



**Universidad
Norbert Wiener**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA
MÉDICA**

**“RECUENTO DE LEUCOCITOS POR EL MÉTODO DE SEDIMENTACIÓN Y
SU RELACIÓN CON EL MÉTODO DE CÁMARA DE NEUBAUER EN ORINA
RECOLECTADAS EN EL LABORATORIO CLÍNICO DEL INSTITUTO
MATERNO PERINATAL (INMP) DE LIMA EN EL AÑO 2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADA DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LABORATORIO
CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA.**

Presentado por:

RAMIREZ SUAREZ, KLAUS ALI BEY.

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo está dirigido a todas las personas que siempre están a mi lado, brindándome fuerzas y dándome ánimos para poder lograr mis objetivos.

Una mención especial a mis padres y mi pareja que nunca dejaron de confiar y sobre todo a Dios quien es el que me ilumino para no caer.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por la bendición de tener a mi familia cerca, que gocen de buena salud y sean mi principal motor para seguir adelante.

A mi asesor Dr. Sandoval Vegas, Miguel Hernán al Lic. Miguel Oviedo, Tecnólogo Médico de Laboratorio Clínico del servicio de Bioquímica del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima, quien me brindo su ayuda incondicional para poder realizar la ejecución del proyecto.

A mis padres por ser pacientes y buenos conmigo, por sus grandes y sabios consejos; mis abuelitos que siempre me esperan con una sonrisa de oreja a oreja al igual que a mis hermanos.

A Leydi, mi compañera que siempre está a mi lado en todo momento, ayudándome en los buenos y no tan buenos pasajes de la vida.

A mi alma mater la universidad privada Norbert Wiener por todo lo brindado en la etapa académica y así poder desenvolverme en esta nueva etapa.

ASESOR DE TESIS

Dr. Sandoval Vegas, Miguel Hernán

JURADO

Presidente: Dr. Casimiro Urcos, Javier Francisco.

Secretario: Mg. Saldaña Orejón, Ítalo Moisés.

Vocal: Mg. Carbonel Villanueva, Kelly.

ÍNDICE

CAPITULO I EL PROBLEMA	
1.1	PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA..... 14
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:..... 15
1.3	JUSTIFICACION: 16
1.4	OBJETIVOS: 17
1.4.1	GENERAL: 17
1.4.2	ESPECIFICOS:..... 17
CAPITULO II MARCO TEORICO	
2.1:	ANTECEDENTES..... 19
2.2	BASE TEORICA: 29
2.3	TERMINOLOGIA BASICA.....49
2.4	HIPOTESIS:..... 57
2.5	VARIABLES 57
CAPITULO III DISEÑO METODOLOGICO	
3.1	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION: 60
3.2	POBLACION Y MUESTRA : 60
3.3	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... 61
3.4	PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANALISIS ESTADISTICO 61
3.5	ASPECTOS ETICOS:..... 67
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISUCION	
4.1	RESULTADOS: 69
4.2	DISUCION..... 75
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1	CONCLUSIONES 79
5.2	RECOMENDACIONES..... 79
	REFERENCIAS.....80
	ANEXOS:.....84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1: Número de muestras de orina normal y con leucocituria según el método de sedimento urinario. 69

GRAFICO 2: Número de muestras de orina normal y con leucocituria según el método de cámara de Neubauer. 70

GRAFICO 3: Grafico de dispersión entre el recuento de leucocitos por el método de sedimentación y su relación con el método de cámara de Neubauer. 72

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 4.1.1: Número de muestras de orina normal y con leucocituria según el método de sedimento urinario.	69
TABLA 4.1.2: Número de muestras de orina normal y con leucocituria según el método de cámara de Neubauer.	70
TABLA 4.1.3: Correlación entre el recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer por el estadístico de R – Pearson.	71
TABLA 4.1.4: Prueba de Normalidad.	72
TABLA 4.1.5: Medidas de concordancia: índice, Kappa y valoración de prueba diagnóstico: sensibilidad especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo.	73
TABLA 4.1.6: Tabla de contingencia para evaluación de una prueba diagnóstica.	74

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01: Tomada del manual de procedimiento de laboratorio en técnicas básicas de hematológicas – lectura – recuento leucocito – hemocitómetro. 65

FIGURA 02: Tomada del manual de procedimiento de laboratorio en técnicas básicas de hematológicas – resultados – recuento leucocitario – hemocitómetro. 66

FIGURA 03: Coeficiente de correlación de Karl Pearson – ecuación. 67

FIGURA 04: Índice de concordancia de Kappa – ecuación. 67

RESUMEN

El análisis de orina es el primer y la más importante prueba de laboratorio en la evaluación de un paciente con sospecha de enfermedad renal y proporciona muchos datos valiosos. El examen del sedimento urinario es de gran utilidad para establecer el diagnóstico de infección del tracto urinario, sobre todo al detectar una bacteriuria asintomática, así como también a través de la cámara de Neubauer a través de los recuentos de leucocitos. **Objetivo:** Determinar la relación del recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer en orinas recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017 **Materiales y métodos:** Se realizó una selección de 68 muestras de mujeres gestantes. El presente estudio es de tipo cuantitativo, correlacional y prospectivo, se obtuvo mediante un procedimiento estadístico por la prueba de correlación r-Pearson del recuento de leucocitos obtenidos del sedimento urinario y cámara de Neubauer. **Resultados:** Se encontró el valor de 0.730 de correlación con el estadístico de r-Pearson entre los métodos sedimentación y el método de cámara de Neubauer. La cámara de Neubauer obtuvo una Sensibilidad 100.0%, Especificidad 32.6%, Valor predictivo positivo 46.3%, Valor predictivo negativo 100.0%, Certeza diagnóstica 57% y, Cociente de probabilidades positivo y negativo 1.48 y 0 respectivamente. **Conclusión:** se encontró una buena correlación el entre método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer, para identificar leucocitos presentando, sensibilidad (100%), especificidad (32.6%) valor predictivo positivo (46.3%), valor predictivo negativo (100%), demostrando que a pesar de tener buena correlación no aplica como prueba diagnóstica.

Palabras clave:

Método de sedimentación, Método de cámara de Neubauer, r-Pearson, mujeres, gestantes, Instituto Materno Perinatal (INMP).

Abstract

Urinalysis is the first and most important laboratory test in the evaluation of a patient with suspected kidney disease and provides many valuable data. The urinary sediment test is very useful to establish the diagnosis of urinary tract infection, especially when detecting asymptomatic bacteriuria, as well as through the Neubauer chamber through white blood cell counts. **Objective:** To determine the relationship of the leukocyte count by the sedimentation method and the Neubauer chamber method in urine collected in the clinical laboratory of the Maternal Perinatal Institute (INMP) of Lima in 2017 **Materials and methods:** A selection of 68 was made samples of pregnant women. The present study is of quantitative, correlational and prospective type, it was obtained by means of a statistical procedure by the r-Pearson correlation test of the leukocyte count obtained from the urinary sediment and Neubauer chamber. **Results:** The correlation value of 0.730 was found with the r-Pearson statistic between the sedimentation methods and the Neubauer chamber method. Neubauer's camera obtained a sensitivity of 100.0%, specificity 32.6%, positive predictive value 46.3%, negative predictive value 100.0%, diagnostic certainty 57%, and positive and negative odds ratio 1.48 and 0 respectively. **Conclusion:** The present study found a good correlation between the sedimentation method and the Neubauer chamber method, to identify leukocytes presenting, sensitivity (100%), specificity (32.6%), positive predictive value (46.3%), negative predictive value (100%).), showing that despite having good correlation does not apply as a diagnostic test.

Key words:

Method of sedimentation, Neubauer chamber method, r-Pearson, women, pregnant women, Maternal Perinatal Institute (INMP).

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

El examen de orina, o uroscopia, es una de las pruebas más antiguas de la medicina, que se remontan a los médicos de Babilonia hace más de 6000 años. Hoy en día, a pesar de la explosión en el conocimiento de la enfermedad renal y la sofisticación de acompañamiento de las técnicas para el estudio de estos procesos, el "simple" análisis de orina sigue siendo la piedra angular para la evaluación de los riñones. Es la tercera mayor prueba *in vitro* de detección de diagnóstico en la práctica clínica, sólo por detrás de la química del suero y hemograma completo. El análisis de orina es el primer y la más importante prueba de laboratorio en la evaluación de un paciente con sospecha de enfermedad renal y proporciona muchos datos valiosos¹⁻².

A pesar de todos los avances técnicos en el laboratorio clínico, el valor del examen de la orina depende de la capacidad técnica del personal que lo realiza³. De este modo, el examen del sedimento urinario puede ser de gran importancia para el diagnóstico de infección del tracto urinario, sobre todo al detectar una bacteriuria asintomática⁴. Los sedimentos de orina son evaluados mediante examen microscópico en orina centrifugada. Sin embargo, un método actual usado por el Laboratorio Médico de la Corporación del Hospital Público de Georgetown recurre a la orina no centrifugada para determinar si el método de la centrifugación es clínicamente más significativo que el método sin centrifugación²⁷ y así obtener con mayor precisión los resultados.

Aunque se tiene en cuenta las fuentes bibliográficas, manuales y protocolos de trabajo en cada centro de salud, se puede observar procedimientos diferentes para los análisis clínicos; específicamente en el análisis de orina, el cual se realiza en condiciones poco adecuadas por diferentes causas, entre ellos la falta de implementación de equipos automatizados en laboratorio clínico, zona demográfica, servicios básicos, etc³⁷. Por lo cual los profesionales de salud tienden a trabajar de manera empírica en centros de salud que requieren la incorporación de sistemas analíticos y equipos automatizados e integrado con el sistema informático que permita el procesamiento de un número importante de muestras según las necesidades y exigencias en términos de calidad.

Uno de los mayores problemas del Perú, y particularmente de los servicios de salud, desde un punto de vista tecnológico, es la falta de acceso a los Servicios Básicos (agua, electricidad, etc.). Estas deficiencias explican la necesidad de implementar medidas diferenciales y adaptadas en salud a las regiones rurales. Así tenemos los establecimientos de salud del departamento de Ucayali que en gran mayoría de los centros de salud no cuentan con fluido eléctrico, por ende, no se puede utilizar equipos como la centrifuga y el microscopio (de consumo eléctrico), los cuales son equipos básicos para los análisis.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declara que "La salud y la energía son factores interdependientes que en gran medida determinan el progreso del desarrollo rural. No obstante, en nuestro país se evidencia la falta de recursos en salud y de fluido eléctrico en zonas rurales los cuales afectan en gran medida a la población. Ante esta situación el personal en laboratorio clínico, debe adecuarse a la realidad utilizando métodos que le permiten realizar un buen procedimiento analítico utilizando equipos que funcionen con paneles solares.

Por ello, surgió la idea de realizar la presente investigación, comparando el método de sedimentación de orina con cámara de Neubauer en orina sin centrifugar con el fin de que el Tecnólogo Médico puede realizar dicho examen utilizando métodos que no dependen del fluido eléctrico y que garantice la seguridad y calidad a la hora de brindar un servicio de salud. Básicamente se evalúa el recuento de leucocitos, debido a que nuestra principal función en la prueba de uroanálisis es descartar infección urinaria.

1.2 Formulación del Problema:

¿Existe relación entre en el recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer en muestras de orina, recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017?

1.3 JUSTIFICACION:

El examen de orina o uroanálisis es una prueba de rutina muy importante¹, en el cual se puede detectar ciertos tipos de patologías. Para ello solo se requiere seguir adecuadamente los métodos estandarizados por entes como: por LABCAM (Asociación Castellano-Manchega de Análisis Clínicos)⁶, C.L.S.I, kovatrol, BioRad ,sin embargo no se cumple adecuadamente con los procedimientos establecidos, por ello debido a múltiples dificultades .En nuestro país hay muchas ciudades en las cuales, no cuentan con los servicios básicos, por ello los profesionales de la salud se tienen que acomodar o adecuar a la realidad de los establecimientos en sus centros de trabajo.

Se observó que los procedimientos en diferentes establecimientos de salud en la ciudad de Pucallpa, los cuales se procedían a analizar sin metodología, al ver claramente que carecían de fluido eléctrico y teniendo en cuenta que se utilizan los equipos con ayuda de electricidad por ello no pueden brindar un resultado fidedigno de igual manera al carecer de referencias o bibliografías tampoco nos ayuda a desarrollar un buen procedimiento analítico.

Por estas razones es de interés el presente trabajo, de relación del recuento de leucocitos en orina por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer en Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el 2017, el cual ayudara a los profesionales de la salud en este caso, tecnólogo médico en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica a utilizar otra metodología en el examen de orina o uroanálisis adecuándose a la realidad, al utilizar equipos que no necesitan necesariamente energía eléctrica como por ejemplo el microscopio a luz solar y/o la cámara de Nuebauer pues en diferentes zonas del Perú tienen el mismo problema. Por consiguiente, se presentó la idea de comparar el sedimento urinario con ayuda del GP16-A3 Análisis de orina, Guía Aprobada por Clinical and Laboratory Standards Institute, con la metodología de cámara de Neubauer, indicado por algunos autores, que el procedimiento es más rápido, más significativo clínicamente y con mayor precisión^{7,44,45}.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GENERAL:

Determinar la relación entre recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer en muestras de orina, recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017.

1.4.2 ESPECIFICOS:

- Identificar el recuento de leucocitos por el método de sedimentación en orinas recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017.
- Identificar el recuento de leucocitos por el método de cámara de Neubauer en orinas recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

Krup.R; Leich.M (2010) en la investigación **“COMPARACION DEL ANALISIS DE ORINA USANDO EL METODO MANUAL Y EL METODO DE SEDIMENTACION”**, tuvo como objetivo, determinar si el método de la centrifugación es clínicamente más significativo que el método sin centrifugación. El método empleado es comparación de los resultados obtenidos a partir del método con centrifugado y sin centrifugado. Un total de 167 muestras de orina fueron recogidas aleatoriamente y analizadas durante el periodo de abril a mayo de 2010 en el Laboratorio Medico de la Corporación del Hospital Público Georgetown. Las muestras de orina se analizaron primero microscópicamente por el método sin centrifugado y entonces por el método de centrifugación. Los resultados al ser comparados mediante análisis basado en el coeficiente de correlación de Pearson, ambos métodos mostraron una buena correlación de los sedimentos urinarios, con excepción de los leucocitos. El método de la centrifugación tuvo una tasa de identificación ligeramente más alta para todos los parámetros. Como conclusión existe una correspondencia sustancial entre los métodos con centrifugado y sin centrifugado. Sin embargo, el método que no emplea la centrifugación ofrece un tiempo de respuesta más rápido²³.

Lopardo, Pinheiro (2008) en la investigación **“Comparación de la observación de leucocitos en el sedimento urinario con el recuento en cámara de Neubauer”** se comparó la metodología rutinaria de observación del sedimento urinario entre porta y cubreobjetos con el recuento en cámara de Neubauer, tomado como método de referencia y se verificó su capacidad de predicción de bacteriuria significativa. En un período de dos meses se realizaron 2.287 urocultivos. Sólo 1.153 resultaron evaluables según los criterios de exclusión y en 982 se pudo correlacionar ambos métodos microscópicos con el resultado de los cultivos. La correlación entre los recuentos en cámara y las observaciones del sedimento urinario fue del 96,4%. Las sensibilidades respectivas de la observación del sedimento y del

recuento en cámara respecto del urocultivo fueron de 53,5% y 55,5%. Las especificidades respectivas fueron del 90,7% y 91,4%. A partir de los resultados obtenidos se infiere que la observación de leucocituria significativa es predictiva de la bacteriuria significativa. Por el contrario, su ausencia no puede ser un motivo para descartarla. La observación del sedimento entre porta y cubreobjetos resultó prácticamente equivalente al método más tedioso de recuento en cámara de Neubauer¹⁰.

José Ricardo Henneberg (2014) En el estudio **“Evaluación del análisis microscópico tradicional y analizador de orina automatizado IQ200R”** donde el objetivo fue comparar los resultados de laboratorio proporcionados para el equipo IQ200® con los métodos manuales de la Cámara Neubauer y Kcell®. El equipo IQ200® se comparó con dos métodos de cuantificación celular mediante recuento en cámara, K Cell® y Neubauer, en microscopía óptica tradicional, utilizando muestras de orina no centrifugadas. También se comparó con la fecha proporcionada por las tiras relativas de la esterasa de leucocitos y la hemoglobina con el recuento celular en el IQ 200®. El recuento en la Cámara de Neubauer mostró una buena correlación con el equipo IQ200® para el recuento de leucocitos ($R = 0.778$) y para el recuento de eritrocitos ($R = 0.757$). El conteo en la cámara KCell® mostró una buena correlación con el equipo IQ200® para el conteo de leucocitos ($R = 0,693$) y para el conteo de eritrocitos ($R = 0,888$). Las dos metodologías tradicionales también arrojan una buena correlación entre ellos en el eritrocito ($R = 0,868$) y recuento de leucocitos ($R = 0,932$). La reacción de esterasa de leucocitos en comparación con el recuento de leucocitos mostró una diferencia significativa ($p < 0,001$), así como la reacción de hemoglobina ($p = 0,019$) en comparación con el recuento de eritrocitos en el IQ 200®. Se verificó que el equipo IQ200® muestra la presencia de eritrocitos dismórficos y moldes con inclusiones como elementos no clasificados¹².

Altekin E , Kadiçesme O , P Akan , Kume T , Vupa O , Ergor G , H Abacioglu(2010) **“NUEVA GENERACIÓN IQ-200 AUTOMATIZADO DE MICROSCOPIA ANALIZADOR DE LA ORINA EN COMPARACIÓN CON CÁMARA DE LA CELDA KOVA”** tuvo como objetivo :comparar el examen de orina con los recuentos de partículas obtenido mediante la técnica de nueva generación automatizada, análisis de captura de imagen (IQ-200) con los de un recuento de cámara estandarizados .Las mismas 258 muestras de orina de los diferentes departamentos de un hospital ensayadas por el método de IQ-200 se analizaron en paralelo con el sistema de cámara de la celda KOVA. En los resultados hubo un buen acuerdo entre el sistema automatizado y microscopía de sedimentos para los glóbulos rojos , glóbulos blancos y células epiteliales escamosas (SC) ($r = 0,90$; $r = 0,80$; $r = 0,72$, respectivamente: $P < 0,001$). El IQ-200 fue más sensible para la determinación de los glóbulos rojos , los glóbulos blancos y las castas de otros elementos formados. La conclusión es que IQ-200 puede llevar a cabo la cuantificación exacta del elemento microscópica en la orina. Sin embargo, las técnicas automatizadas no son completamente libres de error. Por lo tanto, mediante la adopción de un algoritmo apropiado y la combinación de los resultados con el análisis del screening y otras pruebas de laboratorio permite una mayor reducción de errores clínicamente importantes²⁸.

Lujan Roca D., Pajuelo Camacho G. (2006)” **PIURIA EN EXAMEN MICROSCÓPICO DE ORINA NO CENTRIFUGADA: SU ASOCIACIÓN A INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO”** tuvo como objetivo estudiar la aplicación clínica de la detección de piuria en orina no centrifugada y su asociación con infección de tracto urinario. Los materiales y métodos fueron evaluar 182 muestras de orina, en el examen microscópico que se realizó, se definió piuria como >5 células blancas sanguíneas/campo de alto poder; para cada muestra se efectuó un urocultivo. Los resultados fueron en correlación con un cultivo $>10^5$ UFC/ml y obtuvo una sensibilidad de 25,8%, especificidad de 94,7%, valor predictivo positivo de 50,0% y valor predictivo negativo de 86,1%. Las conclusiones fueron la presencia de piuria que tiene

un valor limitado para detectar ITU; sin embargo, la ausencia de piuria es útil para definir a los que no tienen infección urinaria²⁹.

Gómez-Gaviño (2008) en el estudio **“Comparación del citómetro UF-100i con el sistema Kova y el método convencional para el conteo de leucocitos y eritrocitos en orina”**, tuvo como objetivos: Determinar la precisión del UF-100i utilizando materiales de control comercial, no del equipo, y evaluar la concordancia y correlación para el conteo de leucocitos y eritrocitos entre el analizador y los métodos manuales (convencional y estandarizado Kova), con la tira reactiva, con muestras de orina de pacientes. se utilizaron los materiales Kova-trol I y II, se hicieron 27 repeticiones de cada uno por los métodos mencionados, como cualquier muestra de orina. Concordancia y correlación: se analizaron 254 muestras de orina fresca a las cuales se les realizó el examen físico y químico. La lectura del sedimento se llevó a cabo por el método convencional y el estandarizado; el conteo en orina sin centrifugar con el UF-100i. Precisión: se observó un coeficiente de variación menor con el UF-100i para ambos tipos celulares y diferentes niveles; los coeficientes de correlación para el conteo de eritrocitos entre el método Kova y UF-100i fueron $r = 0.950$ ($p < 0.0001$) y para leucocitos, $r = 0.742$ ($p < 0.0001$). Las correlaciones entre el UF-100i y Kova fueron: leucocitos $r = 0.914$ ($p < 0.0001$), y eritrocitos $r = 0.758$ ($p < 0.0001$). Conclusión: Es posible utilizar los materiales de control comercial para uroanálisis como control de calidad interno en el sistema automatizado. El UF100i puede ser utilizado con confianza para llevar a cabo el conteo de eritrocitos y leucocitos en orina⁴³.

Flores-Alfaro E., MSP; Parra-Rojas I., QBP; Jiménez-Acevedo A., QBP; Fernández-Tilapa G., (2005) **“PRUEBAS PRESUNTIVAS DEL ANÁLISIS DE ORINA EN EL DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN EN VÍAS URINARIAS ENTRE DIABÉTICOS TIPO 2”** tuvo como objetivo determinar la confiabilidad de las pruebas presuntivas del análisis de orina en el diagnóstico temprano de infecciones de vías urinarias entre pacientes con diabetes tipo 2. Los materiales y métodos fueron el de un estudio transversal

entre 160 diabéticos con diagnóstico clínico de infección en vías urinarias, de la ciudad de Tlapa, Guerrero. Se confirmó este diagnóstico por urocultivo, el cual se comparó con las pruebas presuntivas de esterasa leucocitaria, nitritos, cuenta de leucocitos y bacteriuria en orina centrifugada y sin centrifugar. Se calculó la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el negativo. Los resultados fueron en un 31% de los participantes se confirmó infección urinaria. La presencia de bacterias en orina centrifugada, esterasa leucocitaria y la cuenta de leucocitos presentaron sensibilidad y especificidad altas. En las conclusiones fueron las mediciones de esterasa leucocitaria y bacteriuria en orina centrifugada quienes ofrecen confiabilidad en el diagnóstico oportuno de infecciones de vías urinarias³⁰.

López Vargas J., Cuartas Trujillo C., Molina Upegui O, Restrepo Ceballos A, Maya Carmona C, Jaramillo Velásquez S, Donado Gómez J (2005) **UTILIDAD DEL CITOQUÍMICO Y LA COLORACIÓN DE GRAM EN MUESTRAS DE ORINA EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN PACIENTES HOSPITALIZADOS** tuvo como **objetivo** evaluar la utilidad del citoquímico de orina y la coloración de Gram en el diagnóstico de la infección del tracto urinario en pacientes hospitalizados. El método empleado fue citoquímico en orina y la coloración de Gram de orina sin centrifugar según la solicitud de los médicos tratantes. Se empleó con un diseño y muestra en estudio de corte transversal; 10.917 urocultivos. Cuando no se solicitó este último examen, la coloración de Gram se hizo del sedimento urinario. Se compararon los resultados obtenidos con el resultado del urocultivo. Los resultados que se obtuvieron en el citoquímico de orina en 6.762 de las muestras. Se solicitaron 2.762 coloraciones de Gram de orina sin centrifugar, y en 8.008 orinas se hizo la coloración de Gram del sedimento urinario. En comparación con el urocultivo, el citoquímico de orina presentó sensibilidad del 99%, especificidad del 51%, valor predictivo positivo del 60%, y valor predictivo negativo del 98%. La coloración de Gram de la orina sin centrifugar tuvo sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo de 98%, 73%, 82% y 97%, respectivamente. Para la coloración de Gram del sedimento urinario los

valores correspondientes a la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo fueron 95%, 78%, 67%, y 97%. Las conclusiones, el citoquímico de orina, bajo los criterios propuestos, y la coloración de Gram tienen un alto valor predictivo negativo, que permitiría utilizarlos como pruebas de tamización para determinar la necesidad de solicitar el urocultivo²⁷.

Lin DS, Huang FY, Chiu NC, Koa HA, Hung HY, Hsu CH, Hsieh WS, Yang DI(2000) en la investigación **“COMPARACIÓN DE LOS RECuentOS DE LEUCOCITOS EN HEMOCITÓMETRO Y ANÁLISIS DE ORINA ESTÁNDAR PARA PREDECIR INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN LACTANTES FEBRILES”**, tuvo como objetivo, comparar la precisión de glóbulos blancos (WBC) estándar en el hemocitómetro con análisis de orina para predecir la infección del tracto urinario (ITU) en lactantes febriles. Se empleó en 230 lactantes febriles <12 meses de edad. Todas las muestras de orina se obtuvieron por aspiración vesical suprapúbica y microscópicamente analizados por el análisis de orina estándar (UA) y por conteo en el hemocitómetro de glóbulos blancos (WBC) cuenta de forma simultánea, y se realizaron cultivos de orina cuantitativos como método empleado. Se construyeron receptor de funcionamiento (ROC) curvas características de cada método de la AU. El punto de corte óptimo de la prueba UA en la predicción de UTI se determinó mediante análisis ROC. Los resultados en 37 urocultivos positivos de al menos 1.000 UFC / ml. De estos 37 pacientes, 9 mujeres y 28 varones, 1 tenía un hemocultivo positivo (*Escherichia coli*). Treinta (81%) de los cultivos de orina positivos tenían un recuento de colonias bacterianas $\geq 100\ 000$ unidades formadoras de colonias / ml, mientras que los restantes tenían entre 1000 y 50 000 unidades formadoras de colonias / ml. El área bajo la curva ROC para el estándar UA fue $0,790 \pm 0,053$, en comparación con $0,900 \pm 0,039$ para el recuento de leucocitos en hemocitómetros ($P < 0,05$). En el recuento de leucocitos en hemocitómetro y la presencia de ≥ 10 WBC / l parecía ser el punto de corte más útil, produciendo una alta sensibilidad (83,8%) y especificidad (89,6%). UA estándar, con un punto de 5 WBC por campo de potencia de

corte alta, tenía una sensibilidad más baja (64,9%) y especificidad similar (88,1%). Los conteos de GB en hemocitómetro mostraron significativamente mayor sensibilidad y el valor predictivo positivo (83,8 y 60,8%, respectivamente) que el análisis de orina estándar (64,9 y 51,1%, respectivamente) ($P < 0,05$). La relación de precisión, especificidad y la probabilidad del hemocitómetro en los recuentos de WBC era también mayor que la de la norma UA (88,7, 89,6 y 8,08% vs. 84,3, 88,1 y 5,44%)²⁴.

Como conclusión los conteos en Hemocitómetro de WBC proporcionan una predicción más válida y preciso de infección urinaria en lactantes febriles que norma UA. La presencia de ≥ 10 leucocitos / l en especímenes punción suprapúbica es el valor de corte óptimo para identificar a los lactantes febriles de los cuales se justifica la cultura de la orina²⁴.

Gorelick MH, Shaw KN (1999) en la investigación” **LAS PRUEBAS DE DETECCIÓN DE LA INFECCIÓN URINARIA EN NIÑOS: UN META-ANÁLISIS**” tuvo como objetivo revisar sistemáticamente y resumir la bibliografía existente sobre el desempeño de las pruebas de diagnóstico rápido para la infección del tracto urinario (ITU) en niños. La revisión sistemática y meta-análisis. El método que realizaron fue de pruebas con tiras reactivas de orina (leucocitos esterasa [LE] y / o nitrito), tinción de Gram, y el análisis microscópico de la orina hilado o sin hilar en el diagnóstico de infección urinaria en niños ≤ 12 años de edad. Se identificaron a través de una búsqueda exhaustiva en MEDLINE y se seleccionaron aquellos artículos que cumplan unos criterios de inclusión a priori. Los criterios de elegibilidad incluyeron el uso de cultivo de orina como patrón de referencia, la comparación independiente de cultivo de orina con los resultados de una de las pruebas de detección, definición de resultados de las pruebas de cribado positivas siempre, sólo los pacientes pediátricos incluidos o evaluables por separado, y ambos patrones oro y la detección prueba realizada en todos los pacientes. Para cada prueba, se determinó la heterogeneidad de la sensibilidad y especificidad de todos los estudios. Los subgrupos de estudios con definiciones similares de infección del tracto urinario y la edad de los sujetos del estudio se analizaron por separado para dar cuenta de algunas

de las diferencias en los resultados reportados. Cuando la heterogeneidad significativa no explicada entre los estudios impidió sencilla combinación de los resultados, una curva característica resumen receptor-operador fue equipado por cada prueba de detección, de la que agruparon las estimaciones de tasa de verdaderos positivos (TPR, es decir, la sensibilidad) y la tasa de falsos positivos (FPR; 1-especificidad). Los resultados fueron un total de 1.489 títulos fueron identificados por la búsqueda en MEDLINE; 26 artículos cumplieron todos los criterios de inclusión. Hubo heterogeneidad significativa entre los estudios para casi todas las pruebas, tanto para TPR y FPR, que se explica sólo en parte por el rigor de la definición de IU o la edad de los sujetos estudiados. Sobre la base de las estimaciones agrupadas, la presencia de cualquier bacteria en la tinción de Gram de una muestra de orina sin centrifugar tuvo la mejor combinación de sensibilidad (0,93) y el FPR (0,05). Tiras reactivas de orina realizados casi tan bien, con una sensibilidad de 0,88 para la presencia de cualquiera de LE o nitrito y un FPR de 0,04 para la presencia tanto de LE y nitrito. Piuria tenía menor TPR y FPR mayor: la presencia de campo > 5 leucocitos / alta potencia en una muestra de orina centrifugada, el TPR era 0.67 y el FPR fue de 0,21, mientras que para > 10 leucocitos por mm³ en orina no centrifugada, el TPR fue de 0,77 y el FPR fue de 0,11. Las conclusiones tuvo tanto las manchas y análisis de la varilla de medición Gram para el nitrito y LE funcionan de manera similar en la detección de infección del tracto urinario en los niños y son superiores a análisis microscópico para piuria²⁶.

Leaños Miranda A., Contreras Hernández I., Camacho R., Villagómez Salcedo E., Cervantes Gorayeb I. (1996) **“RENDIMIENTO DIAGNOSTICO DE ALGUNAS PRUEBAS EN ORINA EN INFECCIONES DE VIAS URINARIAS”** tuvo como objetivo determinar el valor de leucocitos y bacterias por campo de alto poder en orina centrifugada y de las pruebas de tiras reactivas en el diagnósticos de las infecciones de vías urinarias, determinar punto de corte ideal de dichas pruebas , se evaluaron a 105 pacientes prospectivamente con una edad igual o mayor de 16 años con o sin síntomas urinarios que se acudió al departamento de urgencias en el hospital , el

método fue análisis microscópicamente para determinar leucocitosis o bacteriuria por campo, leucocitos /UI de orina esterasa nitrito y urocultivo por tira reactiva. Los resultados fueron de 40 pacientes (38%) portadores de IVU con base a criterios clínicos, el mejor punto de corte para los leucocitos fue de 8 por camp. Para la bacteriuria es de 2+por cam. Y para la esterasa leucocitario 1+. La sensibilidad especificidad y valores predictivos de los leucocitos bacteriuria esterasa fueron similares. La prueba de los nitritos con sensibilidad de 48%, menor que la sensibilidad de los leucocitos y bacteriuria (70% y 75%) La combinación de dos pruebas positivas tuvo un incremento significativo en especificidad y el valor predictivo positivo al compararla con pruebas por separado. La conclusión es un rendimiento diagnóstico similar al de esterasa leucocitaria y leucocitos y bacteriuria, la prueba de nitrito tuvo menor rendimiento, la combinación de mediciones de leucocitos y bacteriuria pueden ayudar al diagnóstico IVU sin necesidad de urocultivo³¹.

Hoberman, Alejandro MD; Wald, Ellen R. MD; Reynolds, Ellen A. RN, MS; Penchansky, Lila MD; Charron, Martin MD (1996) en la investigación” **¿ES NECESARIO EL CULTIVO DE ORINA PARA DESCARTAR UNA INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO EN NIÑOS PEQUEÑOS FEBRILES?”** *tuvo como objetivo* determinar si la ausencia de piuria en el análisis de orina se puede utilizar para eliminar el diagnóstico de la infección del tracto urinario, evitando la necesidad de urocultivo y ahorrando grandes gastos de atención de salud. El método empleado en el análisis de orina mejorado (recuento del hemocitómetro y la interpretación del frotis de Gram) realizada sobre muestras de orina sin centrifugar obtenidos por catéter se correlacionaron con cultivos de orina en niños pequeños febriles en el Hospital de Niños de Pittsburgh Departamento de Emergencias. En un grupo de 4.253 niños (95% febriles) menos de 2 años de edad, piuria se definió como ≥ 10 leucocitos / mm^3 , bacteriuria como cualquier bacteria en cualquiera de los 10 campos de inmersión en aceite en un frotis teñido con Gram y un cultivo positivo como $\geq 50\ 000$ unidades formadoras de colonias / ml. Un subgrupo de 153 niños con su primera infección urinaria diagnosticados se inscribió en un ensayo de tratamiento por separado,

(periférico recuento de glóbulos blancos, velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva) se obtuvieron reactantes de fase aguda y exploraciones renales de ácido Tc-dimercaptosuccínico eran realizados. Los *resultados* fueron la presencia de piuria o bacteriuria y la presencia de ambos, tienen mayor sensibilidad (95%) y valor predictivo positivo (85%), respectivamente, para la identificación de cultivos de orina positivas. Debido a que en un conteo de glóbulos blancos en el hemocitómetro es el componente técnicamente más simple del análisis de orina mejorado, optamos por analizar los resultados negativos falsos y ahorros de costos alcanzables de usar piuria solo como el único criterio para la omisión de los cultivos de orina. Si en este estudio los cultivos de orina se habían realizado sólo en muestras de niños que tenían piuria o fueron manejadas presuntivamente con antibióticos, se habrían evitado culturas de 2600 (61%) muestras. Veintidós de 212 pacientes con cultivos de orina positiva no habría sido identificado inicialmente. Sin embargo, basándose en la interpretación de los reactantes de fase aguda inicial. Los resultados de escaneo de ácido Tc-dimercaptosuccínico, es respuesta a la gestión y la incidencia de cicatrices renales de 6 meses más tarde, 14 de los 22 pacientes con más probabilidades tenían bacteriuria asintomática y fiebre de otra causa. Los 8 pacientes restantes probablemente tenían infección del tracto urinario temprano. *Las conclusiones* fueron que en el análisis de las muestras de orina obtenidas por catéter para la presencia de piuria significativa (≥ 10 leucocitos / mm³) se puede utilizar para guiar las decisiones sobre la necesidad de cultivo de orina en niños pequeños febriles²⁵.

2.2. BASE TEORICA

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

LOS RIÑONES

Son 2 órganos retroperitoneales en forma de caraota o haba o judía.

En un adulto humano normal, cada riñón mide cerca de 12 centímetros de largo y cerca de 5 centímetros de grueso, pesando 150 gramos. Están aproximadamente a la altura de las primeras vértebras lumbares, a nivel vertebral de la torácica 12 (T12) a lumbar 3 (L3). Las partes superiores de los riñones están protegidas parcialmente por las costillas 11 y 12, y cada riñón es rodeado por dos capas de grasa que ayudan a amortiguarlos, ellas son las capas de grasa perirrenal y pararrenal. El izquierdo esté ligeramente más elevado que el derecho. La porción externa del riñón se llama corteza renal, que descansa directamente debajo de la cápsula de tejido conectivo blando del riñón. Profundamente en la corteza descansa la médula renal, que en los seres humanos se divide entre 10 a 20 pirámides renales. Cada pirámide asociada junto con la corteza sobrepuesta forma un lóbulo renal. La extremidad de cada pirámide (llamada la papila) se vacía en un cáliz, y los cálices se vacían en la pelvis renal. La pelvis transmite la orina a la vejiga urinaria vía el uréter.

UNIDAD FUNCIONAL, NEFRONA.

La nefrona es la unidad funcional del riñón. Se trata de una estructura microscópica, en número de aprox. 1.200.00 unidades en cada riñón compuesta por el glomérulo y en su capsula de Bowman el túbulo. Existen 2 tipos de nefronas, unas superficiales, ubicadas en la parte externa de la cortical (85%) y otras profundas, cercanas a la unión cortico medulares llamadas yuxtamedulares caracterizadas por un túbulo que penetra profundamente en la médula renal.

GLOMÉRULO:

Es una estructura compuesta por un ovillo de capilares, originados a partir de la arteriola aferente, que tras formar varios lobulillos. Se reúnen nuevamente para formar la arteriola eferente, ambas entran y salen, respectivamente, por el polo vascular del glomérulo. La pared de estos capilares está constituida, de adentro hacia afuera de la luz, por la célula endotelial, la membrana basal y la célula epitelial. A través de esta pared se filtra la sangre que pasa por el interior de los capilares para formar la orina primitiva.

LOS URÉTERES:

Los uréteres son un par de conductos que transportan la orina desde la pelvis renal hasta la vejiga urinaria. La orina circula por dentro de los uréteres gracias a movimientos peristálticos. La longitud de los uréteres en el hombre adulto es de 25 a 35 centímetros y su diámetro de unos 3 milímetros.

PORCIÓN ABDOMINAL:

El uréter es retroperitoneal nace a la altura de la tercera vértebra lumbar (L3) y discurre paralelo a los cuerpos vertebrales de tercera lumbar (L3), cuarta lumbar (L4) y quinta lumbar (L5). Por delante se encuentra el duodeno, por dentro la vena cava y la arteria aorta y por los lados los dos riñones.

PORCIÓN SACROILÍACA:

El uréter pasa sucesivamente por la aleta sacra y la sínfisis sacroilíaca antes de cruzar por delante de los vasos ilíacos.

PORCIÓN PÉLVICA:

Difiere del hombre al pasar por detrás de las vesículas seminales y del conducto deferente. En la mujer el uréter está debajo de los ovarios del ligamento ancho y discurre a corta distancia del cuello del útero y de los fondos de la vagina.

PORCIÓN VESICAL:

El uréter atraviesa la pared posterior de la vejiga de forma oblicua durante algunos centímetros, siendo la propia contracción de los músculos de la vejiga los que cierran el meato uretral y el reflujo de orina hacia los uréteres. FUNCIONES

IMPORTANCIA DEL RIÑÓN

1.- BALANCE HÍDRICO:

Sabemos que, al faltarnos agua, nos da sed, como mecanismo natural y al tomar agua aportamos lo que nos falte; pero en realidad, con los refrescos y jugos tomamos más agua de la que necesitamos. El riñón se encarga de mantener siempre en un volumen constante el agua corporal total. Al haber más agua, filtra más, y al haber menos agua, filtra menos y reabsorbe más en los túbulos renales. El mecanismo de balance del agua, está íntimamente ligado al balance de los solutos que en ella están disueltos como el sodio y el potasio, por lo cual reacciona ante la secreción de:

- Hormona antidiurética
- Péptido natriurético
- Sistema renina-angiotensina-aldosterona

2.- EXCRECIÓN DE DESECHOS METABÓLICOS.

El riñón forma orina, pero la mayoría no sabe que la palabra orina proviene de la palabra urea que es uno de los desechos metabólicos que el riñón excreta:

Urea: Proviene del metabolismo proteico.

Creatinina: Proviene de la degradación de creatina muscular.

Ácido úrico: Proviene del metabolismo de las purinas (ácidos nucleicos).

3.- EXCRECIÓN DE SUSTANCIAS BIOACTIVAS.

Muchos saben que el riñón excreta toxinas, pero no saben que también se encarga de excretar hormonas como la insulina (que es metabolizada principalmente por el hígado). También excreta fármacos no modificados y sus metabolitos (como las penicilinas que pueden ser incluso recuperadas de la orina del paciente). Esta función es la que se debe tomar en cuenta para realizar ajustes de dosis de fármacos en pacientes que tienen disminución de la tasa de filtración glomerular.

4.- REGULACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL.

La hace a través de 2 mecanismos:

Produciendo renina: Cuando el aparato yuxtaglomerular detecta que hay bajo flujo plasmático renal o hipoxia, produce renina para activar el sistema renina-angiotensina-aldosterona que genera potentes vasoconstrictores periféricos que aumentan la presión arterial, garantizando, en teoría, un mayor flujo renal. El otro mecanismo, que es el más eficiente, es la **regulación del agua y de sodio.**

5.- REGULACIÓN DE LA ERITROPOYESIS.

La eritropoyetina se produce en el escaso, pero no menos importante, tejido intersticial renal, cuyo origen embriológico estimular a la médula ósea para que produzca más glóbulos rojos que garanticen la oxigenación de los tejidos.

6.- SÍNTESIS DE VITAMINA D.

Uno de los pasos necesarios de la producción de vitamina D es la activación de la misma (1,25-dihidroxitamina D3) que ocurre en el riñón. También es dependiente de la regulación de la parathormona (PTH) y otras hormonas que regulan el metabolismo del calcio y fósforo.

7.- GLUCONEOGÉNESIS.

Aunque el hígado es el órgano en el que uno piensa cuando se habla de gluconeogénesis, en el riñón también ocurre este proceso, especialmente en el ayuno prolongado.

PROCESO DE FORMACIÓN DE LA ORINA

Como hemos comentado anteriormente, la formación de la orina ocurre en el riñón gracias a los productos tóxicos, y es desarrollado a través de 3 procesos básicos:

- Filtración
- Reabsorción
- Secreción

Los riñones filtran grandes cantidades de plasma y reabsorben la mayoría de lo filtrado quedando una solución concentrada de desechos metabólicos: la orina. La consistencia de la orina variará en función de la ingesta de líquidos y de la dieta que sigamos.

FILTRADO GLOMERULAR

El glomérulo posee una membrana semipermeable que permite el paso de agua y electrolitos, pero es impermeable para moléculas más grandes. Los capilares glomerulares poseen unos poros que hacen que sean muy permeables al agua y a los solutos disueltos. Estos capilares son más grandes que los capilares normales, y poseen una presión hidrostática 3 veces mayor que cualquier otro capilar, pero impiden el paso de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas desde la sangre. La consecuencia de esta presión será que las sustancias filtradas pasarán a la cápsula de Bowman a una velocidad de 130ml/minuto y se conoce como velocidad de filtración glomerular (IFG). El líquido que entra en la cápsula se conoce como filtrado glomerular que se convertirá en la orina al final del proceso e irá libre de moléculas de mayor peso molecular que son incapaces de atravesar la membrana semipermeable. Se trata de una orina primitiva formada por agua y solutos de pequeño tamaño en concentraciones similares a las del plasma. Diariamente, el volumen filtrado está entre los 150.000 – 180.000 ml y solo se excretan un 1% de esta cantidad por la orina, unos 1'5 – 2 litros. Esto quiere decir que el 99% del volumen filtrado será reabsorbido.

REABSORCIÓN TUBULAR

La mayor parte del filtrado glomerular será reabsorbido. Cerca del 99% del agua y los solutos volverán a la sangre. Esta reabsorción ocurre a lo largo de los túbulos de la nefrona.

TÚBULO PROXIMAL

Aquí ocurre la mayor parte de la reabsorción. Toda la glucosa y los aminoácidos filtrados serán reabsorbidos, ya que, en condiciones normales, la glucosa no se excreta. También son absorbidos, pero en grado variable: proteínas de bajo peso molecular, urea, ácido úrico, fosfatos, cloruro, potasio, magnesio y calcio. El riñón

gasta energía metabólica en el transporte de estas sustancias, ya que además de un transporte pasivo hay un transporte activo, el cual consume energía. Se transportan pasivamente, por difusión simple, sustancias como el agua o la urea, según el gradiente de concentración. La reabsorción activa se controla según las necesidades del organismo y se usa para reabsorber magnesio, potasio, calcio, cloruro y bicarbonato.

ASA DE HENLE

Aunque la composición química ha cambiado con respecto al filtrado glomerular. La osmolaridad sigue siendo muy parecida a la del plasma sanguíneo. Rama descendente del asa de Henle: es muy permeable al agua. Hay reabsorción pasiva del agua dejando una orina muy concentrada en el fondo del agua. Rama ascendente del asa de Henle: aquí no se reabsorbe nada de agua. Incluso se dice que es totalmente impermeable al agua, pero reabsorbe activamente sodio y cloruro. Gracias a esto el fluido corporal se vuelve hipotónico. Esto se produce por un mecanismo a contracorriente gracias a unos cotransportadores del sodio, potasio y cloruro.

TÚBULO CONTORNEADO DISTAL

En este punto, el 80% del agua ya ha regresado al plasma. Aquí se reabsorbe de un 10 a un 15% de agua y cierta cantidad de sodio y cloruro. Esto ocurre gracias a la hormona antidiurética (ADH) regulando la permeabilidad al agua. Aquí también se secretan el hidrógeno y el potasio, y también de amoníaco y ácido úrico. Esta parte es poco permeable a la urea.

TÚBULO COLECTOR

En esta zona de la nefrona, la permeabilidad está controlada también por la hormona antidiurética. Existen bombas de sodio-potasio donde el sodio se mueve hacia el líquido intersticial y el potasio hacia el túbulo colector.

ENFERMEDADES DEL RIÑÓN

Casi todas las enfermedades del riñón atacan a las nefronas perdiendo su capacidad de filtración. La lesión de las nefronas puede aparecer rápidamente, por

traumatismo o intoxicación; o, lo que es más habitual, lentamente, pudiendo pasar años hasta que se manifieste la enfermedad. Cuando aparece sangre en la orina suele ser por un daño en la nefrona y con lo cual no se produce bien la filtración. Las causas más frecuentes de enfermedades del riñón son la diabetes y la hipertensión, aunque existen muchas otras. Veamos a continuación una referencia de algunas de estas enfermedades:

NEFROPATÍA DIABÉTICA

Causada por el daño que produce el exceso de glucosa no utilizada en la sangre.

HIPERTENSIÓN

Esta tensión alta puede lesionar los vasos sanguíneos de los riñones.

NEFRITIS

Es una enfermedad muy frecuente del riñón donde se produce inflamación.

Dentro de la nefritis podemos distinguir:

GLOMERULONEFRITIS:

Inflamación del glomérulo. En esta enfermedad hay paso de proteínas y sangre a la orina, siendo estos los primeros signos que nos llevan a pensar en una patología.

SÍNDROME NEFRÓTICO

Se caracteriza por proteínas en orina con niveles bajos de las mismas en sangre, colesterol elevado e hinchazón. También aparece grasa visible en la orina.

SÍNDROME NEFRÍTICO:

Aparición brusca de hematuria, proteinuria y oliguria, con deterioro de la función renal.

HIDRONEFROSIS:

Obstrucción del flujo de orina en la vía excretora por anomalías del uréter o por hipertrofia prostática.

NEFROESCLEROSIS

Endurecimiento de las arterias que irrigan el riñón.

CÁLCULO RENAL:

Conocida comúnmente como piedra en el riñón. Se trata de un cúmulo de cristales en la orina que pueden quedarse atrapados en uno de los uréteres, en la vejiga o en la uretra, produciendo un fuerte dolor, sangre en orina, náuseas, necesidad y a la vez dificultad de orinar. Hay varios tipos de piedras en función del material acumulado: piedras de calcio, de tipo estruvita, de ácido úrico, de cistina.

PIELONEFRITIS:

Es una enfermedad bacteriana de riñón.

TUMOR DE WILMS:

Tumor maligno que se da en niños pequeños donde el organismo crea anticuerpos frente al riñón.

ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA (CRD):

Proceso fisiopatológico con múltiples causas, cuya consecuencia es la pérdida inexorable del número y funcionamiento de nefronas.

INSUFICIENCIA RENAL TERMINAL (ESRD).

Pérdida irreversible de función renal endógena, suficiente para que el sujeto dependa de tratamiento renal sustitutivo para evitar la uremia.

LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA (IRC).

Se define como la reducción progresiva e irreversible del filtrado glomerular.

RECOGIDA DE LA ORINA

El método de elección para obtener una muestra de orina es que sea recogida de la porción media de la micción en un recipiente apto para ello. Será el laboratorio el que decida si la muestra está bien recogida o no y si un recipiente es válido o no. La técnica elegida para la recogida de la orina será elección del paciente y de los

parámetros buscados, pero independientemente del tipo de técnica será muy importante la higiene de los genitales, por lo cual habrá que lavarse bien la zona con agua y jabón y aclarar con abundante agua, evitando así una posible contaminación de la muestra. Para la correcta recogida habrá que separar los labios de la vagina en la mujer y retraer el prepucio en el hombre y recoger la parte media de la micción, por lo que habrá que rechazar la primera parte de la micción, aunque esto no siempre sea posible. Existen unas condiciones especiales en algunos pacientes en los cuales no se puede recoger la orina de manera normal. En estos casos habrá que seguir un tipo de técnicas especiales:

- En el caso de una muestra de orina para realizar un urocultivo es muy importante la limpieza de los genitales para que no ocurra una contaminación de la muestra. Esta orina será recogida en un frasco estéril que se cerrará inmediatamente después de orinar en él.
- Cuando se trata de pacientes con una sonda vesical, la muestra de orina se recoge a través del grifo distal.
- Hay casos en los que el paciente no puede recoger su orina ya que no controlan sus esfínteres como ocurre en bebés o en algunos ancianos. Aquí procederemos a colocar un colector estéril alrededor del periné y retirar cuando haya orinado. Se trata de bolsas de polietileno flexible que se adhieren a los genitales externos.
- En los niños en los que no se puedan utilizar esas bolsas recolectoras se procederá a una punción suprapúbica para la recogida de la orina. Este tipo de recolección también es válido para los análisis de cultivos de anaerobios en la orina.
- En los adultos con problemas de incontinencia urinaria, la muestra puede ser recogida por medio de un sondaje uretral que, si se realiza con condiciones de asepsia, la muestra no será contaminada.
- Si lo que queremos es obtener orina de uno de los dos riñones solamente se podrá recoger mediante un sondaje ureteral a través de un catéter que atraviesa la uretra, la vagina y posteriormente pasará al uréter que queremos. En los adultos la orina será recogida en un recipiente de plástico estéril con tapón de rosca y con capacidad para unos 100 ml de orina. Existe una técnica de recogida de orina llamada la “técnica de los tres vasos” donde se recogerá

en tres recipientes distintos la orina de una misma micción. Esto se realiza cuando queremos averiguar la procedencia de algún elemento extraño que aparece en la orina.

- Para ello:
- En el primer recipiente tendremos restos uretrales, vesicales, ureterales y renales.
- La segunda muestra y ano tendrá restos uretrales sino solamente restos vesicales, ureterales y renales.
- La tercera y última muestra se recoge después de un masaje prostático conteniendo por este motivo líquido prostático. El momento de la recogida de la orina dependerá de la prueba que queramos hacerle, ya que, para los parámetros normales nos servirá una orina recogida en cualquier momento del día, siendo ideal siempre que se analice inmediatamente tras su recogida. Pero, sin embargo, para el análisis del sedimento será conveniente que se recoja la primera orina de la mañana, por ser la más concentrada. Cuando lo que buscamos es un parámetro que se elimina de forma irregular a lo largo del día, como ocurre con las hormonas, proteínas, se pedirá al paciente que recoja la orina de 24 horas.

MUESTRAS ACEPTABLES

Todas las muestras que entran al laboratorio, ya sean de orina o de cualquier otro fluido humano, deberán de cumplir una serie de normas y requisitos. Los requisitos para que sea aceptada una muestra de orina son los siguientes:

- Deberá venir correctamente etiquetada, con los datos del paciente, su número de historia, la hora a la que ha sido recogida.
- Llevar un envase correcto y una cantidad de muestra adecuada, sin que se aprecien daño ni rotura del envase.
- Carecer de signos visibles de contaminación.
- En cualquier caso, será el laboratorio el que tenga la capacidad de anular una muestra si no la considera adecuada.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ORINA.

VALORACIÓN PREANALÍTICA

Se trata de una serie de parámetros que se realiza cuando la muestra llega al laboratorio, antes de ser analizada.

ASPECTO

La orina normal es limpia y transparente, con un color ámbar-amarillo típico que se debe a la presencia de unos pigmentos llamados uro cromos normalmente presentes en la orina.

COLOR

En un individuo sano, la intensidad del color dependerá de la cantidad de la orina emitida. El color va desde el amarillo claro hasta el amarillo oscuro en función de su concentración. Cuando la orina está muy concentrada el color se oscurece, mientras que será más claro cuando está menos concentrada como consecuencia del exceso de agua. Es clara cuando se encuentra recién emitida y puede hacerse turbia por la formación de depósitos de fosfatos, oxalatos o uratos. El color de la orina puede ser clave para identificar una enfermedad más rápidamente, pero además hay una serie de signos que nos pueden revelar muchos datos como son alguno de los siguientes:

- **Espuma:** sugiere la presencia de proteinuria.
- **Pus:** se denomina piuria.
- **Orina lechosa:** Donde hay presencia de gran cantidad de grasa. Puede ser debido a una concentración elevada de colesterol y triglicéridos por un síndrome nefrótico o fractura ósea, denominándose lipiduria, es decir, concentración de lípidos en orina.
- **Presencia de moco.**
- **Linfa:** la presencia de linfa en la orina es muy extraña de encontrarla y se denomina quiluria. Hay gran variedad de colores que puede presentar la orina como consecuencia de múltiples enfermedades, o también pueden ser un hallazgo importante, pero sin importancia clínica. Entre ellos encontramos:

- **Púrpura:** Es un color muy raro que puede darse cuando se da una alcalinización de la orina por una infección urinaria causada por bacterias.
- **Verde:** Puede darse por la ingesta de algunos fármacos. La ingesta de espárragos dará lugar a una orina verdosa, así como los colorantes artificiales como el azul de metileno. En ocasiones, bacterias como Pseudomonas, que afectan a las vías urinarias, agregan un color azul a la orina. En la ictericia obstructiva, la orina puede adquirir tonos verdes.
- **Roja o rosada:** En general es un signo de hematuria, ya sea más o menos intensa. Una sola gota de sangre puede colorear un litro de orina. También puede verse la orina de color rosado por medicamentos o alimentos como ocurre después de la ingesta de remolacha. Si la coloración es roja púrpura será debida a la porfiria. Para detectar de donde proviene la hematuria se realizará la técnica de los tres vasos, explicada anteriormente. Siempre habrá que descartar que la sangre provenga de la menstruación.
- **Parda:** Debido a la presencia de abundante bilirrubina directa. También puede ser debido a una hematuria intensa donde la hemoglobina ya se ha degradado en otros pigmentos.
- **Pardo-naranja o rojo-naranja:** Se debe a la presencia de urobilina.
- **Azul:** Generalmente es causado por la ingesta de drogas y colorantes como el azul de metileno. Existe una enfermedad metabólica llamada síndrome del pañal azul que se da en recién nacidos donde aparece la orina de este color.
- **Negro:** Puede deberse a varios motivos, a la presencia de metahemoglobina o a la presencia de melanina en la orina. Aparece en trastornos metabólicos congénitos, como en los enfermos de alcaptonuria que es una enfermedad del metabolismo de la tirosina.

TURBIDEZ

La orina normal es transparente, pudiendo enturbiarla la presencia de sales y cristales. En la orina normal también es normal encontrar hilos de mocos de las vías urinarias. Anteriormente habíamos comentado que la orina normal se puede volver algo turbia si la dejamos en reposo, aunque esta turbidez desaparece al agitar la muestra. Pues bien, si la turbidez aparece en la orina recién emitida puede deberse a múltiples causas como, por ejemplo:

- Presencia elevada de bacterias u hongos.
- Presencia elevada de las células sanguíneas: hematíes y leucocitos.
- Cantidad abundante de moco de las vías urinarias debido a una inflamación de las mismas.
- Presencia de líquido prostático.
- Presencia de semen.
- Presencia de materia fecal.
- Alteraciones del pH.

OLOR

La orina posee un olor característico que se describe como sui géneris producido por la presencia de amonio, que será más intenso si la orina está concentrada. Este olor puede verse causado por múltiples causas. Puede tener un olor amoniacal por la degradación de la urea que producen los microorganismos en las infecciones. Aunque este olor producido por la degradación de la urea puede ser también un signo de contaminación. En determinadas enfermedades la orina puede variar su olor:

- **Inodora:** Puede carecer de olor solamente en la insuficiencia renal aguda.
- **Jarabe de arce:** Este olor aparece en la enfermedad conocida como “enfermedad de la orina con olor a jarabe de arce”.
- **Ratones:** Es un olor característico de la fenilcetonuria.

CANTIDAD O VOLUMEN

La cantidad de orina producida al día en un adulto variará dependiendo del estado de hidratación e ingesta de líquidos y de las pérdidas extrarrenales. Los valores medios de orina producida al día van desde 850ml hasta 2 litros, siendo la cantidad media de unos 1500 ml de orina al día. En los niños esta cantidad es algo inferior. Existe un mínimo de orina obligatorio de excreción que se encuentra entre los 400 a los 500 cc³ al día, aunque exista ayuno de líquidos. Los valores están directamente relacionados con el balance hídrico del paciente. Este balance hídrico se mide mediante el aporte de líquidos al que le debemos restar la eliminación de líquidos:

BALANCE HÍDRICO= aporte de líquidos – eliminación de líquidos.

Se considera el aporte de líquidos todos los que entran al organismo ya sean bebidos, por vía...; y, la eliminación de líquidos, todos los que se pierden por orina, vómitos, sudor... El balance hídrico, para que se considere normal, ha de ser nulo ya que se debe eliminar la misma cantidad de líquidos que se ingiere. Nos podemos encontrar ante alteraciones de la producción de orina, entre las que cabe destacar:

- **Poliuria:** si un paciente presenta una emisión superior a los 2 litros de orina diarios. Es un síntoma muy frecuente de la diabetes, aunque se da en otros muchos casos
- **Polaquiuria:** es un número mayor de micciones al día, pero con un volumen total de orina emitida dentro de los valores normales. Es muy frecuente que se de en las infecciones urinarias.
- **Oliguria:** cuando la excreción de orina está por debajo de los 300 ml al día.
- **Anuria:** en este caso hay una ausencia total del volumen de orina. Esta situación es muy rara y puede darse por la obstrucción bilateral uretral. En los dos últimos casos (oliguria y anuria) lo primero que se debe hacer es sondar al paciente para ver si se trata de una retención urinaria. Si no se debe a una retención puede deberse a alteraciones graves.

MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS DEL SEDIMENTO DE ORINA

Equipo microscópico

La mayoría de los análisis microscópicos de la orina y del sedimento se pueden realizar con un buen microscopio óptico comercial que disponga de 100-300-400 aumentos.

Si se introduce un filtro de polarización y se cambia el condensador, el microscopio óptico se transforma en un microscopio depolarización. Con él se reconocen compuestos birrefringentes como las «cruces de Malta» en las gotas de grasa, células con gránulos lipídicos y cilindros granulados lipídicos. Con el microscopio de polarización también se pueden observar estructuras cristalinas de colores y formas muy variadas y hermosas, que carecen de significación clínica.

El cambio del objetivo y del condensador permite que el microscopio normal se transforme en un microscopio de contraste de fases. Con él se pueden examinar los elementos de la orina con el menor contraste, que poseen un índice de refracción parecido al agua. Así sucede fundamentalmente con los cilindros hialinos. Aunque también se pueden diferenciar otros cilindros y detectar los denominados eritrocitos dismórficos en la hematuria renal. De todas maneras, un examinador experto no dejarla escapar nunca los cilindros hialinos con el microscopio normal, si amortigua ligeramente la fuente luminosa al microscopio con una visión de aproximadamente 100 aumentos y mueve hacia arriba o hacia abajo la rueda micrométrica.

OBTENCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS DE ORINA

Para poder efectuar un análisis fiable es necesario recoger y procesar la orina en condiciones exactas, pues de lo contrario se obtendrán resultados adulterados por la contaminación y descomposición de las estructuras celulares. La recogida de las muestras de orina en los departamentos del hospital y su transporte a un laboratorio central origina retrasos que impiden a menudo la obtención de resultados fiables. Se recomienda recoger la segunda micción de la mañana, ya que el almacenamiento vesical prolongado de la primera orina determina la disolución de algunos de sus componentes. Durante el análisis de orina se observarán los siguientes aspectos:

1. La muestra de orina se recogerá siempre en un recipiente limpio y se examinara lo antes posible, es decir, en los primeros 30-45 minutos y, a lo sumo, al cabo de 1/1 ,5 horas.
2. La orina se debe agitar bien antes de extraer la muestra para estudiar el sedimento.

Los métodos de recogida de la orina son:

- Micción espontanea,
- Micción espontanea con la técnica del chorro intermedio

- Cateterismo vesical estéril, angustiados.
- Punción percutánea supra púbrica de la vejiga urinaria.

La orina emitida espontáneamente, sobre todo por las mujeres, se encuentra contaminada en un elevado porcentaje por las secreciones genitales (p. ej. flujo vaginal). Por eso, es preferible obtener del chorro intermedio.

Técnica del chorro intermedio:

Se recoge la orina de la porción intermedia de la micción en un recipiente limpio; si se desea efectuar una prueba bacteriológica, el recipiente debe estar estéril. Para ello, la mujer deberá separar los labios genitales y el varón habrá de retraer el prepucio sobre el glande del pene. Algunos pacientes mayores necesitan la ayuda de otra persona para la recogida. No es necesario tomar medidas especiales de higiene, ni siquiera en el caso de las mujeres (Leisure y Mitarb, 1993), salvo para los enfermos graves o mayores y para los que han permanecido mucho tiempo en decúbito.

Según se ha demostrado en los análisis básicos, solo en casos muy raros, sobre todo para las pruebas bacteriológicas, es necesario recurrir a otras técnicas.

En principio, los internistas preferirían la punción suprapúbica de la vejiga al cateterismo vesical, ya que esta última se asocia a infección urinaria en 1-5% de los casos. El embarazo, la presencia de grandes tumores ginecológicos, las cicatrices hipogástricas extensas y, naturalmente, las alteraciones de la hemostasia representan una contraindicación de la punción vesical.

La punción vesical suprapúbica es una técnica sencilla y carente de riesgos, que se puede realizar incluso de forma ambulatoria. La única condición esencial es que la vejiga este adecuadamente rellena con un límite de, por lo menos, dos traveses de dedo por encima del borde superior de la sínfisis a la percusión. El momento más adecuado es el de la mañana, antes de la micción. La ingesta de líquidos abundantes o la administración de un diurético diluyen la orina, lo que no resulta desde luego muy adecuado para estudiar el sedimento. Después de la desinfección

local, se introduce una aguja de 5 -10 cm de longitud y hasta 1 mm de grosor, acoplada a una jeringa Rekord, perpendicular a la piel en un punto situado unos 2 cm por encima del pubis, en la línea media. Se aspira la orina y se retira rápidamente la aguja. Luego, el paciente debe vaciar la vejiga.

Métodos cualitativos y cuantitativos

Los métodos que se utilizan habitualmente para el análisis microscópico de la orina comprenden:

Observación del sedimento en la orina centrifugada, análisis de la orina nativa recién emitida (I), estudio cuantitativo de la orina centrifugada o nativa.

Sedimento de la orina centrifugada

El estudio del sedimento de la orina centrifugada constituye, en la actualidad, el método más utilizado y de referencia, ya que al centrifugar la orina, se acumulan en el sedimento elementos cuyo número es reducido en la orina nativa (p. ej. cilindros eritrocitarios). De todas maneras, conviene normalizar el método para poder obtener resultados comparables.

Metodología:

Con una centrifuga de mesa se centrifuga un volumen constante de orina (aprox. 10 ml) durante un tiempo determinado (3-5 minutos) a una velocidad predefinida (1,500-2 .000 rpm). En el caso de que se utilicen otros modelos de centrifuga, el número de revoluciones se modificara según el radio del tubo de centrífuga.

El sobrenadante se decanta y se agita bien el sedimento. Se aplica una gota del mismo sobre un portaobjetos y se extiende homogéneamente con el cubreobjetos. La muestra se examina inicialmente con escasos aumentos (aprox. 50-100) para obtener una visión general. Luego, se identifican los elementos formes a mayor aumento (aprox. 300-400) Y se cuenta el número de eritrocitos y leucocitos por campo.

En las personas sanas no deben hallarse más de 0-1-2 hematíes ni más de 5 leucocitos en los campos de 400 aumentos; en los varones se puede considerar normal la presencia de 0-1 leucocito.

Evidentemente, la observación de más de 5 hematíes o de 10 leucocitos por campo indica un hallazgo patológico.

La precisión del análisis del sedimento urinario mejora con el sistema MD- Kova con tubos de centrifuga graduados, pipetas y portaobjetos desechables y rejillas con compartimientos del mismo volumen. Hoy en día se dispone, además, de orinas de control con un número estable de eritrocitos y leucocitos simulados control de calidad.

Estudio microscópico de la orina nativa

Además del estudio del sedimento, es frecuente examinar la orina nativa. Para ello se vierte una gota de la orina, previamente agitada, recién emitida (!) sobre un portaobjetos y se tapa con un cubreobjetos.

Habitualmente se cuentan los elementos de la orina en 10 campos, con el mismo aumento (300-400) y se indica el número total (no la media). Este método está indicado para el control o detección de la leucocitaria y hematuria. Se consideran normales los valores de 0-4 leucocitos o de 0-2 eritrocitos por 10 campos.

Las ventajas de este método comprenden el reducido tiempo de exploración y la escasa cantidad de orina necesaria, lo que resulta beneficioso, por ejemplo, en pediatría. Los errores debidos a la centrifugación o decantación variable no ocurren.

Determinación del número del recuento de las células en la orina

Se dispone de distintos tipos de cámaras de recuento (cámaras de Fuchs-Rosenthal, de Neubauer o de Burker) para cuantificar el número de células observado en la orina espontánea bien agitada, pero sin centrifugar: por ejemplo, la orina sin centrifugar se analiza al menos en 5 cuadrantes de la cámara de recuento de Fuchs-Rosenthal (= 1u.l); se consideran normales los valores de eritrocitos < 3/ul o de leucocitos < 6/ul (la denominada "orina de cámara").

En nuestra opinión, el inconveniente principal del estudio de la orina nativa reside en que apenas se pueden contar los elementos menos comunes, como los

cilindros. Como consecuencia de ello, a veces se omiten algunos signos importantes para el diagnóstico diferencial.

Cuando se aplique el método de los campos de sedimento o de la cámara de recuento, se recomienda emplear el microscopio de contraste de fases, pues de lo contrario se pasarían por alto los hematíes debido a la escasa resolución.

Siguiendo las recomendaciones de los pediatras Stansfield y Webb (1953), cada vez se utiliza más el recuento celular en la orina nativa (es decir, la "orina de cámara"). Este método requiere un trabajo considerablemente menor que el "recuento de Addis". Se evita la imprecisión derivada de la centrifugación o del pipeteo. Además, se ha demostrado que el sobrenadante contiene un número de células nada despreciable después de la centrifugación. De todas maneras, cuando se utiliza la orina nativa, se requiere un volumen mayor de recuento, a ser posible toda la cámara de Fuchs-Rosenthal con 3.2 mm^3 , para que aumente la exactitud de la medición. Se consideran normales los valores de eritrocitos de hasta 5/ml y de leucocitos de hasta 6/ml. Se considera patológico cualquier valor de eritrocitos $\geq 8/\text{ml}$ o de leucocitos $\geq 10/\text{ml}$ (Kohler).

En la determinación cuantitativa de los eritrocitos y leucocitos de la orina se utiliza principalmente el sistema de MD-Kova. Se trata de un procedimiento normalizado que cuenta con las ventajas de la orina centrifugada. El recuento se lleva a cabo en una cámara desechable con un volumen de 6,6 ml. Los valores normales de los eritrocitos son de 0-2/ml y los correspondientes a los leucocitos ascienden a 0-4/ml. Los valores límite de los eritrocitos se corresponden con 2-3/ml y los de los leucocitos con 4-6/ml.

La orina se debe concentrar, siempre que sea posible, para su estudio cuantitativo (la densidad no debe ser inferior a 1010): además, es necesario que el medio sea ácido para reducir al máximo la lisis celular, sobre todo de los eritrocitos. La orina se alcaliniza con la bipedestación prolongada, debido a la descomposición bacteriana de la urea y a la formación de NH_4 , lo que resta fiabilidad al estudio de los eritrocitos. Como el índice de eliminación celular sufre también oscilaciones diarias y depende de la sobrecarga corporal, conviene mantener las condiciones de la prueba de la forma más constante posible, por ejemplo, examinar la orina emitida durante las 3 primeras horas de la mañana, después del reposo nocturno.

La detección de la micro hematuria y la leucocituria se puede efectuar también con las tiras reactivas, aunque se trata de una medición semicuantitativa. Algunos examinadores han obtenido una concordancia estupenda con el recuento en las cámaras. Las tiras reactivas para los eritrocitos reaccionan con especificidad frente a la actividad pseudoperoxidasica de la hemoglobina y la mioglobina.

Cuando existen 5-10 eritrocitos/ml, los resultados son positivos en más del 90% de los casos y deben confirmarse mediante un control microscópico. Si no se detecta entonces ningún eritrocito, la tinción obedece a la presencia de hemoglobina libre, como consecuencia de la lisis de los eritrocitos, o de mioglobina. El límite de detección de los leucocitos es de 10-20/ml. Este método de las tiras reactivas tiene una gran importancia como prueba de detección selectiva y precoz de las enfermedades del riñón y de la vía urinaria (inflamaciones, tumores, etc.) en Medicina Preventiva.

El "recuento de Addis" descrito originalmente por Addis en 1926 ha sufrido numerosas modificaciones y simplificaciones con el paso de los años. Se trata del único método disponible para cuantificar la excreción celular por unidad de tiempo. Este análisis apenas se utiliza en la actualidad, pues aporta muy poca información y su coste es desproporcionado en comparación con los métodos ya mencionados para la determinación cuantitativa de los eritrocitos y los leucocitos de la orina.

En la actualidad, suele analizarse la orina emitida por la mañana, en el curso de 3 horas, después de un periodo previo de ayuno de líquidos de aproximadamente 12 horas. El recuento se debe efectuar, a ser posible, con la cámara de Fuchs-Rothenthal, contando, para simplificar el cálculo, 1 mm³, es decir, 5 campos intermedios con 16 cuadrados pequeños o, si se desea mayor precisión, el volumen total en 3,2mm³.

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de células} \times 1000 \times \text{volumen de orina en ml}}{180 \text{ min}} = \text{n}^\circ \text{ de células descamadas/min}$$

El recuento obtenido en toda la cámara debe dividirse finalmente entre 3,2.

El recuento también se puede efectuar con la orina centrifugada; para ello se centrifugan 10 ml de orina durante 5 min a 2.800 revoluciones; se pipetea cuidadosamente 9 ml y se agita bien el mililitro residual de orina con el sedimento. Así pues, la orina se concentra 10 veces, por lo que el número de células/min hallado con la fórmula anterior se debe dividir después entre 10.

El valor normal de los eritrocitos en la orina oscila entre 1.500/min (con el microscopio de campos claros) y 3.000/min (con el microscopio de contraste de fases), mientras que el de los leucocitos es inferior a 3.000/min. Estos valores oscilan considerablemente en la bibliografía médica y, algunas veces, se expresan por hora o por día.

2.3 TERMINOLOGÍA BÁSICA

Uroscopia

Definida como la "inspección visual y metódica de la orina, antiguamente usada para establecer el diagnóstico de las enfermedades internas", fue el procedimiento más utilizado en medicina para determinar los padecimientos del paciente.

Sedimento urinario

El sedimento urinario es el análisis biológico más solicitado por la corporación médica. La ayuda que puede proporcionar un sedimento de orina técnicamente bien hecho y profesionalmente mejor valorado es incuestionable.

Bacteriuria

Significa etimológicamente bacterias en la orina. Puede hablarse de bacteriuria significativa cuando el número de bacterias es superior a 100.000 por ml. de orina, carga bacteriana superior a la justificable por mera contaminación de la uretra anterior, por lo que debe sospecharse infección. La bacteriuria asintomática hace referencia a la bacteriuria significativa en dos urocultivos consecutivos en un paciente sin síntomas.

En general, la bacteriuria asintomática no necesita ser tratada, ya que no causa daño. Sin embargo, hay grupos que tienen riesgo de desarrollar infección renal si

no reciben tratamiento, entre ellos los diabéticos, personas mayores, embarazadas, trasplantados de riñón, etc.

Examen microscópico

Mediante el examen al microscopio se comprueba la presencia de células epiteliales renales y de elementos de la sangre que, presentes por lo común en pequeño número, pueden aumentar en caso de enfermedad. Las células epiteliales, normalmente ausentes, proceden de la exfoliación de las vías urinarias y son indicativas de inflamación de las vías renales.

Los leucocitos están presentes en trastornos fisiológicos, pero aumentan en caso de infecciones de las vías urinarias (como la pielonefritis) o de las vías genitales (epididimitis en el hombre, salpingitis en la mujer). La presencia de un número excesivo de leucocitos en la orina recibe el nombre de leucocituria.

Los glóbulos rojos están presentes en la orina en caso de cistitis, cálculos o glomerulonefritis, así como en la tuberculosis y en las neoplasias de las vías urinarias. En la muestra pueden encontrarse también los llamados cilindros (formaciones alargadas), que pueden ser hialinos -en curso de proteinuria- o epiteliales -cuando existe un proceso degenerativo del epitelio de los túbulos o bien hemáticos, cuando están formados por aglomeraciones de eritrocitos.

El número y tipo de células o material que se encuentra en la muestra de orina puede brindar información detallada sobre la salud del paciente y establecer diagnósticos específicos:

- Hematuria: asociada con cálculos renales, infecciones, tumores, y otras enfermedades.
- Piuria : asociada con infecciones urinarias.
- Eosinofilia: asociada con nefritis intersticial, o con el síndrome del dedo azul.
- Exceso de glóbulos rojos, asociado con vasculitis, glomerulonefritis e hipertensión maligna.
- Exceso de glóbulos blancos, asociado con nefritis aguda, glomerulonefritis, pielonefritis severa.
- Cilindros urinarios, asociados con necrosis tubular aguda.

- Oxalato de calcio, algunos alimentos producen su aparición (alcachofas) y a veces están asociados con intoxicaciones por etilenglicol.

Zona demográfica

Disciplina que estudia la evolución cuantitativa de la población, mediante indicadores de estado y de movimiento, tales como: distribución espacial, fecundidad, mortalidad, migración, entre otros.

Servicios básicos

El crecimiento económico es una condición necesaria pero no suficiente para lograr el desarrollo económico y social. En ese sentido, la educación es un elemento fundamental para lograr el desarrollo humano que asegure un crecimiento sostenido a largo plazo. Dicho elemento permite disminuir la desigualdad en los países a través del desarrollo de las habilidades de las personas que incrementa su productividad y mejora sus oportunidades para romper el círculo vicioso de la pobreza. Por lo tanto, la mejora en los indicadores que determinan el éxito del aprendizaje, como la infraestructura adecuada (luz, agua, red eléctrica y acceso a internet), significa un avance importante para el país.

Establecimientos de salud

Unidad operativa de la oferta de servicios de salud, clasificada en una categoría e implementada con recursos humanos, materiales y equipos, destinada a realizar procesos asistenciales y administrativos. Tiene como finalidad brindar atenciones sanitarias preventivas, promocionales, recuperativas o de rehabilitación, intramurales y extramurales, de acuerdo a su capacidad resolutive y complejidad (R.M. N° 769-2004-SA-DM).

Centrifuga

El centrifugado es una sedimentación acelerada, ya que la aceleración de la gravedad se sustituye por la aceleración centrífuga, donde es la velocidad angular de giro de la centrifugadora y es la distancia al eje de la centrifugadora. Puesto que la velocidad angular de giro puede ser de miles de revoluciones por minuto, se

alcanzan aceleraciones mucho mayores que la gravedad. El centrifugado, además de ser más rápido que la sedimentación, permite separar componentes que la mera sedimentación no podría separar.

Microscopio

Un microscopio óptico es un microscopio basado en lentes ópticas. También se le conoce como microscopio de luz, (que utiliza luz o "fotones") o microscopio de campo claro. El desarrollo de este aparato suele asociarse con los trabajos de Antón van Leeuwenhoek. Los microscopios de Leeuwenhoek constaban de una única lente pequeña y convexa, montada sobre una plancha, con un mecanismo para sujetar el material que se iba a examinar (la muestra o espécimen). Este uso de una única lente convexa se conoce como microscopio simple, en el que se incluye la lupa, entre otros aparatos ópticos.

Uroanálisis

El empleo rutinario del análisis de orina sirve para detectar determinados componentes no presentes en individuos sanos. Podemos obtener una información valiosa para la detección, diagnóstico y valoración de enfermedades nefrourológicas, incluso pudiendo revelar enfermedades asintomáticas o silenciosas. Se trata de un examen muy fácil para los pacientes por su fácil y rápida recogida, que además es indolora y no causa tensión al paciente, y, por eso se realiza con frecuencia a los pacientes ingresados, obteniendo una gran información acerca del estado de salud del paciente.

Método de sedimentación urinario

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. 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 (400 g) por 5 minutos. El sobrenadante es decantado y el sedimento es re suspendido en el líquido remanente, de este se transfiere una gota a una placa de vidrio limpia y se aplica un cubre objetos.

Orina

La orina (del latín *urina*) es un líquido acuoso transparente y amarillento, de olor característico (*sui generis*), secretado por los riñones y eliminado al exterior por el aparato urinario. La orina puede servir para determinar la presencia de algunas enfermedades. En los laboratorios clínicos se abrevia *u* o *uri*. En español, los prefijos de todas las palabras relacionadas con la orina son *uri-* y *uro-*.

Después de la producción de orina por los riñones, ésta recorre los uréteres hasta la vejiga urinaria, donde se almacena y después es expulsada al exterior del cuerpo a través de la uretra, mediante la micción.

Cámara de Neubauer

Las cámaras de recuento se utilizan para determinar el número de partículas por unidad de volumen de un líquido. Las partículas leucocitos, eritrocitos, trombocitos, bacterias, esporas, polen etc. se cuentan visualmente con un microscopio. Las cámaras de recuento son instrumentos de precisión para medición⁸.

Tecnólogo Medico

- ✓ Apoyar científica y tecnológicamente al diagnóstico y tratamiento médico, que requiere de un alto nivel de complejidad técnica.
- ✓ El tecnólogo médico cumple un rol de colaboración en el manejo de pacientes, especialmente a través de los exámenes y procedimientos destinados al diagnóstico y tratamiento de patologías que le afectan.
- ✓ Realiza investigación básica y aplicada de algunas patologías particulares del área biomédica.
- ✓ La Tecnología Médica involucra conocimientos de disciplinas de formación del área de las Ciencias Exactas (Química, Física y Matemática), Biológicas y del campo de las Ciencias de la Salud.
- ✓ Posee sólidos conocimientos y comprensión de los fundamentos biológicos y bioquímicos, que le permiten actuar en los ámbitos de prevención, fomento y recuperación de la salud.
- ✓ Participa en el área estatal, privada, en programas ministeriales, de salud escolar, contribuyendo activamente en las políticas de salud a la comunidad.
- ✓ Posee una diversidad de especialidades y subespecialidades, en líneas de Anatomía y Fisiología.

Leucocitos

Son las células del sistema inmune. Se producen en la médula ósea y en la sangre, la linfa, los órganos linfoides (ganglios linfáticos, bazo, amígdalas y adenoides, y parches de Peyer) y muchos otros tejidos del cuerpo. Los adultos sanos tienen normalmente entre 4,5 mil millones y 13,5 mil millones de células blancas de la sangre por litro de sangre. A medida que aumenta su número, se denomina leucocitosis, cuando disminuye su número, se llama leucopenia. Los leucocitos son producidos por la médula ósea y están presentes en la sangre, la linfa, los órganos linfoides. Su nombre proviene de la centrifugación de muestras de sangre, lo que corresponde a los eritrocitos rojos, la capa de plasma transparente y la capa intermedia blanca con leucocitos. Los leucocitos incluyen principalmente tres familias de células, en función de su morfología y actividad:

Monocitos

Los monocitos son células grandes del sistema inmunitario. Su función es eliminar piezas extranjeras y la presencia de estos cuerpos extraños en sus membranas. Es decir, destruyen los residuos de gran tamaño.

Linfocitos

Los linfocitos son las células blancas de la sangre que desempeñan un papel importante en el sistema inmunológico. Por eso es que están implicados en el reconocimiento específico de antígenos. En términos de estructura y función, hay dos líneas diferentes: los linfocitos B y los linfocitos T. El papel de los linfocitos B es la producción de proteínas llamadas anticuerpos, son por lo tanto responsables de la inmunidad humoral. Por su parte, los linfocitos T también llamados timocitos o células T, son una clase de linfocitos que juegan un papel importante en la respuesta inmune. “T” representa el timo. Son responsables de la inmunidad celular: las células (bacterias, células cancerosas) reconocidas como extrañas son destruidas por un complejo mecanismo.

Granulocitos, que se forman en la médula ósea, y representan el 70% de los leucocitos. Su función es la de fagocitosis, es decir la destrucción de microbios, por esto es que participan en contra de las bacterias, parásitos y alergias. Hay tres tipos de granulocitos, conocidos como neutrófilos, basófilos y eosinófilos. Los neutrófilos representan el 99% de los granulocitos. Sus células tienen un papel crucial en la fagocitosis cuando se enfrentan a una célula extraña o infección. La fagocitosis se produce justo después de la estimulación de neutrófilos por un antígeno transportado por la célula diana con la emisión de pseudópodos que rodean a la célula diana, y, finalmente, se incluyen en el cuerpo celular de los neutrófilos. Los basófilos son los más raros (0,3%) de los granulocitos. En sus células se almacenan muchas moléculas químicas, en particular, la histamina, la serotonina, y la heparina. La histamina y heparina se usan para prevenir la coagulación en los vasos sanguíneos. Los eosinófilos, por su parte, representan el 0,7% de los granulocitos. Sus células tienen un papel importante para hacer frente a los parásitos en el cuerpo.

Infección urinaria

Cistitis o ITU baja es Infección limitada a la vejiga y a la uretra, más frecuente en mujeres mayores de 2 años. Los pacientes refieren síntomas limitados a inflamación local como disuria, polaquiuria, urgencia, orina turbia, y molestias abdominales bajas.

Portaobjetos

Un portaobjetos es una fina placa de vidrio sobre el cual se disponen muestras para visualizarlas al Microscopio. Sus dimensiones típicas son de 75 mm x 26 mm. El objeto a observar suele disponerse sobre este instrumento para después situarse en el microscopio y ser observado. En ocasiones puede cubrirse la muestra con un cubreobjetos, una fina pieza de vidrio.

Hemogramas

El hemograma, también conocido como cuadro hemático, biometría hemática o recuento de células sanguíneas, junto con la glicemia y el citoquímico de orina (uroanálisis), es una de las pruebas más solicitadas al laboratorio clínico y uno de

los estudios que mayor información aporta al médico sobre la homeostasis de un individuo. A través del tiempo, el hemograma ha sido objeto de múltiples modificaciones en cuanto a los parámetros que lo componen, la forma de obtenerlos, los grados de precisión y de exactitud y la manera de interpretarlo. Para una mejor utilización de los parámetros que el hemograma aporta es de vital importancia conocer el desarrollo que ha acompañado a la prueba y el laboratorio clínico debe permanecer atento al desarrollo tecnológico para incorporar los aspectos de mayor relevancia desde el punto de vista clínico, como una herramienta de rutina que le permita tener pruebas cada vez más exactas, más precisas, a un costo razonable y, sobre todo, de mayor utilidad clínica.

Instituto Nacional Materno Perinatal Peruano (INMP)

El Instituto Nacional Materno Perinatal es un órgano desconcentrado del Ministerio de Salud, responsable de la investigación científica, la enseñanza y la atención especializada y altamente especializada en el campo de la salud reproductiva de la mujer y del neonato. Asimismo, debe desarrollar la innovación tecnológica y proponer normas en su campo con énfasis en salud materno neonatal.

Leucocituria

Se entiende por leucocituria la presencia de más de 5 leucocitos por campo en el sedimento urinario. Algunos autores consideran que el umbral de la leucocituria es variable en función de la edad y el sexo. Según la clínica del paciente, puede valorarse la realización de un estudio cualitativo para determinar la naturaleza de los leucocitos (si son polimorfonucleares normales o alterados), la presencia de cilindros leucocitarios (indicativos de afección del parénquima renal) o eosinófilos (una concentración > 5% sugiere nefritis una intersticial aguda). La situación clínica más frecuente es que tras la detección de leucocituria se objetive la presencia de bacterias en el urocultivo. En caso contrario, nos encontramos ante una leucocituria “estéril”. Ésta refleja que los medios de cultivo habituales no detectan el microorganismo implicado (de ahí el término), por lo que, como se describe más adelante, deberemos buscar una patología inflamatoria no infecciosa, o bien una patología infecciosa producida por gérmenes que crecen en medios específicos de cultivo.

2.4. HIPOTESIS

El recuento de leucocitos por el método de sedimentación se relaciona con el método de cámara de Neubauer de manera directa y correlacional en orinas recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017.

2.5 VARIABLES

Variable 1:

Recuento de leucocitos por el método de sedimentación en orinas recolectadas.

Variable 2:

Recuento de leucocitos por el método de cámara de Neubauer en orinas recolectadas.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLE E INDICADORES:

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR
<p>Recuento de leucocitos por el método de sedimentación en orinas recolectadas.</p>	<p>Es la observación microscópica de la orina centrifugada y concentrada⁶.</p>	<p>Es la determinación del número de leucocitos, que será evaluada a través de la observación microscópica de la orina centrifugada.</p>	Normal ⁹
			<5 leu. / m.L de orina.
			Leucocituria ⁹
			≥5 leu. / m.L de orina.
<p>Recuento de leucocitos por el método de cámara de Neubauer en orinas recolectadas.</p>	<p>Son cámaras de recuento que se utilizan para determinar número de partículas por unidad de volumen en un líquido.</p>	<p>Es la determinación del número de leucocitos, que será evaluada a través de la observación microscópica en el hemocitometro de la orina sin centrifugar expresadas en mm³.</p>	Nº Leucocito
			Normal ⁹
			<10Leu/ mm ³
			Leucocituria ⁹
			≥10Leu/ mm ³

CAPITULO III

DISEÑO METODOLOGICO

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION

El tipo de Investigación: Es cuantitativo porque busca exactitud de mediciones.

Según Tendencia: Es Cuantitativa porque las variables son medibles, observables.

Según Orientación: Es Adaptativa porque hay acondicionamiento de la técnica o método.

Según Tiempo de Ocurrencia: Es prospectivo porque se observa y se registra.

Según secuencia de investigación: Es Transversal porque es solo una sola vez en el tiempo.

Según análisis y alcance de resultado: Es correlacional porque mide el grado de relación de mis variables.

3.2 POBLACION Y MUESTRA

Población:

Está constituida por las muestras de orina recolectadas en gestantes del Instituto Nacional Materno Perinatal de Lima (INMP). Aproximadamente ingresan 30 muestras al día y 900 muestras al mes.

Muestra:

El tamaño de muestra fue obtenido según la siguiente formula:

$$n = \frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q} = \frac{1.96^2 \times 900 \times (5) \times (95)}{5^2 \times (900 - 1) + 1.96^2 (5)(95)} = 68$$

Se obtendrá 68 muestras de orina recolectadas en pacientes del Instituto Nacional Materno Perinatal de Lima (INMP).

CRITERIO DE INCLUSIÓN:

- Recolección de muestra en frasco estéril (brindado por investigador).
- Muestra con menos de 2 horas de tiempo de almacenamiento.
- Muestras rótulo con código de barra.
- Volumen mínimo 100 mL

CRITERIO DE EXCLUSIÓN:

- Paciente que señaló estar medicado con antibióticos.
- Paciente que refirió tener enfermedad renal.

3.3 Técnica e instrumento de recolección de datos:

La técnica que se utilizara para el desarrollo del proyecto fue la observación, y el instrumento fue la ficha de observación (ver anexos)

Los métodos empleados fueron: sedimento urinario en el cual se usó la centrifuga y el microscopio y para el método de cámara de Neubauer se empleó el microscopio y cámara de Neubauer o hemocitometro.

Método de ensayo de uroanálisis: SEDIMENTO URINARIO

Objetivo:

Establecer el procedimiento de un conjunto de técnicas para la evaluación de la función renal mediante uroanálisis.

Principio:

Es definido como como una evaluación conjunta del aparato urinario, asegurando el proceso mediante controles reactivos y equipos de medición.

Diagnóstico de enfermedades urinarias.

Tamizaje en la población.

Monitoreo de enfermedad.

Monitoreo de efectividad de terapia.

Recolección de muestra:

Se debe tomar en cuenta las condiciones pre analíticas.

Tipo de muestra:

Chorro medio de orina.

Muestra de orina por aspiración de vesícula por catéter permanente.

Muestra por aspiración suprapúbica.

Método manual:

1. Después de mezclar la muestra manualmente es necesario que presente como mínimo 10 m.l.
2. Verter la orina en un tubo cónico (15 mil) para la centrifugación, de preferencia con tapa rosca.
3. Centrifugar a 1698 RPM por 5 minutos.
4. Eliminar sobrenadantes, re suspender el sedimento a utilizar (0.25 m.l. aprox.)
5. Coger con micropipeta 0.020 m. L o 20 u.l, del sedimento re suspendido.
6. Colocar en porta objeto y cubrir con laminilla (22 x 22 m.m)
7. Observar al microscopio con aumento de alto poder 40x.

El sedimento urinario es un proceso complementario al uroanálisis químico de la orina donde se busca concentrar todos los elementos formes, para su estudio mediante un microscopio.

El reporte de orina mediante elementos por mililitros de orina. Este reporte no es frecuentemente usado.

El resultado de elementos formes apreciados en el sedimento será en base a células por campo, debido al requerimiento de la mayor parte de los médicos.

1: Volumen:

Comúnmente son usados volúmenes de 10,12 y 15 m. L. El volumen usado (pediátrico y neonato) es anotado al final del reporte.

2: Tiempo de Centrifugación:

Sedimentar la muestra, mediante centrifugación por 5 minutos.

3: Velocidad de Centrifugación:

La RCF (Fuerza Centrífuga Relativa) recomendada es de 400. Usar la siguiente fórmula:

$$RCF = 1.118 \times 10^{-5} \times r \times N^2$$

Cuando:

RCF = Fuerza Centrífuga Relativa.

r = El radio en cm (desde el centro del rotor a la altura del tubo).

n = Rotación por minuto.

Ejemplo:

$$RCF = 0.00001118 \times \text{radio de rotación (cm)} \times \text{rpm}^2$$

$$400 = 0.00001118 \times 12.5 \times (\text{RPM})^2$$

$$\text{RPM} = 1698.$$

1: Diámetro del campo de alto poder (40 x, Olympus CX31) y área cubre objetos:

$$d_{cAp} = 0.45 \text{ mm}$$

$$\text{Área } cAp = \pi d^2 / 4 = 0.159 \text{ mm}^2$$

$$\text{Área Cubre Objeto} = 484 \text{ mm}^2$$

$$\text{Área total} / \text{Área } cAp = 484 / 0.159 = 3044 \text{ } cAp.$$

2: Factor de Concentración del Sedimento:

El factor de concentración empleado para cada caso será el siguiente:

A) Adulto:

Volumen inicial: 15 mL

Volumen al eliminar sobrenadante: 0.25 mL

Concentración: 60 veces

Volumen de sedimento: 0.0020 m.L

Factor de concentración: 1.2 m. L

Factor de conversión en adultos:

$3044 \text{ cAp} / 1.2 \text{ m.L de orina} = 2537 \text{ cAp} / \text{m. L de orina.}$

B) Niños:

Volumen inicial: 2 m.L

Volumen al eliminar sobrenadante: 0.030 m. L

Concentración: 60 veces

Volumen de sedimento: 0.0020 m. L

Factor de concentración: 1.2 m. L

Factor de conversión en niños:

$3044 \text{ cAp} / 1.2 \text{ m.L de orina} = 2537 \text{ cAp} / \text{m. L de orina.}$

3: Calculo:

$(\text{Conteo total} / \text{N.}^\circ \text{ de campos leídos}) \times \text{campos} / \text{m.L} = \text{Campos} / \text{m.L de orina.}$

Adulto y niños:

$(\text{Conteo total} / \text{N.}^\circ \text{ de campos leídos}) \times 2537 \text{ cAp} / \text{m.L}$

Ejemplo: 10 leucocitos x campo

$(10 \text{ leu} / \text{cAp}) \times 2537 \text{ cAp} / \text{m.L} = 2.5 \times 10^4 \text{ leu.} / \text{m.L de orina.}$

Método de ensayo de uroanálisis: CAMARA DE NEUBAUER

Pipeta automática (de 0 a 100 uL).

Procedimiento

1. Una vez obtenida la muestra, se procede a aspirar con la pipeta de glóbulos blancos hasta la marca de 0,5 y a limpiar la punta con papel absorbente.
2. Introducir la pipeta en el tubo que contenga absorber (no debe haber burbujas).
3. Monte la laminilla de vidrio en la cámara para recuento que debe estar limpia y seca.
4. Agitar la pipeta y descartar las cuatro primeras gotas para luego colocar una gota pequeña de esta solución en la cámara.
5. Deje reposar por espacio de 3 minutos para que las células se sedimenten.
6. Enfocar con objetivo de 10x y contar en 4 cuadrados grandes angulares.
7. Cuando se usa la pipeta automática, se toma 20 mL (0,02 mL) de muestra.

LECTURA

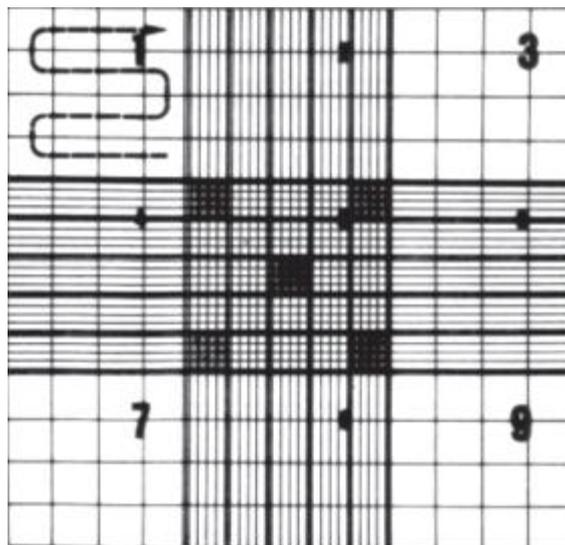


FIGURA 01: Tomada del manual de procedimientos de laboratorio en técnicas básicas de hematología – lectura - recuento leucocitario - hemocitómetro.

La lectura se realiza en los campos 1, 3, 7 y 9 como está indicado en la figura. Además de los leucocitos contados dentro de cada uno de los cuadrantes, se deben contar todos los leucocitos que se encuentren adheridos en la línea horizontal superior y vertical exterior, o de lo contrario, todos los leucocitos, adheridos a la línea horizontal inferior y vertical interior.

Resultados

$$\begin{aligned}
 \text{N}^\circ \text{ de leucocitos x mm}^3 &= \frac{\text{leucocitos contados en 4 campos}}{\text{altura x dilución x área}} \\
 \text{Reemplazando} &= \frac{\text{leucocitos contados en 4 campos}}{1/10 \times 1/20 \times 4} \\
 &= \frac{\text{leucocitos contados en 4 campos}}{4/200} \\
 &= \frac{X/1}{4/200} = \text{N}^\circ \text{ leucocitos contados x } 50
 \end{aligned}$$

FIGURA 02: Tomada del manual de procedimientos de laboratorio en técnicas básicas de hematología - resultados - recuento leucocitario - hemocitómetro.

ANALISIS DE DATOS:

Para la demostración de la hipótesis se usa la prueba estadística r Pearson, Coeficiente kappa de Cohen en el programa Microsoft Excel y estadístico SPSS, el cual evaluará si hay correlación de manera directa entre ambos métodos, el método de sedimentación con el método de cámara de Neubauer de igual manera se evaluarán las variables, comparándolas y estableciendo mediante cuadros de resultados que se expresarán en gráficos y en porcentajes.

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

r Pearson

FIGURA 03: coeficiente de correlación de Karl Pearson - ecuación.

$$\kappa = \frac{\Pr(a) - \Pr(e)}{1 - \Pr(e)},$$

Kappa de Cohen

FIGURA 04: INDICE DE CONCORDANCIA DE KAPPA - ECUACIÓN.

Sensibilidad (S)	VP / (VP + FN)
Especificidad (E)	VN / (VN + FP)
Valor predictivo positivo (VPP)	VP / VP + FP
Valor predictivo negativo (VPN)	VN / VN + FN
Cociente de probabilidades positivo (LR +)	sensibilidad / 1 – especificidad
Cociente de probabilidades positivo (LR -)	1– sensibilidad / especificidad
Certeza diagnóstica	VP+ VN / VP+ FP +VN + FN

3.5 ASPECTOS ÉTICOS:

Para la implementación del estudio se obtuvo la autorización del jefe del Servicio de Bioquímica del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima, los aspectos éticos que se tendrán en cuenta en el proyecto son:

No maleficencia: consistirá en no perjudicar innecesariamente a los adultos a través de la divulgación de la información que se proporcione en los datos, así como de los resultados de los pacientes.

Confidencialidad: se mantendrá en reserva la información que se encuentra en la ficha y los resultados obtenidos en las mediciones, cumpliendo con lo estipulado en las normas de la declaración de Helsinki, tal como muestra la declaración.

CAPITULO IV
RESULTADOS
Y
DISCUSIÓN

4.1 Resultados

TABLA 4.1.1 Número de muestras de orina normal y con leucocituria según el método de sedimento urinario.

	NORMAL	LEUCOCITURIA	TOTAL
	n (%)	n (%)	n (%)
SEDIEMENTO	45 (66.2%)	23 (33.8%)	68 (100%)

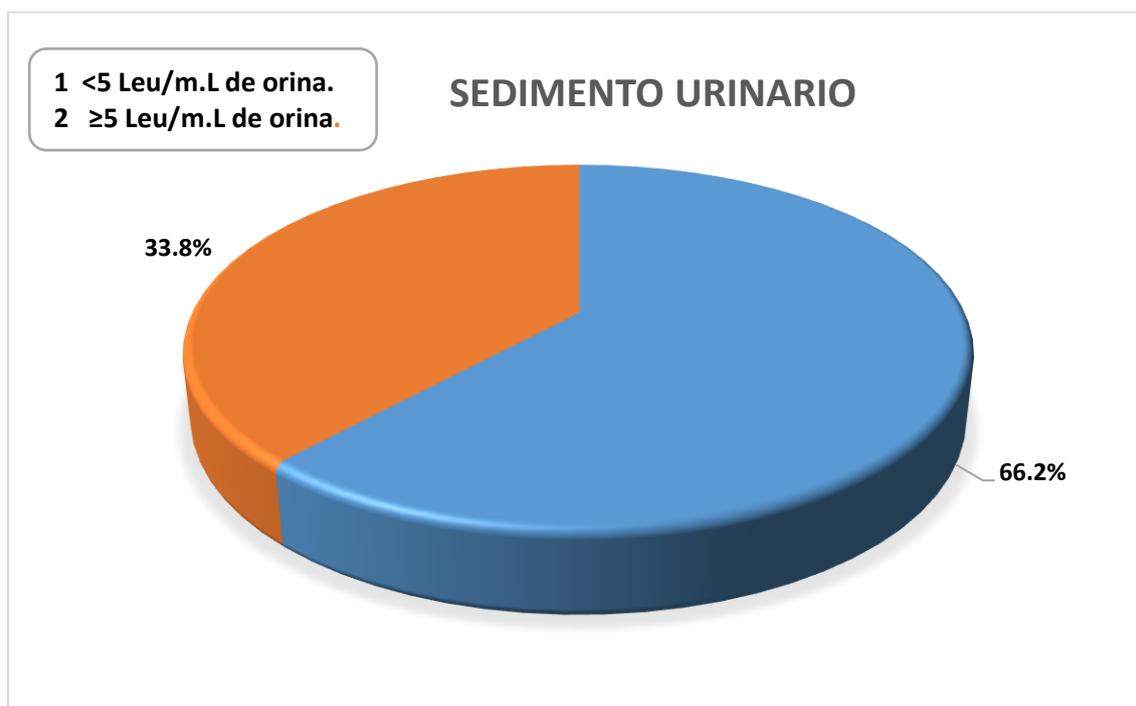


Gráfico 1. Número de muestras de orina normal y con leucocituria según el método de sedimento urinario; se observa la distribución de las muestras de orina a mujeres embarazadas. Fue analizado por la técnica de sedimento urinario, se observó que de 68 muestras analizadas 42 son normales el cual representa a 66.2 % y 23 tienen leucocituria que representa a 33.8%.

TABLA 4.1.2. Numero de muestras de orina normal y con leucocituria según el Método de Cámara de Neubauer.

	Normal	Leucocituria	TOTAL
	n (%)	n (%)	n (%)
CAMARA NEUBAUER	17 (25%)	51 (75%)	68 (100%)

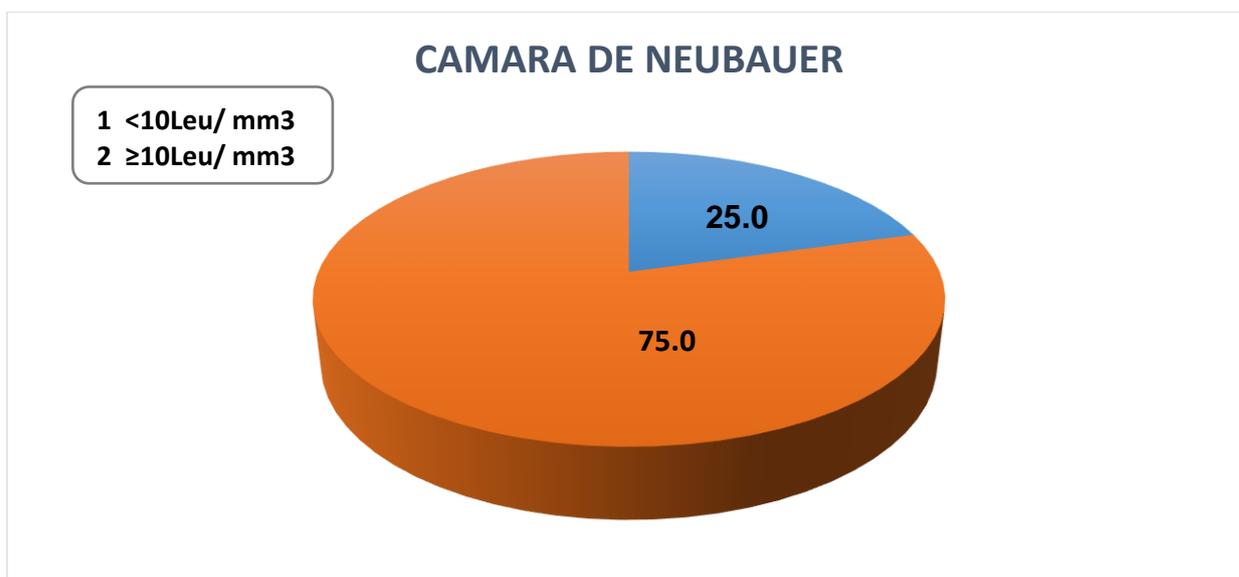


GRAFICO 02: Número de muestras de orina normal y con leucocituria según el método de cámara de Neubauer; se observa la distribución de las muestras de orina a mujeres embarazadas. Fue analizado por la técnica del recuento de cámara de Neubauer, se observó que de 68 muestras analizadas 17 son normales, representa a 25 % y 51 presenta leucocituria que representa a 33.8%.

TABLA 4.1.3. “Correlación entre el recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer por el estadístico de R - PEARSON”

		CAMARA_NUEB AUER	SEDIMENTO_UR INARIO
CAMARA_NUEBAUER	Correlación de Pearson	1	0,730**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	68	68
SEDIMENTO_URINARIO	Correlación de Pearson	0,730**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	68	68

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 4.1.3., se observa a las 68 muestras de orina, existe correlación de 0.730 entre el Método de sedimento urinario y Cámara de Neubauer, el cual es mayor 0.05 de p valor el cual indica buena correlación pero existen algunos valores que no se ajustan.

Para que una prueba en laboratorio clínico sea diagnóstica se necesita que sea mayor a 95% de correlación por lo tanto a pesar de la buena relación estadística no es apta como prueba diagnóstica.

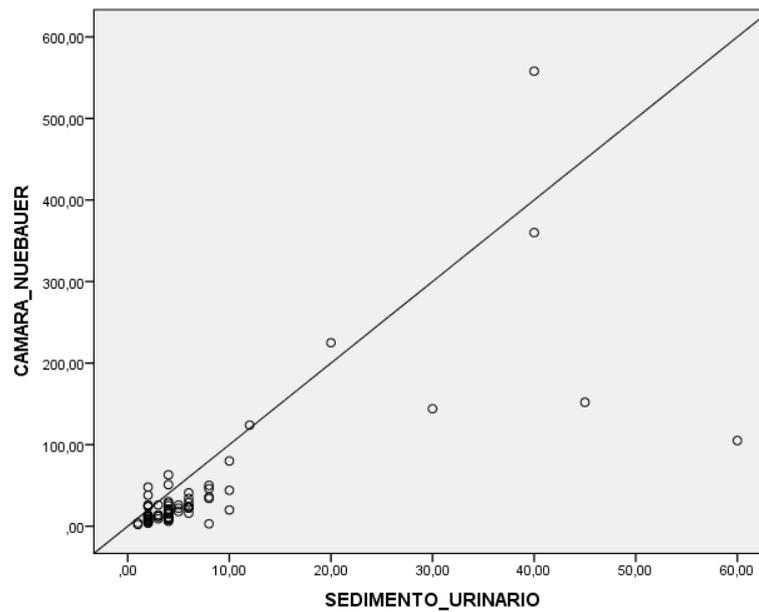


GRAFICO 03: Grafico de dispersion entre el recuento de leucocitos por el método de sedimentación y su relación con el método de cámara de Neubauer.

TABLA 4.1.4. “Prueba de Normalidad”

Kolmogorov-Smirnov ^a			
	ESTADÍSTICO	gl	Sig.
SEDIMENTO	,330	68	,000
CAMARA	,333	68	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la tabla 4.1.4., se observa que, en las 68 muestras de orina, no existe distribución normal entre el Método de sedimento urinario y Cámara de Neubauer porque el p valor es menor a 0.05.

TABLA 4.1.5:

Medidas de concordancia: índice Kappa, y valoración de prueba diagnóstica: sensibilidad, especificidad VPP y VPN

Observador 1	Observador 2		
	1	2	Marginal
1	25	29	54
2	0	14	14
Marginal	25	43	68

ÍNDICE KAPPA	ERROR ESTÁNDAR	I.C 95%		Fuerza de la concordancia
0.262	0.104	0.059	0.465	Débil

La tabla 4.1.5, indica un grado débil de concordancia entre los resultados positivos y negativos de los métodos de sedimento urinario y cámara de Neubauer esto debido a los puntos atípicos encontrados en el recuento de leucocitos en la cámara de Neubauer y también a las limitaciones que presentas en ambos métodos.

		PRUEBA ORO		
		POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
CAMARA	POSITIVO	A (VP)	B (FP)	A+B
	NEGATIVO	C (FN)	D (VN)	C+D
	TOTAL	A+C	B+D	A+B+C+D

A	Verdaderos positivos (VP)	Enfermos con la prueba positiva
B	Falsos positivos (FP)	No enfermos con la prueba positiva
C	Falsos negativos (FN)	Enfermos con la prueba negativa
D	Verdaderos negativos (VN)	No enfermos con la prueba negativa
A+C	Casos con patrón de referencia positivo	Enfermos
B+D	Casos con patrón de referencia negativo	No enfermos
A+B	Casos con la prueba diagnóstica positiva	
C+D	Casos con la prueba diagnóstica negativa	
A+B+C+D	Total	

TABLA 4.1.6:**Tabla de contingencia para la evaluación de una prueba diagnóstica**

Sensibilidad (S)	$VP / (VP + FN)$	1.000	100.0%
Especificidad (E)	$VN / (VN + FP)$	0.32	32.6%
Valor predictivo positivo (VPP)	$VP / VP + FP$	0.46	46.3%
Valor predictivo negativo (VPN)	$VN / VN + FN$	1.00	100.0%
Cociente de probabilidades positivo (LR +)	$\frac{\text{sensibilidad}}{\text{especificidad}}$	1.48	
Cociente de probabilidades negativo (LR -)	$\frac{1 - \text{sensibilidad}}{\text{especificidad}}$	0	
Certeza diagnóstica	$a + d / a + b + c + d$	0.57	57%

La tabla 4.1.6 de contingencia para la evaluación de una prueba diagnóstica nos indica una alta sensibilidad con un VPN del 100% pero una baja especificidad y bajo VPP lo cual evidencia que el análisis de orina realizado por cámara de Neubauer permite detectar correctamente los casos negativos, pero que en lo que señala como positivos, estos no todos lo son, por ello es que la certeza diagnóstica (Exactitud) es del 57% el cual es un valor muy bajo para determinar como prueba diagnóstica, pero podría ser usada como prueba rápida de Xining, para separar rápidamente los verdaderos negativos y reducir el número de muestras para analizarlas mediante el método de sedimentación, válido para el trabajo con métodos manuales.

4.2 Discusión

En el laboratorio del I.N.M.P de Lima se atienden a gestantes en el servicio de Bioquímica donde se lleva a cabo la prueba de uroanálisis. El cual es una prueba de rutina que se realiza a diario, el profesional Tecnólogo Médico es el encargado de ejecutar el procedimiento siguiendo los criterios de calidad, pre analítica, analítica y así emitir resultados con alto grado de precisión y veracidad.

En el presente estudio se busca ver el grado de relación entre la prueba de rutina uroanálisis específicamente el sedimento urinario, el cual busca correlacionar con el Método de Cámara de Neubauer. Al respecto, Kurup.R y Leich M²³. en un estudio observaron que en ambos métodos existe buena correlación con excepción de los leucocitos. Sin embargo, los resultados obtenidos en este trabajo de investigación demuestran que existe relación entre ambos métodos si consideramos el número de leucocitos en muestras normales y con leucocituria (tabla 4.1.3), por lo que indica relación directa entre ambos métodos al tener $p < 0.05$. Así mismo, Lin DS, Huang FY & Chau NC ²⁴ “Comparación de los recuentos de leucocitos en hemocitometro y análisis de orina estándar para predecir infecciones del tracto urinario en lactantes febriles” proporciona resultados más precisos a infección urinaria en lactantes febriles en especímenes a punción supra púbica que los analizados por la norma de orina estándar. A pesar de realizar el trabajo de investigación con diferentes tipos de población y diferente recolección, el tipo de muestra recolectada (chorro medio), los resultados fueron de 66.2 % en muestras Normal y el 33.8% en muestras con Leucocitaria presentes en el Método de Sedimento Urinario con el 25 % en muestras normales (“ $10 < 10 \text{Leu/ mm}^3$ ” de orina) y el 75% en muestras con leucocituria (“ $\geq 10 \text{Leu/ mm}^3$) de orina presentes en la técnica de cámara de Neubauer generan relación por el estadístico de Pearson de 0.730, teniendo semejanzas con los resultados encontrados pero no significativa para prueba diagnóstica.

Por otro lado, López Vargas J²⁷., en el estudio utilidad del citoquímico y la coloración de gram en muestras de orina en el diagnóstico de las infecciones del tracto urinario en pacientes hospitalizados tuvo como evaluar la utilidad del citoquímico de orina y la coloración de Gram en el diagnóstico de la infección del tracto urinario en pacientes hospitalizados, trabajando con ambos métodos en muestras de orina sin

centrifugar. Los resultados en el urocultivo fueron sensibilidad del 99%, especificidad del 51%, valor predictivo positivo del 60%, y valor predictivo negativo del 98%. Para la coloración de Gram del sedimento urinario los valores correspondientes a la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo fueron 95%, 78%, 67%, y 97%. El estudio realizado de Recuento de leucocitos por el método de sedimentación y su relación con el método de cámara de Neubauer en orina recolectadas, indica la relación directa entre ambos métodos, con relación entre ambos estudios se puede indicar que en muestras de orina centrifugadas y sin centrifugar se puede realizar índices de validez con un alto valor predictivo negativo como pruebas de tamizaje y evitar solicitar urocultivo.

En el estudio “Comparación de la observación de leucocitos en el sedimento urinario con el recuento en cámara de Neubauer” de Lopardo H¹⁰. Indica que el recuento en cámara de Neubauer de la orina sin centrifugar el cual ha sido preconizado por algunos autores como el método de elección para valorar la presencia de leucocitos en muestras de pacientes con infecciones urinarias. En el trabajo, la correlación entre la observación entre porta y cubreobjetos y la realizada con la cámara de Neubauer fue del 96,4%. a diferencia del trabajo que se realizó en población de gestantes fue de 73 %. Existen notables diferencias entre ambos métodos en lo que hace a la posibilidad de introducir errores sistemáticos, no obstante, los resultados fueron comparables. Este hecho puede explicarse al considerar que el número de muestras con presencia de 3 a 5 leucocitos por campo (cercano al punto de corte) normalmente es bajo (3% en este estudio, resultados no mostrados).

En el Estudio sobre la recogida de muestra y urocultivo en mujeres, para diagnóstico de la infección urinaria de María Fernández R.⁴⁶, indica como influye la información brindada por el personal de salud para recolectar una buena muestra de orina para brindar validez a la misma, los cuales se le comparó con muestras que no recibieron ningún tipo de información. A pesar de brindar falsos positivos (tira reactiva) ambos casos , las células con epitelio plano se consideró como indicativo a índice de mala calidad , los resultados fueron de buena correlación entre la cámara de Rosenthal y microscopia invertida en placa, evidenciando así

que nuestro estudio el **gráfico 04** de dispersión, a pesar de mostrar una buena correlación se observa los puntos atípicos (en nuestro estudio mayor igual a 100 leucocitos /mm³) y que a pesar de brindar información adecuada el paciente puede haber recolectado una muestra de mala calidad o en realidad presenta infección urinaria.

A su vez Gorelick y Shaw²⁶ en un metaanálisis con 1.489 trabajos, destinado a dilucidar cuáles eran las pruebas más útiles para predecir infecciones urinarias en niños. Sólo 26 de ellos cumplieron con los criterios de inclusión, otros ocho trabajos aportaron datos obtenidos por estudio microscópico de orina centrifugada. Según este metaanálisis la coloración de Gram y el uso de recuento de leucocitos en cámara de Neubauer tenían mayor sensibilidad y especificidad que la presencia de leucocituria en una muestra, ya sea centrifugada o no. En el presente estudio, por el contrario, se usa la observación del sedimento entre porta y cubreobjetos según el procedimiento establecido el cual resultó prácticamente equivalente al método de recuento en cámara de Neubauer. Los resultados obtenidos en este estudio coincidieron con este metaanálisis indicando que la presencia de más de 5 leucocitos por campo y más de 10 leucocitos mm³ en orinas centrifugadas o sin centrifugar tiene relación directa mas no significativa, la **TABLA 4.1.5** nos indica la buena sensibilidad, pero la baja sensibilidad a ello también hay que indicar que los recuentos mayores a 100 leucocitos generan variabilidad en los resultados.

Verónica Gómez-Gaviño⁴⁶ en su trabajo Comparo un equipo automatizado(citómetro UF-100i) con el sistema Kova y el método convencional para el conteo de leucocitos y eritrocitos en orina, así como tira reactiva evidenciando que existe una correlación casi perfecta entre el equipo automatizado y el estándar de Kova pero a su vez la relación entre el mismo (equipo UF – 100i) con los métodos manuales es muy buena caso contrario con la tira reactiva el cual presenta discrepancia entre los leucocitos y nitritos al ser comparados con el resto de los métodos demostrando así la similitud con el trabajo de investigación (**TABLA 4.1.3**) y a pesar de mostrar buena correlación presenta una concordancia débil (**TABLA 4.1.4**) entre ambos métodos.

CAPITULO V
CONCLUSIÓN
Y
RECOMENDACIÓN

5.1 CONCLUSIONES

- La relación entre el recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer en muestras de orina, es directa y con buen nivel de correlación ($r = 0.730$, con un p valor de $0,000$).
- El recuento de leucocitos por el método del sedimento urinario se identificó una frecuencia de leucocituria en la tercera parte de la muestra estudiada.
- Los recuentos de leucocitos por el método de la cámara de Neubauer en muestras de orina sin centrifugar, poseen altos niveles de sensibilidad y valor predictivo negativo y baja especificidad y valor predictivo positivo.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar estudios con grupos etarios distintos a los de la muestra usada.
- Realizar estudios con recuentos menores a 100 leucocitos en la cámara de Neubauer debido a que ello presenta los puntos atípicos al realizar los procedimientos estadísticos.
- Realizar estudios de urocultivo a las muestras con resultado negativo por el método de cámara de Neubauer, para verificar su utilidad como prueba scrining.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. D. Pineda Tenor D, Cabezas Martínez A, Ruiz Martín M. El Laboratorio Clínico 3: Análisis de las Muestras de orina. Editor: LABCAM.2011.
2. Sanford A, Wells B. The Urine: Todd-Sanford Clinical Diagnosis by Laboratory Methods. 13ª ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1965. p. 22.
3. Relman A, Levinsky N. Clinical Examination of Renal Function. 1ª ed. Boston, Little, Brown &Co; 1963, p. 80.
4. Graff, L." Análisis de Orina Atlas Color". 1ª ed. Calzada de Tlalpan: Médica Panamericana; 1987.
5. Jennette C, D'Amato V, Olson J, Silva F, Heptanal's Pathology of the Kidney. 7ª Ed. Boston: LWW; 2014.
6. Laboratorio de Genómica Viral y Humana. Conteo celular y evaluación de viabilidad. Facultad de Medicina UASLP: Creative Commons; Created on Mar 10, 2008; Last modified by Oct 13, 2013, Version: 2.0
7. Jiménez García J, Ruiz Martín G, Estudio de los elementos formes de la orina. Estandarización del sedimento urinario.2010.
8. King Strasinger S., Schaub Di Lorenzo M., Análisis de orina y de los líquidos corporales, 5ª Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2010.
9. BRAND - Su socio en el laboratorio. En todo el mundo 2013 Julio 06; 351.
10. Lopardo Horacio Ángel, Pinheiro José Luis. Comparación de la observación de leucocitos en el sedimento urinario con el recuento en cámara de Neubauer. Acta bioquím. clín. latinoam. [Internet]. 2008 Mar [citato 2016 Ago 30]; 42(1): 47-51.
11. Yoo YM, Tatsumi N, Kiriigashi K, M Narita, Tsuda I, Kawamoto T, T. Takubo, Inaccuracy and inefficiency of urinary sediment analysis.,Osaka City Med J . 1995 Dec; 41 (2): 41-8.
12. Henneberg J. "avaliação da análise microscópica tradicional y do analisador automatizado IQ 200® no exame de urina", Universidade Federal do Paraná, Curitiba; 2014.
13. Baños-Laredo M, Núñez-Álvarez C, Cabiedes J. Análisis de sedimento urinario Reumatol Clin 2010 Vol. 6 Núm.5; 2010.
14. Santillán Benítez G, Núñez Delima C, Morales Ávila E, Mejía García E. Validación del método analítico del citómetro XE-2100 y comparación con el método convencional para el conteo de leucocitos en líquidos corporales, Rev. Latinoamericana Patológica Clínica 2009; 56 (4)
15. Control de calidad del examen del sedimento urinario: una experiencia piloto. Revista FABICIB 2009(13). pág. 135 - 141.

16. Morales Del Pino J., Barrón-Pastor H. Uroanálisis en pacientes pediátricos de tres hospitales de Lima, 2011. *Fac med.* 2012; 73(3):227-31.
17. Prieto valtueña J, Yuste Ara J . La clinica y el laboratorio. Interpretacion de analisis y pruebas funcionales .Exploracion de los sindromes.Cuadro biologico de las enfermedades. 21º edicion: Elsevier. Madrid ; 2010
18. Ministerio de Salud . Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Salud Publica. Manual de Procedimientos de Laboratorio en Tecnicas Basicas de Hematologia. Salud, 2005. 88 p.
19. Pigrau C. Infeccion del tracto Urinario. SALVAT Ergon 2013.
20. Espinoza-Navarro O., Sarabia, L. Evaluación y Estandarización de la Calidad del Espermograma: Nuevos Límites Inferiores de Referencia. *Int. J. Morphol.*, 29(3):885-890; 2011.
21. Williams. Manual de Hematología, 8 ed. McGraw-Hill: México; 2013.
22. Fernández D, Di Chiazza S, Veyretou F., González L, Romero M. Análisis de orina: estandarización y control de calidad. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 2014; 48 (2): 213-21.
23. Kurup R, Leich M. Comparación del análisis de orina usando el método manual y el método de sedimentación. *West Indian med. j.* [revista en la Internet]. 2012 [citado 20 enero 2018]; 61(3): 240-244. Disponible en: http://caribbean.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0043-31442012000300007&lng=es.
24. Lin DS, Huang FY, Chiu NC, Koa HA, Hung HY, Hsu CH, Hsieh WS, Yang DI en la investigación .“Comparación de los recuentos de leucocitos en hemocitómetro y análisis de orina estándar para predecir infecciones del tracto urinario en lactantes febriles”. 2000.
25. Hoberman, Alejandro MD; Wald, Ellen R. MD; Reynolds, Ellen A. *et al.* ¿Es necesario el cultivo de orina para descartar una infección del tracto urinario en niños pequeños febriles?”.1996.
26. Ardila M, Rojas M, Santisteban G, Gamero A, Torres A. Infección Urinaria en Pediatría. Fecha recibido: septiembre 18 de 2014 - Fecha aceptado: octubre 29 de 2014. Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá DC, Colombia. *Repert.med.cir.*2015;24(2): 113-122
27. López Vargas J., Cuartas Trujillo C., Molina Upegui O, Restrepo Ceballos A, Maya Carmona C, Jaramillo Velásquez S. *et al.* utilidad del citoquímico y la coloración de gram en muestras de orina en el diagnóstico de las infecciones del tracto urinario en pacientes hospitalizados.2005.

28. Altekin E , Kadiçesme O , P Akan , Kume T , Vupa O , Ergor G , H Abacioglu. Nueva generación IQ-200 automatizado de microscopía analizador de la orina en comparación con cámara de la celda Kova” .2010.
29. Lujan Roca, Daniel Ángel y Pajuelo Camacho, Giovanni Rodolfo. Piuria en examen microscópico de orina no centrifugada: su asociación a infección de tracto urinario. Rev. Med Hered [online]. 2006, vol.17, n.2 [citado 2017-08-28], pp. 68-73.
30. Flores-Alfaro Eugenia, Parra-Rojas Isela, Jiménez-Acevedo Angelino, Fernández-Tilapa Gloria. Pruebas presuntivas del análisis de orina en el diagnóstico de infección en vías urinarias entre diabéticos tipo 2. Salud pública Méx. 2005 oct [citado 2017 Ago 28]; 47(5): 376-380.
31. Leños Miranda A., Contreras Hernández I., Camacho R., Villagómez Salcedo E., Cervantes Gorayeb I. Rendimiento diagnóstico de algunas pruebas en orina en infecciones de vías urinarias”. 1996.
32. Delgado Campos L., Rojas Jiménez M, Carmona Robles M, Análisis de una muestra de orina por el laboratorio. 2011. [Internet] Disponible en: https://libroslaboratorio.files.wordpress.com/2011/09/analisis_orina_en_lab.pdf
33. Aguilar Martínez T. Frecuencia de microalbuminuria en familiares de pacientes con insuficiencia renal crónica secundaria a diabetes mellitus tipo 2 Colima; Universidad de Colima. Residente 2010.
34. Althof S, Klinder J, Heintz R. El Sedimento Urinario Atlas – Técnicas de estudio de valoración, 6ª Ed. Medica panamericana: buenos Aires; 2003.
35. Dalet F. El sedimento urinario: ¿Qué hay de nuevo en algo tan viejo? Revista electrónica Diagnóstico in vitro. 1999; 18(3):135-48.
36. Instituto Nacional de Estadística Chile. Santiago de Chile; 2002. [Internet]. Disponible en: <http://palma.ine.cl/demografia/menu/glosario.pdf>.
37. Instituto Peruano de Economía. Lima; 2015. Disponible en: <http://www.ipe.org.pe/content/asi-si-aprendemos>.
38. Ministerio de salud. Identificación estándar de dato en salud N.º 004. Establecimiento de salud y de servicio de apoyo en el sector salud; 1997.
39. Arbeláez Gómez M, Campuzano Maya G, El Uroanálisis: Un gran aliado del médico. Revista Urología Colombiana 2007XVI67-92.
40. Salas C. Barrera B, González C, Zambrano O, Salgado D, Quiroz L. *et al.* Actualización en el diagnóstico y manejo de la Infección Urinaria en pediatría. Rev. chil. pediatr. [Internet]. 2012 jun [citado 2017 Ago 30]; 83(3): 269-278.
41. Campuzano M. Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. La clínica y el laboratorio, Medicina & Laboratorio. Médica colombiana: Colombia, Volumen 13, números 11-12, 2007.

42. Ruiz Martín G., Caballero Sánchez L, Chafer Rudilla M., Franquelo Gutiérrez R., Frau C., García Chico P. *et al.* Laboratorio Clínico: Preanalítica de muestras de orina, Edición 2007.
43. Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica.AC Análisis de comportamiento semanal de controles de orina Kova trol y Bio Rad en laboratorio de rutina. 2004; 29 (3).
44. Stamm WE. Measurement of pyuria and its relationship to bacteriuria. *Am J Med* 1983; 75 (Suppl 1B): 53-85.
45. Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI).GP16-A. Análisis de orina; Guía aprobada —. 3ª ed. GP16-A3. Wayne, PA: vol. 29 N°4 ; 2009
46. Gómez-Gaviño, Comparación del citómetro UF-100i con el sistema Kova y el método convencional para el conteo de leucocitos y eritrocitos en orina., *Mediagraphic*, Volumen 33 No. 2 abril-junio 2008. p. 51-58.
47. Fernández M. Estudio sobre la recogida de muestra y urocultivo en mujeres, para diagnóstico de la infección urinaria.[Tesis Doctoral]. Granada: Departamento de Microbiología hospital virgen de las Nieves; 2004.
49. Salech F, Mery V, Larrondo F, Rada G. Estudios que evalúan un test diagnóstico: interpretando sus resultados. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2008 sep. [citado 2019 mayo 03]; 136(9): 1208-1208. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872008000900018>.
50. Donis, José H. Evaluación de la validez y confiabilidad de una prueba diagnóstica *Avances en Biomedicina*, vol. 1, núm. 2, julio-diciembre, 2012, pp. 73-81 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela.
51. Salech F. Estudios que evalúan una prueba diagnóstica: interpretando sus resultados, *Rev. Méd Chile* 2008; 136: 1203-1208.
52. Hernández Sampieri R. *et al.* Metodología de la Investigación. 5ª. ed. McGraw-Hill. México, D.F., 2010. Pág. 26 - 599.
53. Bernal T, César A. Metodología de la Investigación para Administración y Economía. Prentice-Hall. Bogotá, Colombia, 2000. Pág. 74 - 266.
54. Robaina García Maytee, Fors López Martha María. Función de la estadística en el contexto de los ensayos clínicos. *Rev Cubana Farm* [Internet]. 2011 Dic [citado 2019 Ago 04]; 45(4): 581. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475152011000400012&lng=es.
55. Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA. Bases del Concurso Investigación Adaptativa Convocatoria N° 3-IA-PNIA; 2017 pag.7.

ANEXOS

ANEXO 01 (FICHA DE OBSERVACIÓN)

FICHA DE OBSERVACION

FECHA:

HORA:

EVALUADOR:

ANALISIS DE ORINA							
SEDIMENTO URINARIO (X CAMPO)							
	NORMAL		LEUCOCITURIA				
	A	B	C	D	E	F	G
N. DE LEUCOCITOS POR CAMPO.	0-2	3-4	5-6	7-9	10-15	16-20	>20
CAMARA DE NEUBAUER (X mm³) SIN CENTRIFUGAR							
	NORMAL			LEUCOCITURIA			
	A	B	C	D	E	F	G
N. DE LEUCOCITOS POR mm ³	0-2	3-4	5-6	7-9	10-15	16-20	>20

ANEXO 02 (CONSENTIMIENTO INFORMADO)



CONSENTIMIENTO INFORMADO

“Comparación del recuento de leucocitos por el método de sedimentación con el método de cámara de Neubauer en orina recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017.”

El propósito del consentimiento informado es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Bch. Klaus Ali Bey Ramirez Suarez, de la Universidad Privada Norbert Wiener.

La meta de este estudio es correlacionar el método sedimentación con el método de cámara de Neubauer y ver el grado de relación que existe entre ambos métodos. Básicamente se evaluará el recuento de leucocitos en las muestras de orinas, debido a que nuestra principal función en la prueba de uroanálisis es descartar infección urinaria.

Si usted accede a participar en este estudio, se le solicitará su muestra de orina, de modo que el investigador pueda realizar el estudio mencionado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Bch. Klaus Ali Bey Ramirez Suarez. He sido informado (a) acerca del estudio y la meta.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Klaus Ali Bey Ramirez Suarez al teléfono 993388739.

-----	-----	-----
Participante	Firma del Participante	Fecha
-----	-----	-----
Investigador	Firma del Investigador	Fecha

ANEXO 03 (INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN)



OPINION DEL JUEZ EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

TITULO DE PROYECTO:

Relación del recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer en orina recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2015.

NOMBRE DEL EGRESADO: Klaus Ali Bey

DATOS DEL JUEZ EXPERTO:

NOMBRES Y APELLIDOS: Cesar Augusto Plasencia Vega.

CARGO ACTUAL:

Docente curso de Bioquímica aplicada en laboratorio clínico de U.P.N.W

FECHA: 18-03-2015

INSTRUCCIONES:

A continuación se presenta 7 criterios, los cuales permitirán obtener su apreciación del instrumento del proyecto de investigación, siendo esto de gran importancia ya que nos permitirá realizar los ajustes correspondientes y obtener un instrumento más confiable.

Nº	CRITERIOS	SI	NO	Señale la pregunta o el ítem que debe modificarse
1	El instrumento propuesto responde al problema de investigación.	✓		
2	Las instrucciones son claras y orientan al desarrollo del instrumento.	✓		
3	Las preguntas o ítems permitirán lograr los objetivos del estudio.	✓		
4	Las preguntas o ítems responden a la operacionalización de las variables.	✓		
5	El número de preguntas o ítems es adecuado.	✓		
6	Las preguntas o ítems están redactados en forma clara y entendible para la población en estudio.	✓		
7	Eliminará alguna pregunta o ítem.		✓	

SUGERENCIAS:

Sello y firma del juez experto

ANEXO 04 (FORMATO DE AUTOCLECCIÓN DE MUESTRA DE ORINA)

(Realizar este procedimiento luego de levantarse en la mañana)

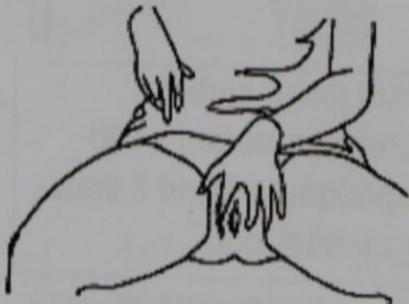
Tener una jarra con agua y jabón.



Vierte agua y jabón en la zona de los genitales.



Con una mano abrir ligeramente los labios y realizar la higiene de adelante hacia atrás.



Enjuagar con abundante agua y secar cuidadosamente con una toalla limpia.



Dejar caer el primer chorro de orina, luego depositar la orina en el frasco.



Refrigerar la muestra hasta la hora de entrega al personal del estudio



ANEXO 05 (MATRIZ DE CONSISTENCIA)

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>“Recuento de leucocitos por el método de sedimentación y su relación con el método de cámara de Neubauer en orina recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017”</p>	<p>¿Existe relación entre el recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer en muestras de orina, recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017?</p>	<p>General Determinar la relación entre recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer en muestras de orina, recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017.</p> <p>Específicos Identificar el recuento de leucocitos por el método de sedimentación en orinas recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017. Identificar el recuento de leucocitos por el método de cámara de Neubauer en orinas recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017. Establecer la relación entre el recuento de leucocitos por el método de sedimentación y el método de cámara de Neubauer en orinas recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017.</p>	<p>El recuento de leucocitos por el método de sedimentación se relaciona con el método de cámara de Neubauer de manera directa y correlacional en orinas recolectadas en el laboratorio clínico del Instituto Materno Perinatal (INMP) de Lima en el año 2017.</p>	<p>El tipo de Investigación: Es cuantitativo porque busca exactitud de mediciones. Según Tendencia: Es Cuantitativa porque las variables son medibles, observables. Según Orientación: Es Adaptativa porque hay acondicionamiento de la técnica o método. Según Tiempo de Ocurrencia: Es prospectivo porque se observa y se registra. Según secuencia de investigación: Es Transversal porque es solo una sola vez en el tiempo. Según análisis y alcance de resultado: Es correlacional porque mide el grado de relación de mis variables.</p>	<p>Población: Está constituida por las muestras de orina recolectadas en pacientes del Instituto Nacional Materno Perinatal de Lima (INMP). Aproximadamente ingresan 30 muestras al día y 900 muestras al mes.</p> <p>Muestra: Se obtendrá 68 muestras de orina recolectadas en pacientes del Instituto Nacional Materno Perinatal de Lima (INMP).</p>