación extrema, procesos crónicos como hipertensión, diabetes, inadecuada secreción de hormona antidiurética, insuficiencia cardíaca. La disminución en la concentración de la orina puede indicar diabetes insípida, consumo excesivo de líquidos, insuficiencia renal (pérdida de la capacidad de reabsorber agua) infección renal grave pielonefritis (Dugdale, 2021).

2. **Examen químico:** El análisis de orina de rutina incluye pruebas químicas para la determinación del pH, leucocitos, nitritos, urobilinógeno, sangre, densidad, cetonas, bilirrubina, glucosa, desde la introducción de la tira reactiva simples y múltiples, el examen químico de orina se ha convertido en un procedimiento sensible y rápido. Actualmente es posible analizar hasta 10 pruebas diferentes en menos de 60 segundos.

El examen químico se realiza con tiras reactivas las cuales son bandas de plástico que contienen unos tacos adheridos con diferentes reactivos específicos, indicadores y buffers, cada uno de los cuales al entrar en contacto con la orina producen unas reacciones químicas que se reflejan en un cambio de color en proporción a la concentración de las sustancias presentes en la orina.

Se deberá revisar la caducidad de las tiras y no utilizar las que se encuentren descoloridas o no se hayan almacenado en el envase siguiendo las recomendaciones de los fabricantes, después de esto, sumergir la tira en la orina durante unos segundos, escurrir el exceso, con un papel absorbente limpio colocar la tira en una superficie limpia y plana y esperar a que los reactivos cambien de color, ahora bien, se evalúan con los colores de referencias en el paquete con los que tiene la tira.

Según los fabricantes, cada reactivo tiene un tiempo de espera para obtener unos resultados fiables, no considerando como válidos los obtenidos antes o después de este tiempo: leucocitos 120 segundos, nitritos 60 segundos, pH 60 segundos, glucosa 30 segundos, cuerpos cetónicos 40 segundos, bilirrubina 30 segundos, urobilinógeno 60 segundos y sangre 60 segundos (Sancho, 2020).

Seguidamente se centrifugó la muestra a 1500 revoluciones por minuto durante 5 minutos; se separó el sobrenadante del sedimento, dejando 1mL de este último, que posteriormente será utilizado para el examen microscópico.

Se realizó el método de Robert, el cual está fundamentado en que, en el medio ácido las proteínas precipitan haciendo que se forme un anillo en medio del reactivo de Robert y la muestra de orina. Para esto se tomó un tubo de ensayo y se agregó 1ml del reactivo de Robert, con 1ml del sobrenadante que posteriormente se dejó caer suavemente por las paredes del tubo de ensayo, si hay presencia de albúmina se va a

observar la formación del anillo blanquecino, es un test para la determinación cualitativa y semicuantitativa. Se reporta como (Graff, 2014):

- ✓ Negativo: no hay formación de anillo.
- ✓ Trazas: se evidenció el anillo solamente sobre un fondo negro
- ✓ Positivo (1+, 2+, 3+ o 4+): cuando se forma un anillo blanco (proteinuria de más de 1g/L).

La proteinuria por exceso de flujo ocurre cuando grandes cantidades de proteínas pequeñas del plasma (p. ej., cadenas livianas de inmunoglobulinas producidas en el mieloma múltiple) exceden la capacidad de reabsorción de los túbulos proximales. La proteinuria fisiológica se produce cuando un aumento del flujo sanguíneo renal (debido a ejercicio físico, fiebre, insuficiencia cardíaca hiperdinámica) lleva enormes cantidades de proteínas a las nefronas, lo que produce un aumento de las proteínas en la orina (generalmente < 1 g/día). La proteinuria ortostática es un cuadro benigno (muy común entre niños y adolescentes) en el cual la proteinuria se produce principalmente cuando el paciente está de pie. Así, la orina suele contener más proteínas durante las horas de vigilia (cuando la persona pasa más tiempo parada) que durante el sueño. Tiene un muy buen pronóstico y no requiere intervenciones especiales (Purthi, 2022).

Los análisis para detectar las proteínas en la orina son esenciales para el diagnóstico y detección de enfermedades donde se evidencian su presencia en orina como nefropatía crónica, nefropatía diabética (enfermedad renal), glomeruloesclerosis focal y segmentaria (gefs), glomerulonefritis (inflamación en las células del riñón que filtran los desechos de la sangre), enfermedad de Berger (inflamación del riñón como consecuencia de una acumulación del anticuerpo inmunoglobulina A), lupus, mieloma múltiple, síndrome nefrótico (daño a pequeños

vasos sanguíneos filtrantes en los riñones), infección renal (pielonefritis). El ejercicio vigoroso, deshidratación, la dieta, el estrés, el embarazo, pueden causar un aumento temporal de los niveles de proteínas en la orina (Purthi, 2022).

Se realizó la prueba con reactivo de Benedict para determinación de glucosa en orina: En un tubo se agregaron 5 ml de reactivo de Benedict con 8 gotas de orina, se mezcló por inversión y se colocó a baño de maría de 5 a 10 minutos. Se retiró el tubo del baño de maría y se observó el cambio de color. Reporte por cruces:

- Azul → Negativo.
- Verde azulado → Trazas.
- Verde/ verde amarillento → Positivo (+).
- Amarillo → Positivo (++)
- Naranja → Positivo (+++).
- Rojo ladrillo/marrón → Positivo (++++).

El resultado positivo de glucosa en la tira reactiva debe confirmarse con la prueba de Benedict, que es una reacción de oxidación, como conocemos, nos ayuda al reconocimiento de azúcares reductores, es decir, aquellos compuestos que presentan su OH anomérico libre, como por ejemplo la glucosa, lactosa o maltosa; el fundamento de esta reacción radica en que en un medio alcalino, el ion cúprico (otorgado por el sulfato cúprico) es capaz de reducirse por efecto del grupo aldehído del azúcar (CHO) a su forma de  $Cu^+$ . Este nuevo ion se observa como un precipitado rojo ladrillo correspondiente al óxido cuproso ( $Cu_2O$ ) (Lozano, 2016).

La glucosuria podemos observarla en diabetes, hipertiroidismo, enfermedad hepática debido a que el hígado es responsable de almacenar glucosa en forma de glucógeno, o bien de procesar glucógeno para obtener glucosa, por lo anterior

procesos donde se ven afectados los hepatocitos, tales como cirrosis hepática como en el caso de cáncer hepático, generan un acumulo de glucosa y glucógeno generando una saturación a nivel sanguíneo. Entre otras afecciones causantes de glucosuria tenemos hiperaldosterismo, cáncer de páncreas, pancreatitis, sepsis o traumatismos graves. (Sosa, 2021).

Los test de orina realizados mediante tiras reactivas sólo son capaces de detectar cambios en la acetona y el ácido acetoacético, pero es suficiente ya que un cambio en uno de ellos se correlaciona con un cambio similar en el resto. Un resultado positivo de cuerpos cetónicos (acetona) en orina puede presentarse en situaciones relacionadas con diabetes tipo I, tipo II, cetoacidosis diabética; no diabéticas principalmente en niños como estrés severo, síndrome de malabsorción, síndrome de Fanconi, estados febriles, intoxicaciones alimentarias con vómitos y diarrea, ayuno prolongado, ejercicio intenso. Algunas sustancias que pueden estar presentes en la orina pueden provocar falsos positivos: levodopa, captopril, antidiabéticos como fenformina, metformina (Goñi, 2021).

El urobilinógeno en pacientes sanos, aproximadamente la mitad del es eliminado por vía renal, considerándose normales las cantidades que oscilan entre 1 y 4 miligramos cada 24 horas, el resto del urobilinógeno es reabsorbido por el sistema vascular portal y luego pasa al hígado, donde es procesado por los hepatocitos y excretado de nuevo en la bilis. El urobilinógeno elevado en la orina puede servir como un hallazgo temprano de lesión hepática., por esta razón, se considera que la presencia de manifestaciones clínicas triviales junto a un examen de orina alterado, en el que el urobilinógeno se encuentre aumentado, puede servir de sospecha precoz de alguna hepatopatía. Las anemias hemolíticas producen aumento de este metabolito (Alvarado, 2022).

El urobilinógeno positivo en orina puede ser la expresión de una patología obstructiva de las vías biliares. Por lo general, el paciente también presenta dolor abdominal e ictericia (aunque esta última pudiese estar ausente). Además, las heces se tornan blanquecinas (acolia) por falta de pigmentación. La orina, por su parte, posee una coloración oscura (coluria), debido al paso de bilirrubina conjugada (BC) a través de la filtración renal (Alvarado, 2022).

La presencia de sangre en la orina es, de todos los parámetros, el que más se relaciona con un daño traumático en los riñones o en la vía genitourinaria, se tiene que relacionar con el estudio de sedimento urinario. Las causas más frecuentes de hematuria son: nefrolitiasis, enfermedad glomerular, tumores, pielonefritis, exposición a nefrotóxicos, y tratamiento anticoagulante. (Revista Electrónica Portal médico, 2020).

También puede aparecer hemoglobinuria, no detectable al microscopio como consecuencia de la lisis de los hematíes en la vía urinaria (en especial en orinas alcalinas y diluidas), o puede ser secundaria a una hemólisis intravascular. Pueden causar hemoglobinuria las anemias hemolíticas, las reacciones transfusionales, las quemaduras extensas, las infecciones y la actividad física extenuante. La mioglobina, no solo reacciona de modo positivo en la prueba de tira reactiva para sangre, sino que también puede producir orina límpida de color rojo a marrón. La presencia de mioglobina en lugar de hemoglobina debe sospecharse en patologías asociadas con destrucción muscular (rabdomiólisis), tales como traumatismos, síndrome de aplastamiento, coma prolongado, convulsiones y atrofia muscular progresiva (Revista Electrónica Portal médico, 2020).

La tira reactiva de orina no distingue entre hematuria, hemoglobinuria o mioglobinuria para ello será necesario hacer una analítica de sedimento urinario para diagnosticar la hematuria. La hematuria según la Asociación Americana de Urología

es “la presencia de tres o más eritrocitos por campo de alto poder en dos o más muestras de orina”. En condiciones normales los leucocitos en orina son negativos, por lo que se debe corroborar en el sedimento su presencia (Sancho, 2020).

La presencia de bilirrubina en la orina normalmente es indicativa de problemas en el hígado y puede notarse debido al color de amarillo oscuro a anaranjado de la misma denominada coluria. Sus causas incluyen: hepatitis, cáncer de hígado, cáncer de páncreas cálculos biliares, hipertiroidismo, septicemia. El síndrome de Dubin-Johnson es un trastorno hereditario autosómico recesivo por el que se presenta una ictericia leve permanente, se caracteriza por el aumento de la bilirrubina en el suero que puede aumentar con el estrés, las infecciones (Zumalacárregui , 2021).

Un resultado que informa nitritos positivos en el examen de orina indica que fueron identificadas bacterias capaces de convertir nitrato en nitrito, siendo señal de una infección urinaria (Lemos, 2020).

A la hora de interpretar los resultados, muchas veces los profesionales solo comparan el resultado obtenido con el que aparece en la carta de colores del recipiente que contiene las tiras, sin ser conscientes muchas veces de la interacción entre ellos ni las circunstancias que podrían alterarlos.

**3. Análisis microscópico:** Una vez obtenido el sedimento urinario, se re-suspendió con una agitación manual, se colocó una gota (30  $\mu$ L) de sedimento sobre una lámina portaobjetos y se cubrió con una laminilla 22x22mm, luego se observó en el microscopio inicialmente con objetivo de 10x y luego con el 40x lo cual permitió identificar y contar el número de distintos elementos formes. El número de elementos formes por campo se visualizó y reportó con objetivo de 40x. Se contaron 10 campos visuales.

El sedimento urinario se compone de elementos de distintos orígenes. Ellos pueden ser productos metabólicos del riñón como los cristales, células derivadas del flujo sanguíneo y del tracto urinario, células de otros órganos del cuerpo, elementos originados en el riñón como los cilindros y otros elementos que no tienen origen humano y que aparecen como elementos contaminantes (bacterias y levaduras).

El examen microscópico es una parte indispensable del uroanálisis, la identificación de cilindros, de células, de cristales y de microorganismos ayuda a dirigir el diagnóstico en una variedad de condiciones.

Los filamentos de mucina, levaduras (hifas, micelios, gemación) y bacterias se reportaron como escasas, moderadas o abundantes e igualmente la presencia de cristales con la diferencia que estos fueron informados en base a su tipo, tomando en cuenta el pH de la muestra urinaria.

Se expresaron los recuentos como promedio por unidad de células por 10 campos en caso de elementos formes como eritrocitos, leucocitos, células renales, cilindros, se describió el tipo de cilindro observado (hialino, leucocítico, epitelial, eritrocítico, cristalino, granuloso y céreo). Los parásitos (género y especie), espermatozoides y gotas de grasa, se identificaron e informaron su presencia.

Se debe indicar el volumen inicial de muestra, en situaciones de muestras escasas, para una interpretación adecuada de los resultados.

En individuos sanos se excretan algunos eritrocitos, leucocitos, células y cilindros en la orina. Su número puede aumentar en individuos normales después de ejercicios fuertes o de exposición al frío intenso. Muchas sustancias exógenas pueden contaminar el sedimento urinario, como fragmentos de algodón, gotas de aceite provenientes de lubricantes, bacterias o levaduras procedentes de recipientes sucios y

gránulos de almidón. También pueden aparecer en la orina secreciones vaginales, incluyendo bacilos y tricomonas. Ocasionalmente si el enfermo padece diarrea o tiene una fístula recto vesical, la orina puede estar contaminada con materia fecal e incluso pueden hallarse *Giardia lamblia* o *Entamoeba histolytica*.

✓ Células: entre las células que pueden estar presentes en la orina se encuentran eritrocitos (hematíes o glóbulos rojos), leucocitos (glóbulos blancos) y células epiteliales provenientes de cualquier punto del tracto urinario, desde los túbulos hasta la uretra, o contaminantes procedentes de la vagina (Graff, 2014).

✓ Eritrocito: los hematíes presentes en la orina pueden provenir de cualquier punto del tracto urinario, desde el glomérulo hasta el meato urinario. Pueden aparecer en diversas formas, según el medio de la orina. Cuando la muestra de orina es fresca los hematíes presentan aspecto normal; de color pálido o amarillento, son discos uniformes bicóncavos de aproximadamente  $7\mu\text{m}$  de diámetro y  $2\mu\text{m}$  de grosor. Se define hematuria cuando existen más de 5 hematíes por campo en orina fresca centrifugada o más de 5 hematíes por milímetro cúbico en orina no centrifugada. Se debe sospechar hematuria cuando el conteo es de 3 a 5 hematíes por campo (Graff, 2014)

La morfología de los hematíes puede revelar el origen glomerular o postglomerular de la hematuria. Los eritrocitos que atraviesan el canal glomerular aparecen "dismorficos", es decir, se deforman, fragmentan y tienen muescas. Estas células se diferencian de los hematíes uniformes de origen postglomerular. La hematuria glomerular se sospecha cuando más del 80% de los hematíes tienen aspecto dismorficos. De todas formas, la observación de hematíes eumórficos no descarta la enfermedad glomerular. Los acantocitos, es decir los hematíes en forma de anillo y evaginaciones, son característicos de la enfermedad del glomérulo. Un 5% de ellos con relación a la totalidad de los eritrocitos sugiere fehacientemente una

hematuria glomerular, probabilidad que aumenta aún más si el porcentaje aumenta a un 10%(Socorro, 2017).

✓ Leucocitos: la orina normalmente tiene algunos leucocitos (valores de referencia: 0 a 4 por campo de alto poder). La mayoría de los leucocitos observados en la orina son polimorfonucleares neutrófilos que en la práctica no se diferencian. En casos de leucocituria, es importante saber que los leucocitos pueden disminuir hasta un 50% al cabo de 2 a 3 horas después de haber tomado la muestra, si ésta se mantiene a temperatura ambiente, situación que con frecuencia se presenta en los laboratorios clínicos con grandes cargas de trabajo, lo que puede generar falsos negativos y una mala interpretación del resultado (Lozano, 2015).

Las leucociturias son importantes en enfermedades inflamatorias de las vías urinarias, como en la uretritis, la cistitis y la pielonefritis, particularmente en las formas agudas. También pueden verse en pacientes con procesos febriles, tumores de las vías urinarias y trastornos inflamatorios crónicos o agudos. En caso de que se observe leucocitosis sin bacteriuria debe pensarse en tuberculosis o en uretritis por *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria ganorrhoeae* y *Micoplasma* ssp (Campuzano y Arbeláez, 2018).

✓ Células epiteliales planas: las células epiteliales presentes en la orina pueden provenir de cualquier sitio del tracto urinario, desde los túbulos contorneados proximales hasta la uretra, o de la vagina. Normalmente pueden encontrarse algunas células epiteliales en la orina como consecuencia del desprendimiento normal de células viejas. Un incremento marcado indica inflamación de la porción del tracto urinario de donde proceden. Pueden reconocerse tres tipos fundamentales de células epiteliales tubulares, de transición y pavimentosas (Graff, 2014):

- Células epiteliales renales: las células de los túbulos renales son ligeramente más grandes que los leucocitos y poseen un núcleo grande y redondeado. Pueden ser planas, cúbicas o cilíndricas. La presencia de un número elevado de células epiteliales tubulares sugiere daño tubular, que puede producirse en enfermedades como pielonefritis, necrosis tubular aguda, intoxicación por salicilatos y en el rechazo del riñón trasplantado.

- Células epiteliales de transición: son de dos a cuatro veces más grandes que los leucocitos. Pueden ser redondeadas, piriformes o con proyecciones apendiculares. En ocasiones poseen dos núcleos. Las células de transición revisten el tracto urinario desde la pelvis renal hasta la porción proximal de la uretra.

- Células epiteliales pavimentosas o escamosas: las células epiteliales escamosas se reconocen fácilmente por ser de gran tamaño, planas y de forma irregular. Contienen núcleos centrales pequeños y abundante citoplasma. El borde presenta a menudo pliegues y la célula puede estar enrollada en un cilindro. Las células epiteliales escamosas provienen principalmente de la uretra y de la vagina.

- Los cilindros son estructuras longitudinales formadas en los túbulos renales debido a la precipitación o gelificación de la mucoproteína de Tamm-Horsfall o a la inclusión de diferentes elementos a una matriz proteica, dicha mucoproteína no se encuentra en el plasma y es secretada por las células epiteliales del túbulo renal. El tipo de cilindro está determinado por los elementos celulares predominantes, por lo tanto, pueden formarse diferentes tipos de cilindros: hialinos, eritrocitarios, leucocitarios, bacterianos, epiteliales, granulares (finos, burdos y pardos), anchos, grasos y céreos y mixtos por combinación de los anteriores. En estado normal, usualmente no se observan cilindros, a pesar de que después de ejercicio intenso pueden aparecer ocasionalmente algunos hialinos o granulados, los otros tipos de cilindros, por lo general acompañados de proteinuria, indican enfermedad renal. Los

cilindros tienden a moverse hacia el borde del cubreobjetos, de manera que debe hacerse el barrido de la periferia del cubreobjetos en su totalidad (Strasinger- Di Lorenzo, 2013).

- Cilindros hialinos: son los que se observan con mayor frecuencia en la orina. Están formados por la proteína de Tamm- Horsfall gelificada y pueden contener algunas inclusiones que se incorporan estando el cilindro en el riñón. Como están formados solamente de proteína, tienen un índice de refracción muy bajo y deben ser buscados con luz de baja densidad. Son incoloros, homogéneos y transparentes y por lo general tienen extremos redondeados. Pueden observarse cilindros hialinos hasta en la enfermedad renal más leve; no se asocian con ninguna enfermedad en particular (Graff, 2014).

- Cilindros eritrocitarios: la presencia de cilindros eritrocitarios significa hematuria de origen renal; son siempre patológicos. Son por lo general diagnósticos de enfermedad glomerular; se encuentran en la glomerulonefritis aguda, en la nefritis lúpica, en el síndrome de Goodpasture y en el traumatismo renal. Pueden encontrarse también cilindros eritrocitarios en el infarto renal, en la pielonefritis grave, en la trombosis de la vena renal y en la periartritis nodosa (Graff, 2014).

- Los cilindros leucocitarios, están formado principalmente por leucocitos y su presencia es indicativa de infección o inflamación de la nefrona y, por lo general, está asociado a la presencia de una pielonefritis o a una nefritis intersticial aguda, que es una inflamación no bacteriana de la nefrona. (Lemos, 2020).

- Los cilindros granulosos pueden formarse a partir de la degeneración de cilindros celulares, o bien por la agregación directa de proteínas séricas en una matriz de mucoproteína de Tamm-Horsfall. Los cilindros granulosos casi siempre indican enfermedad renal significativa (Strasinger- Di Lorenzo, 2013).

- **Cilindros grasos:** son aquellos que incorporaron gotitas de grasa libre o bien cuerpos ovals grasos. Pueden contener sólo unas pocas gotitas de grasa o estar formados casi totalmente por gotitas de grasa de diferentes tamaños. Los cilindros grasos se ven cuando existe degeneración grasa del epitelio tubular, como en la enfermedad tubular degenerativa. Se observan con frecuencia en el síndrome nefrótico y pueden aparecer en la glomeruloesclerosis diabética, en la nefrosis lipoidea, en el lupus y en la intoxicación renal (Graff, 2014).

- **Los cristales,** son elementos que se forman debido a la precipitación de diferentes componentes urinarios como consecuencia de su aumento en la orina, o por la alteración de la solubilidad de esta última. Por lo general no se encuentran cristales en orina recién emitida, pero aparecen dejándola reposar durante un tiempo. En algunos casos esta precipitación se produce en el riñón o en el tracto urinario, y puede dar lugar a la formación de cálculos urinarios. Entre los cristales de mayor importancia se encuentran la cistina, la tirosina, la leucina, el colesterol y las sulfamidas. Los cristales pueden identificarse por su aspecto, la formación de cristales es dependiente del pH por ello es útil conocer ese dato al efectuar el examen microscópico (Socorro, A. 2017).

✓ **Orinas ácidas:** los cristales que se encuentran comúnmente en orinas ácidas son el ácido úrico, el oxalato de calcio y los uratos amorfos. Con menos frecuencia hay cristales de sulfato de calcio, uratos de sodio, ácido hipúrico, cistina, leucina, tirosina, colesterol y sulfamida (Graff, 2014):

- **Cristales de ácido úrico:** los cristales de ácido úrico pueden aparecer con muy diversas formas, las más características son el diamante o el prisma rómbico y la roseta, con frecuencia están teñidos por pigmentos urinarios y en consecuencia tienen

color amarillo o rojo-castaño. El color por lo general depende del grosor del cristal, por eso cristales muy delgados pueden ser incoloros. La presencia de cristales de ácido úrico en la orina puede constituir un hecho anormal. No necesariamente indica un estado patológico, ni tampoco significa que el contenido de ácido úrico en la orina se encuentre definitivamente aumentado. Los estados patológicos en los cuales se observan cristales de ácido úrico en la orina son la gota, el metabolismo de las purinas aumentado, enfermedades febriles agudas, nefritis crónica y el síndrome de Lesch- Nyhan.

- Cristales de oxalato de calcio: Éstos son incoloros, de forma octaédrica o de "sobre", parecen cuadrados pequeños cruzados por líneas diagonales que se intersectan. Los cristales de oxalato de calcio pueden existir normalmente en la orina, en especial después de ingerir diferentes alimentos ricos en oxalato, como tomate, ruibarbo, ajo, naranjas y espárragos. Cantidades elevadas de oxalato de calcio, en especial si están presentes en orina recién emitida, sugieren la posibilidad de cálculos de oxalato. Los demás estados patológicos en los que puede existir oxalato de calcio en la orina en cantidad aumentada son la intoxicación con etilenglicol, la diabetes mellitus, la enfermedad hepática y la enfermedad renal crónica grave.

- Urato amorfo: Con frecuencia hay en la orina sales de urato (de sodio, potasio, magnesio y calcio) en una forma no cristalina, amorfa. Estos uratos amorfos tienen aspecto granular y color amarillo- rojo. Carecen de significación clínica.

- Cristales de cistina: Son placas hexagonales, refringentes e incoloras cuyos lados pueden ser iguales o no. Pueden aparecer en forma aislada, unos sobre otros, o en acúmulos. La presencia de cristales de cistina en la orina siempre tiene importancia. Aparecen en pacientes con cistinosis o con cistinuria congénitas y pueden formar cálculos.

- **Leucina:** los cristales de leucina son esferoides oleosos, altamente refractarios, de color amarillo o castaño con estriaciones radiales y concéntricas. Es probable que no estén formados puramente por leucina, ya que la leucina pura cristaliza en forma de placas. Los cristales de leucina tienen mucha importancia clínica. Se encuentran en la orina de pacientes con enfermedad de la orina en jarabe de arce, con síndrome de Smith y Strang y con enfermedades hepáticas graves como cirrosis terminal, hepatitis viral grave y atrofia amarilla aguda del hígado.

- **Tirosina:** los cristales de tirosina son agujas muy finas, altamente refringentes, que aparecen en grupos o acúmulos. Los acúmulos de agujas con frecuencia parecen de color negro, sobre todo en el centro, pero pueden tomar una coloración amarilla en presencia de bilirrubina. Los cristales de tirosina aparecen en enfermedades hepáticas graves, en la tirosinosis y en el síndrome de Smith y Strang.

- **Colesterol:** los cristales de colesterol son placas de gran tamaño, planas y transparentes, con ángulos mellados. La presencia de placas de colesterol (cristales) en la orina es índice de una excesiva destrucción tisular. Estos cristales se observan en cuadros nefríticos y nefróticos y también en casos de quiluria.

✓ **Orinas alcalinas:** entre los cristales que pueden encontrarse en orinas alcalinas se incluyen los siguientes: fosfato triple (fosfato amónico-magnésico), fosfatos amorfos, carbonato de calcio, fosfato de calcio y biuratos de amonio, también denominados uratos de amonio (Graff, 2014):

- **Fosfato triple:** son prismas incoloros de tres a seis caras que con frecuencia tienen extremos oblicuos. El fosfato amónico- magnésico a veces puede precipitar formando cristales plumosos o con aspecto de helecho. A menudo se encuentran en

orinas normales, pero pueden también formar cálculos urinarios. Pueden aparecer en pielitis crónica, cistitis crónica, hipertrofia de próstata y en los casos en los cuales existe retención vesical en la orina.

- Fosfato amorfo: las sales de fosfato con frecuencia están presentes en la orina en forma no cristalina, es decir, como sustancias amorfas. Estas partículas granulares carecen de una forma definida y por lo general a simple vista son distinguibles de los uratos amorfos. El pH de la orina, así como sus propiedades de solubilidad, ayudan a distinguir entre estos depósitos amorfos. Los fosfatos amorfos carecen de significación clínica.

- Carbonato de calcio: son pequeños e incoloros, aparecen con forma esférica o de pesas de gimnasia, o en masas granulares de gran tamaño. Tienen mayor tamaño que las masas de las sustancias amorfas, y cuando aparecen en acúmulos parecen tener color oscuro. Carecen de significación clínica.

- Fosfato de calcio: son prismas largos, delgados e incoloros con un extremo puntiagudo, ordenados formando rosetas o estrellas, o en forma de agujas. Pueden también formar placas granulares, de gran tamaño, delgadas e irregulares, flotantes en la superficie de la orina. Pueden estar presentes en orinas normales, pero también formar cálculos.

- Biurato de amonio: son cuerpos esféricos de color amarillo castaño, con espículas largas e irregulares. Su aspecto con frecuencia se describe con el término "estramonio". Los cristales de biurato de amonio constituyen una anomalía sólo si se encuentran en orinas recién emitidas.

- Los filamentos de moco existen normalmente en la orina en pequeñas cantidades, pero pueden ser muy abundantes en caso de inflamación o irritación del tracto urinario (Pernigotti, 2015).

- Las levaduras son estructuras incoloras de forma ovalada. A veces se los puede confundir con eritrocitos, pero son algo más pequeños que éstos. Es común encontrarlos en pacientes con enfermedades metabólicas (diabetes mellitus). *Cándida albicans* es el hongo responsable de la mayoría de las infecciones micóticas del tracto urinario, pero en algunas ocasiones a su presencia no se le da el significado patológico que amerita, por lo tanto el reporte de levaduras en la orina debe ser analizado integralmente junto al cuadro clínico del paciente, hallazgos al examen físico, presencia de la forma micelial o patógena del hongo y a la adecuada técnica de recolección de la muestra, para de esta forma darle respaldo al diagnóstico de infección micótica (Pernigotti, 2015).

- Las bacterias; las infecciones de vías urinarias es la invasión, colonización y proliferación de microorganismos generalmente de bacterias a lo largo del aparato urinario (vejiga, riñones, uréteres, uretra) ya sea total o parcial, pudiendo causar cistitis, uretritis, pielonefritis o nefritis bacteriana, que al no ser tratadas a tiempo pueden causar complicaciones graves tales como una insuficiencia renal o ser una vía de entrada para bacteriemias. (González F, 2011)

### **Presentación de resultados**

Los datos fueron procesados con estadística descriptiva y se presentan en tablas de frecuencia simple de una y doble entrada (con números y porcentaje). Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS para Windows, Versión 22.0

## RESULTADOS

En el Laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba se atendieron un total de 50 pacientes pediátricos durante los meses septiembre a noviembre de 2022, de los cuales 52% (n=26) eran del sexo femenino y 48% (n=24) del masculino. En cuanto a la edad, 32% (n=16) tenían entre 4 y 6 años, 28% (n=14) entre 10 y 13 años, 22% (n=11) entre 7 y 9 años, y 18% (n=9) entre 1 y 3 años de edad. La edad promedio fue de 7,08 años (Tabla 1).

En relación a las características físicas de la orina, se encontró que el aspecto ligeramente turbio y turbio predominaron con 38% (n=19) y 36% (n=18), respectivamente. De igual manera el color amarillo estuvo presente en 92% (n=46) de los pacientes (Tabla 2).

Dentro de las características químicas de la orina, se evidenció 90% (n=45) de pacientes con pH urinario entre 5.0 y 6.0, densidad urinaria de 1025 a 1030 en 44% (n=22) de los casos, trazas de proteínas en 60% (n=30) las muestras de orina, y proteínas y nitritos positivos (+) en 8% (n=4) y hemoglobina positiva en 12% (n=6) de los pacientes, glucosa y bilirrubina negativa en el 100% de los casos, además, hemoglobina, cetonas y urobilinógeno negativos en 92% (n=46), 90% (n=45), 88% (n=44) y 98% (n=49), respectivamente (Tabla 3).

Respecto a los elementos encontrados en el sedimento urinario, en el 68% (n=34) de los casos se evidenciaron menos de 6 leucocitos por campo y en el 32% (n=16) más de 6 por campo, los hematíes estuvieron presentes (más de 6 por campo) en solo 8% (n=4) de las muestras de orina, las bacterias estuvieron escasas en 56% (n=28) de los casos. El 48% (n=24) de los pacientes tenían de 0 a 2 células por campo, 4% (n=2) cristales de oxalato de calcio, 8% (n=4) de cilindros granulosos a

razón de 0 a 2 por campo, 18% (n=9) escasos filamentos de mucina, 8% (n=4) y 10% (n=5) de 0 a 2 por campo de células redondas y acúmulos leucocitarios, respectivamente, y 4% (n=2) de escasos uratos amorfos (Tabla 4).

**Tabla 1**  
**Pacientes pediátricos según edad y sexo. Laboratorio Diagnóstico**  
**Bacteriológico Virgen del Valle Gamba. El Tigre - Estado Anzoátegui.**  
**Septiembre – noviembre 2022.**

Edad	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino		n	%
	n	%	n	%		
1 - 3 años	1	2	8	16	9	18
4 - 6 años	13	26	3	6	16	32
7 - 9 años	6	12	5	10	11	22
10 - 13 años	6	12	8	16	14	28
<b>Total</b>	26	52	24	48	50	100

**Tabla 2**  
**Características físicas de la orina de pacientes pediátricos. Laboratorio**  
**Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba. El Tigre - Estado**  
**Anzoátegui. Septiembre – noviembre 2022.**

<b>Características físicas</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
	Claro	13	26
<b>Aspecto</b>	Ligeramente turbio	19	38
	Turbio	18	36
<b>Color</b>	Amarillo	46	92
	Amarillo intenso	2	4
	Naranja	1	2
	Rojo	1	2
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>100</b>

**Tabla 3**  
**Características químicas de la orina de pacientes pediátricos. Laboratorio**  
**Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba. El Tigre - Estado**  
**Anzoátegui. Septiembre – noviembre 2022.**

<b>Características químicas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>pH</b>		
5,0 – 6,0	45	90
6,5 – 7,0	5	10
<b>Densidad</b>		
1.005 – 1.010	8	16
1.015 – 1.020	20	40
1.025 – 1.030	22	44
<b>Proteínas</b>		
Negativo	16	32
Trazas	30	60
Positivo (+)	4	8
<b>Glucosa</b>		
Negativo	50	100
<b>Nitritos</b>		
Negativo	46	92
Positivo (+)	4	8
<b>Bilirrubina</b>		
Negativo	50	100
<b>Hemoglobina</b>		
Negativo	44	88
Positivo (+)	5	10
Positivo (++)	1	2
<b>Cetonas</b>		
Negativo	44	88
Positivo (+)	5	10
Positivo (++)	1	2
<b>Urobilinógeno</b>		

Negativo	49	98
Positivo (+)	1	2
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Tabla 4**  
**Elementos del sedimento urinario de la orina de pacientes pediátricos.**  
**Laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba. El Tigre -**  
**Estado Anzoátegui. Septiembre – noviembre 2022.**

<b>ELEMENTOS DEL SEDIMENTO URINARIO</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>Leucocitos</b>		
0 - 6 X CAMPO	34	68
6 - 30 X CAMPO	12	24
> 50 X CAMPO	4	8
<b>Hematíes</b>		
0 - 6 X CAMPO	46	92
6 - 30 X CAMPO	3	6
> 50 X CAMPO	1	2
<b>Bacterias</b>		
Escasas	28	56
Moderadas	15	30
Abundantes	7	14
<b>Células epiteliales planas</b>		
0 - 1 X CAMPO	8	16
0 - 2 X CAMPO	24	48
0 - 3 X CAMPO	6	12
> 3 X CAMPO	12	24
<b>Cristales</b>		
Oxalato de calcio	2	4
Ácido úrico	1	2
<b>Cilindros</b>		
Granulosos (0 - 2 X CAMPO)	4	8
Escasa	8	16
<b>Filamentos de mucina</b>		
Moderada	9	18
Abundantes	3	6
<b>Células del epitelio renal</b>		

0 - 2 X CAMPO	4	8
> 2 X CAMPO	1	2

## DISCUSIÓN

El examen general de orina es una prueba muy sencilla, fácil de realizar, asequible y de bajo costo; sirve para el estudio de varias enfermedades y para el seguimiento de muchos tratamientos (Sekhar, *et al.*, 2010). En el caso de los niños, el uroanálisis es útil para la detección precoz de enfermedades renales y en el diagnóstico de infecciones del trato urinario.

En esta investigación el 52% de los pacientes pediátricos eran del sexo femenino, mientras que, el 48% del masculino, con un promedio de edad de 7,08 años. Estos resultados coinciden con varios autores con respecto a la prevalencia del sexo femenino, pero difieren de sobre la investigación de Acevedo (2014) el cual procesó 712 muestras donde predominó el sexo masculino con un 72% obteniendo así una relación de masculino/femenino de 2,5/1; Mayorga (2020) encontró 73.3% de prevalencia, Camacho, *et al.* (2018) 75,2% y Santos (2017) 52%, sin embargo, estos últimos dos encontraron promedios de edad mucho menor, 2,75 y 5,6 años, respectivamente.

Según el estudio de Zhong, *et al.* (2021), la edad se asoció significativamente con un análisis de orina anormal, con la mayor prevalencia entre los 12 y los 14 años, además, las niñas tenían 2,0 veces más probabilidades de presentar anomalías en el uroanálisis. De igual manera, Dang, *et al.* (2013) encontró que los hallazgos anormales en la orina fueron más comunes en niñas que en niños.

Según el estudio que realizó López (2017), con el objetivo de realizar una investigación en los análisis de las muestras de orina donde se procesaron 20 muestras en el cual se refleja que sus resultados con respecto al pH alcalino fue de un (n=1) 5% y pH ácido de un (n=19) 95% lo que coincide con la investigación, ya que

los resultados fueron de predominio pH ácido con un (n=45) 90% y pH alcalino con un (n=5) 10% con respecto a las bacterias se obtuvo un predominio en las bacterias escasas con un (n=28) 56% lo que difiere de su estudio, ya que el obtuvo un mayor porcentaje en bacterias moderadas, con respecto a los cristales de oxalato de calcio sus resultados fueron de (n=2)10% lo que difiere de la investigación ya que los cristales de oxalato de calcio sólo se llegaron a obtener en un 4%, los cristales de uratos amorfos su investigación se refleja con un 25% lo que difiere de la investigación, ya que en esta solo se llegó a obtener un 4%.

Las características físicas de la orina de los pacientes pediátricos arrojaron un 74% de aspecto entre turbio y ligeramente turbio y 92% de color amarillo. Erazo, et al. (2017) al examen físico encontraron 100% presencia de turbidez y color amarillo en la orina, resultados similares a los encontrados en esta investigación.

Dentro de las características químicas, mas importantes, de la orina, se evidenció proteinuria y nitritos positivos en 8% de los pacientes, y hemoglobina positiva en 12% de los casos, el resto de los parámetros mayormente negativos. Matsumura, et al. (2022) determinó tasas positivas de proteinuria y nitritos, en los niños, del 1,0% y 0,88%, asimismo Castillo, et al. (2012), en los resultados del parcial de orina, observaron presencia de nitritos positivos y proteinuria en un 4.8%, porcentajes más bajos que las obtenidas en este estudio.

Fisiopatológicamente la proteinuria se genera cuando hay alteraciones en la barrera de filtración glomerular, que permite el paso de proteínas a través del glomérulo y un fallo en la reabsorción en el túbulo proximal, que constituye un marcador de daño renal. Cuando es persistente, suele estar asociada con enfermedad renal. Actualmente existen estrategias para evitar la progresión a enfermedad renal crónica, que se centran en la reducción de la excreción urinaria de proteínas, de ahí la importancia de su detección temprana (Chang, et al., 2017; Shaikh, et al., 2016).

Los nitritos son un método indirecto para determinar la presencia de bacterias en la orina. Las enterobacterias como la *E. Coli* tienen la particularidad de reducir los nitratos a nitritos. Un resultado positivo de nitritos obliga al pediatra a confirmar la infección urinaria a través del urocultivo, prueba que es el patrón de oro para el diagnóstico de este tipo de infecciones (Abirami y Tiwan, 2001; Malo, et al., 2001).

La tira reactiva no discrimina entre hematuria, hemoglobinuria y mioglobinuria porque todas catalizan la reacción de la peroxidasa, de ahí la importancia de realizar el análisis del sedimento urinario, proceso que es esencial para el diagnóstico de la hematuria (Tauler, 2013).

En el sedimento urinario de las muestras de orina de esta investigación se encontró leucocituria en 32% de los casos, 8% de hematuria, 4% de cristales de oxalato de calcio y 8% de cilindros granulosos. Resultados diferentes se observaron en el estudio de Alharthi, et al. (2014), donde las anomalías más comunes en el examen microscópico de orina fueron cristales en el 13% de los casos, la piuria fue evidente en el 5% de los casos y la hematuria en el 2,5%. Mientras que, las tasas positivas de proteinuria y hematuria fueron del 4,6% y 2,3%, respectivamente, según Matsumura, et al. (2022).

Respecto a la literatura, la etiología de la hematuria es múltiple, y una de las posibles etiologías extrarrenales son las infecciones urinarias, que incluye pielonefritis, cistitis y uretritis. En cambio, la leucocituria está asociada a procesos inflamatorios infecciosos como pielonefritis y a no infecciosos como las quemaduras o instrumentación de la vía urinaria; sin embargo, esta asociación se puede alterar cuando la muestra de orina no es procesada dentro de las siguientes 2 a 3 horas, ya que el recuento de leucocitos puede disminuir hasta un 50%, lo que puede generar

falsos negativos y una mala interpretación del resultado (Lunn y Forbes, 2012; Cardona, et al., 2008).

En general, la mayoría de los pacientes pediátricos incluidos en esta investigación presentaron un examen general de orina normal. Así como lo demuestran también autores como Dini y Arenas (2002) donde 95% del total de niños presentaron resultados normales en el uroanálisis, y Zhong, *et al.* (2021) cuya prevalencia de análisis de orina anormal fue solo del 4,3% al igual que Acevedo (2014) donde su investigación arrojó un bajo porcentaje de pacientes con infecciones urinarias con un resultado de 3,5%.

## CONCLUSIONES

- Más de la mitad de los pacientes pediátricos eran de sexo femenino, principalmente dentro del grupo etario de 4 a 6 años, la edad promedio fue de 7,08 años.
- Dentro de las características físicas de la orina se encontró mayoritariamente un aspecto ligeramente turbio y color amarillo.
- Las principales características químicas de la orina determinaron que la mayoría de los pacientes tenían un pH y densidad urinaria normal. Se encontró un porcentaje significativo de proteinuria, además un porcentaje más pequeño de nitritos, hemoglobina y cetonas positivas.
- En el sedimento urinario se evidenció leucocitosis y bacteriuria en poco más del 30% de los pacientes, sin embargo, hematuria, cristales y cilindros en mucho menor porcentaje.

## RECOMENDACIONES

- Establecer que, a todo niño, en etapa escolar o adolescencia, se le realice periódicamente un uroanálisis como prueba de tamización para determinar la presencia de patologías renales primarias o secundarias de evolución silenciosa que cursan con hematuria o proteinuria, además, para la detección de infecciones urinarias en pacientes asintomáticos.
- Referir a médicos especialistas o instituciones asignadas, a dar seguimiento a pacientes que se sospeche de una patología renal.
- Realizar otros estudios de investigación relacionados con el rendimiento diagnóstico que tiene el uroanálisis en relación a la infección urinaria en los niños
- Reforzar al personal de la salud con conocimientos actuales sobre el diagnóstico de infección del tracto urinario, indicando los parámetros a utilizar actualmente en el examen de orina, que nos ayuden a sospechar de esta patología.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abirami, K., Tiwan, S. 2001. Urinalysis in clinical practice. JIMACM. 2(1-2): 39-50.
- Acevedo, P. 2015. Características clínico epidemiológicas de recién nacidos con infección urinaria, ingresados en el Servicio de Neonatología de la Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”, año 2014. Facultad de Cs de la Salud. Universidad de Carabobo. pp 21 (Multígrafo).
- Acuña, I., Morón, A., Peña, J., Tovar, J., Rodríguez, M. 2010. Cristaluria en una población pediátrica del estado Carabobo, Venezuela. AnVenezNutr. 23(2): 75-79.
- Alharthi, A., Taha, A., Edrees, A., Elnawawy, A., Abdelrahman, A. 2014. Screening for urine abnormalities among preschool children in western Saudi Arabia. SaudiMed J. 35(12): 1477-1481.
- Alvarado M., 2022. Urobilinógeno en orina: Causas y Valores Normales - Mejor con salud. [En línea]. Disponible en:<https://mejorconsalud.as.com/urobilinogeno-orina/>[agosto, 2022]
- Camacho, J., Ramírez, M., Rojas, D., Blanco, M. 2018. Alteraciones urinarias en niños con primera infección urinaria e infección urinaria recurrente. RevCubPed. 90(2): 252- 261.
- Campuzano, G., Arbeláez, M. 2006. Uroanálisis: más que un examen de rutina. Medicina & Laboratorio. 12: 511-555.

- Carracedo, J., Ramírez, R. 2020. Fisiología Renal. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. ISSN: 2659-2606.
- Castillo, M., Mora, A., Oliveros, A., Jiménez, L., Parrales, L., Suarez, N. 2012. Hallazgos del uroanálisis y coprológico en niños indígenas Embera y Huitoto de Florencia, Caquetá, Colombia, durante el primer periodo del 2012. *Nova*. 10(18): 135-250.
- Chang, C., Chuang, G., Tsai, I., Chiang, B., Yang, Y. 2017. A large retrospective review of persistent proteinuria in children. *J Formos Med Assoc*. 21: 1-9.
- Dang, N., Doan, B., Doan, N., Pham, T., Smets, F., Thi, M., et al. 2013. Epidemiological urinalysis of children from kindergartens of Can Gio, Ho Chi Minh City - Vietnam. *BMC Pediatr*. 13: 183.
- Dugdale, D., 2021. Examen de la Concentración de La orina: Medlineplus Enciclopedia Médica, MedlinePlus. U.S. National Library of Medicine. [Revista en Internet]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003608.htm> [octubre, 2022]
- De María, V., Campos, O. 2013. Guía práctica para la estandarización del procesamiento y examen de las muestras de orina. Bio-Rad laboratorio, México.
- Dini, E., Arenas, O. 2002. Pruebas de laboratorio en niños con desnutrición aguda moderada. *AnVenezNutr*. 15(2): 67-75.

- Erazo, D., Valencia, E., Johnson, G., Nieto, E., Nieto, M. 2017. Utilidad del examen elemental de orina para el diagnóstico de infecciones urinarias en pacientes pediátricos. *Dom Cien.* 3(4): 47-55.
- Fernández, D., Di Chiazza, S., Veyretou, F., González, L., Romero, M. 2014. Análisis de orina: estandarización y control de calidad. *Acta BioquímClínLatinoam.* 48(2): 213-221.
- Fogazzi, G., Garigali, G. 2003. The clinical art and science of urine microscopy. *CurrOpinNephrolHypertens.* 12(6): 625-632.
- Goñi, F. (2021) Todo lo que tienes que saber sobre cuerpos cetónicos en Orina, Cetonuria. Acetona en orina positiva. Cetonas en orina +. [En línea]. Disponible en:<https://www.tuotromedico.com/temas/cuerpos-cetonicos-orina> [mayo, 2022].
- Graff, S. 2014. Análisis de Orina, atlas color. Edit Médica Panamericana.México D.F., 1ra ed. pp 20-109.
- Grupo Aclaramiento. 2007. El Laboratorio Clínico: Preanalítica de Muestras de Orina. [En línea] Disponible: <https://www.aebm.org/grupos%20de%20trabajo/AnaliticaOrinaRevisada2007.pdf> [enero, 2023].
- Guzmán, F., Hernández, S., Ramírez, H. 2018. Determinación del valor predictivo positivo y negativo de la esterasa leucocitaria para el diagnóstico de infecciones de vías urinarias en pacientes atendidos en el

Hospital Nacional Zacamil en el periodo de junio a diciembre de 2017. Tesis de Grado. Facultad de Medicina. Universidad de El Salvador. pp 44 (Multígrafo).

Guevara, A., Machado, S., Manrique, E. 2011. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. *Kamera*. 39(2): 87-97.

Idrovo, M. 2015. Identificación de bacteriuria y piuria en pacientes asintomáticos del Club de diabéticos del Hospital Regional Isidro Ayora de la ciudad de Loja. Tesis de Grado. Área de Salud Humana. Universidad de Loja. pp 76 (Multígrafo).

Jhonson, J. 2020. Mal Olor vaginal: 6 consejos para eliminar el mal olor vaginal, *Medical News Today*. MediLexicon International. [Revista en Internet]. Disponible en: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/326458#alimentacion> [Octubre, 2022]

Jiménez, J., Ruiz, G. 2010. El Laboratorio Clínico 2: Estudio de los elementos formes de la orina. Estandarización del sedimento urinario. Editorial LABCAM (Asociación Castellano-Manchega de Análisis Clínicos), pp 123- 127.

Lemos, M. 2020. Qué son cilindros en la orina, cómo se forman y principales tipos. [En línea]. Disponible en: <https://www.tuasaude.com/es/cilindros-en-la-orina/>

- Lozano, C. 2016. Examen general de orina: una prueba útil en niños. *RevFacMed.* 64(1): 137-147.
- Mayorga, G. 2020. Infección de tracto urinario en lactantes hospitalizados en el hospital Carlos Roberto Huembés en enero del 2017 a enero del 2019. Tesis de Grado. Facultad de Cs Médicas. UNAM-Managua. pp 45 (Multígrafo).
- Matsumura, C., Kanemoto, K., Uno, Y., Kobayashi, M., Masuda, M., Imasawa, T., et al. 2022. Evaluation of screening with urine dipsticks and renal ultrasonography for 3- year-olds in Chiba City over 30 years. *ClinExpNephrol.* 26(12): 1208-1217.
- Malo, G., Echeverry, J., Iragorri, S., Gastelbondo, R. 2001. Infección Urinaria en niños menores de 2 años. *Rev Col Ped.* 36(2): 232-247.
- Morales, L. 2019. Examen general de orina. [En línea] Disponible: <https://www.lister.com.mx/wp-content/uploads/2019/01/4342-R-Flyer-Orina-blog.pdf> [Enero, 2023].
- Mundt, L., Shanahan, K., Graff, S. 2011. Análisis de orina y de los líquidos corporales. Segunda Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Mushnick, R. (2007) MedlinePlus Enciclopedia Médica: pH de la orina. Disponible en: <http://www.funsepa.net/medlineplus/spanish/ency/article/003583.htm> [Octubre, 2022]

- Pinheiro, P. 2017. Interpretación de un examen de orina. [En línea] Disponible: [http://www. mediredhn.com/post/interpretacion-de-un-examen-de-orina](http://www.mediredhn.com/post/interpretacion-de-un-examen-de-orina) [Enero, 2023].
- Pruthi, S. 2020 Color de la Orina, Mayo Clinic. Mayo Foundation for Medical Education and Research. [En línea]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/urine-color/symptoms-causes/syc-20367333> [Octubre, 2022].
- Saceda, D. 2013. Análisis de Orina. [En línea] Disponible: <https://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/analisis-fisicoquimico-de-la-orina> [Enero, 2023].
- Sancho, E. 2020. Análisis de orina mediante tiras reactivas: técnica e interpretación de resultados. *RevElect PortalesMedicos.com*. XV (11): 521.
- Santos, M. 2017. Implementación del examen de orina como tamizaje para la detección de infecciones urinarias en paciente pediátricos asintomáticos. Tesis de Grado. Facultad de Cs Médicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. pp 65 (Multígrafo).
- Sekhar, D., Wang, L., Hollenbeak, C., Widome, M., Paul, I. 2010. A cost-effectiveness analysis of screening urine dipsticks in wellchild care. *Pediatrics*. 125(4): 660-663.
- Shaikh, N., Hoberman, A., Keren, R., Gotman, N., Docimo, S., Mathews, R., et al. 2016. Recurrent urinary tract infections in children with bladder and bowel dysfunction. *Pediatrics*. 137(1): 1-7.

- Sosa, S. (2021) Glucosa en orina, qué significa y enfermedades relacionadas, Diagnostico en casa. [En línea]. Disponible en:<https://diagnosticoencasa.com/glucosa-en-orina-que-significa-y-enfermedades-relacionadas/>[Octubre, 2022].
- Stransinger, S. 2013. Análisis de orina y los líquidos corporales. Buenos Aires: editorial Panamericana, pp 41- 120.
- Tauler, M. 2013. Hematuria, proteinuria: actitud diagnóstica. *Pediatr. Integral*. 17(6): 412- 421.
- Terreros, T. 2016. Evaluación de la importancia del análisis físico químico de orina y factores externos que podrían alterarla. Tesis de Grado. Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud. UTMACH. pp 19 (Multígrafo).
- Zhong, X., Ding, J., Wang, Z., Gao, Y., Wu, Y., Shen, Y., et al. 2021. Risk factors associated with abnormal urinalysis in children. *Front Pediatr*. 25(9): 649068.
- Zumalacárregui J., 2021 Todo lo que tienes que saber sobre bilirrubina en orina, Coluria. Bilirrubinuria. Bilirrubina en orina positiva. [En línea]. Disponible: <https://www.tuotromedico.com/temas/bilirrubina-orina.htm#apartDefinicion>. [Mayo, 2022].

## **APENDICES**

## Apéndice A

El Tigre, agosto de 2022

**Lic.**

Coordinadora del laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba  
**Presente.**

Sirva esta para saludarle mientras le solicitamos con el debido respeto, toda la colaboración que pueda brindarnos para la elaboración de la investigación titulada: **UROANÁLISIS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS ATENDIDOS EN EL LABORATORIO DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO VIRGEN DEL VALLE GAMBA C.A. EL TIGRE - ESTADO ANZOATEGUI, DURANTE EL PERIODO SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE DE 2022**, que será presentada a posteriori como trabajo de grado como requisito parcial para optar por el título de licenciado en bioanálisis.

En el mencionado trabajo a realizar contaremos con la asesoría de la Dra. Mercedes Romero, y el periodo de recolección de muestra será entre los meses septiembre – noviembre de 2022, utilizando como instrumento un formulario de registro de datos, además los equipos pertinentes para el procesamiento de las muestras.

Esperando recibir de usted una respuesta satisfactoria que nos aproxime a la realización de esta tarea.

Se despide,

Atentamente,

---

Edgardy Álvarez

---

Gabriela Hernández

Tesistas  
Universidad de Oriente – Núcleo Bolívar.  
Escuela de Ciencias de la Salud “Dr. Francisco Battistini Casalta

## Apéndice B



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO BOLÍVAR  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

### FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS

#### DATOS DEL PACIENTE

Nombres: \_\_\_\_\_  
Apellidos: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_

#### DATOS DE LA MUESTRA

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ de toma de muestra  
Tipo de recolección de muestra: \_\_\_\_\_

#### UROANÁLISIS

##### Examen físico

Color \_\_\_\_\_  
Olor \_\_\_\_\_  
Aspecto \_\_\_\_\_  
Densidad \_\_\_\_\_  
pH \_\_\_\_\_

##### Examen químico

Proteínas \_\_\_\_\_  
Glucosa \_\_\_\_\_  
Hemoglobina \_\_\_\_\_  
Cetona \_\_\_\_\_  
Nitritos \_\_\_\_\_  
Pig. biliares \_\_\_\_\_  
Bilirrubina \_\_\_\_\_  
Urobilinógeno \_\_\_\_\_

##### Examen microscópico

Leucocitos \_\_\_\_\_  
Hematíes \_\_\_\_\_  
Cél. epiteliales \_\_\_\_\_  
Bacterias \_\_\_\_\_  
Mucina \_\_\_\_\_  
Cél. Del ept renal \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

<b>TÍTULO</b>	UROANÁLISIS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS ATENDIDOS EN EL LABORATORIO DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO VIRGEN DEL VALLE GAMBA C.A. EL TIGRE ESTADO ANZOATEGUI
---------------	--

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CVLAC / E MAIL</b>
Álvarez Yaguas, Edgardy Andreina	CVLAC: 25.358.735 E MAIL:edgardy.1801@gmail.com
Hernández Guarapana, Gabriela Valentina	CVLAC: 22.858.167 E MAIL: gabrielavhg@gmail.com

**PALÁBRAS O FRASES CLAVES:**

Uroanálisis  
Pediatria  
Laboratorio

## METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÀREA y/o DEPARTAMENTO	SUBÀREA y/o SERVICIO
Dpto de Bioanálisis	Uroanálisis

### RESUMEN (ABSTRACT):

El examen general de orina (EGO) está compuesto por varias pruebas que identifican las distintas sustancias eliminadas por el riñón; su resultado es de gran importancia en el estudio inicial de enfermedades de origen urinario o sistémico. **Objetivo:** Determinar las características del examen general de orina en pacientes pediátricos que acudieron al laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen del Valle Gamba C.A, El Tigre - Estado Anzoátegui, durante el periodo septiembre – noviembre de 2022. **Metodología:** Estudio analítico, descriptivo, prospectivo y de corte transversal. **Muestra:** conformada por 50 pacientes pediátricos atendidos en el laboratorio. **Resultados:** El 52% (n=26) de los pacientes eran del sexo femenino y 48% (n=24) del masculino. En cuanto a la edad, 32% (n=16) tenían entre 4 y 6 años y 28% (n=14) entre 10 y 13 años. En relación a las características físicas de la orina, se encontró que el aspecto ligeramente turbio y turbio predominaron con 38% (n=19) y 36% (n=18), respectivamente. De igual manera el color amarillo estuvo presente en 92% (n=46) de los pacientes. Dentro de las características químicas, se evidenció 90% (n=45) de pacientes con pH urinario entre 5.0 y 6.0, densidad urinaria de 1025 a 1030 en 44% (n=22) de los casos, trazas de proteínas en 60% (n=30) las muestras de orina, y proteínas y nitritos positivos (+) en 8% (n=4) y hemoglobina positiva en 12% (n=6) de los pacientes. Respecto a los elementos encontrados en el sedimento urinario, en el 68% (n=34) de los casos se evidenciaron menos de 6 leucocitos por campo y los hematíes estuvieron presentes (más de 6 por campo) en solo 8% (n=4) de las muestras de orina, las bacterias estuvieron escasas en 56% (n=28) de los casos. **Conclusión:** La mayoría de los análisis de orina resultaron normales, Sin embargo, podemos tomar en cuenta que nuestro dato clínico de mayor importancia es la proteinuria, además de obtener un porcentaje de pacientes que tenían un pH y densidad urinaria normal, así como un porcentaje más pequeño de nitritos, hemoglobina y cetonas positivas.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

**CONTRIBUIDORES:**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL</b>				
Dra. Mercedes Romero	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU(x)</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>	8.939.481			
	<b>E_MAIL</b>	romeromercedes1701@gmail.com			
	<b>E_MAIL</b>				
Lcda. Odalis Hernández	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU(x)</b>
	<b>CVLAC:</b>	24.038.868			
	<b>E_MAIL</b>	odalishrz@gmail.com			
	<b>E_MAIL</b>				
Lcda. Víctor Romero	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU(x)</b>
	<b>CVLAC:</b>	20.774.952			
	<b>E_MAIL</b>	v03romero@gmail.com			
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

2023	06	28
<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>

**LENGUAJE. SPA**

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

**ARCHIVO (S):**

<b>NOMBRE DE ARCHIVO</b>	<b>TIPO MIME</b>
Tesis uroanálisis en pacientes pediátricos atendidos en el laboratorio diagnóstico bacteriológico virgen del valle gamba c.a. el tigre estado Anzoátegui	. MS.word

**ALCANCE**

**ESPACIAL:** Laboratorio Diagnóstico Bacteriológico Virgen Del Valle Gamba C.A.  
El Tigre Estado Anzoátegui

**TEMPORAL:** 10 AÑOS

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Licenciatura en Bioanálisis

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Pregrado

**ÁREA DE ESTUDIO:**

Dpto. de Bioanálisis

**INSTITUCIÓN:**

Universidad de Oriente

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:



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.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA  
RECIBIDO POR *Mageley*  
FECHA *5/8/09* HORA *5:20*

Cordialmente,

*Juan A. Bolaños Cuneles*  
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 Telesinformática, Coordinación General de Postgrado.  
JABC/YGC/mariya

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

# METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO BOLÍVAR  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
"Dr. FRANCISCO BATTISTINI CASALTA"  
COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

## METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

### DERECHOS

De acuerdo al artículo 41 del reglamento de trabajos de grado (Vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009)

“Los Trabajos de grado son exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizadas a otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario “

### AUTOR(ES)

Br. ALVAREZ YAGUAS EDGARDY ANDREINA  
C.I. 25358735  
AUTOR

Br. HERNÁNDEZ VALENTINA GUARAPANA GABRIELA  
C.I. 22858167  
AUTOR

### JURADOS

TUTOR: Prof. MERCEDES ROMERO  
C.I.N. 8439401

EMAIL: romerom Mercedes@gmail.com

JURADO Prof. ODALIS HERNANDEZ  
C.I.N. 24.038868

EMAIL: Odalishina@gmail.com

JURADO Prof. VICTOR ROMERO  
C.I.N. 20.274.952

EMAIL: V03romero@gmail.com

P. COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO



DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS

Avenida José Méndez c/c Colombo Silva- Sector Barrio Ajuro- Edificio de Escuela Ciencias de la Salud- Planta Baja- Ciudad Bolívar- Edo. Bolívar- Venezuela  
Teléfono (0285) 6324976