



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

“IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS QUE INFLUYEN EN  
LA ESTANDARIZACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SEDIMENTO URINARIO”

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

AUTOR

JAIRO ARMANDO MALLMA FLORES

ASESOR

LEON FAUSTINO VILLEGAS VILCHEZ

LIMA - PERÚ

2024

## IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS QUE INFLUYEN EN LA ESTANDARIZACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SEDIMENTO URINARIO

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>pesquisa.bvsalud.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>laprensa-sandiego.org</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>Luis Reinaldo Alvis Estrada. "Impacto económico de la carga de enfermedad de complicaciones de pacientes diabéticos tipo II en afiliados a una aseguradora de salud en Colombia", Universitat Politècnica de València, 2020</b> Publicación	<b>&lt;1%</b>

## **TABLA DE CONTENIDOS**

RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 PROBLEMA .....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4 OBJETIVOS .....	4
II. METODOLOGÍA	
2.1 TIPO DE ESTUDIO .....	4
2.2 VARIABLES .....	4
2.3 INVESTIGACIÓN DE LA LITERATURA .....	5
2.4 ELABORACIÓN DE PROTOCOLO .....	5
2.5 DELIMITACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS .....	5
III. RESULTADOS .....	6
IV. DISCUSIÓN.....	10
V. CONCLUSIONES.....	13
VI. RECOMENDACIONES.....	13
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	14
VIII. ANEXOS .....	16

## RESUMEN

Antecedentes: En el Perú, en base a la guía nacional publicada por el Instituto Nacional de Salud, muchos laboratorios aplican el procedimiento manual no estandarizado basado en microscopía para el examen completo de orina. Dentro del proceso analítico, el desarrollo de la fase microscópica implica una serie de pasos cuyas modificaciones subsecuentemente alteran el resultado final. Objetivo: Identificar los factores críticos que influyen en el análisis del sedimento urinario en el protocolo desarrollado dentro del laboratorio clínico Natura Analítica S.A.C, en la ciudad de Pucallpa, Ucayali. Material y métodos: Estudio cualitativo y descriptivo cuyas variables principales fueron: volumen inicial de la muestra, tiempo de lectura, condiciones de centrifugación, tipo de tubo, número de campos observados y volumen de gota añadida. Las variables secundarias fueron el número de leucocitos y hematíes por volumen de sedimento urinario. Se utilizaron los repositorios del PubMed, Elsevier y Proquest para la búsqueda bibliográfica. Asimismo, el protocolo propuesto fue desarrollado tomando como referencias los datos experimentales de Ko y colaboradores. Paralelamente, se revisaron las guías GP16-A3 del CLSI, GP1-P4 del JCCLS y la guía europea del ECLM. Se utilizó un diagrama de Ishikawa de los posibles factores críticos así como un cuadro resumen de los trabajos seleccionados. Resultados: De acuerdo a la revisión sistemática, se identificó a la condición de centrifugación como el factor crítico más importante.

Palabras claves: factores críticos, análisis del sedimento urinario, fase microscópica

## **ABSTRACT**

**Background:** In Peru, according to the National Guidelines published by the National Institute of Health (INS), several laboratories apply the non-standardized manual procedure based on microscopy for complete urine examination. In the analytical process, microscopic phase fulfillment involves a set of steps whose modifications subsequently alter the final result. **Objective:** to identify the critical factors that influence urinary sediment analysis in the protocol developed within the Natura Analitica S.A.C clinical laboratory, in the Pucallpa city, Ucayali. **Materials and methods:** qualitative and descriptive study whose main variables were: initial sample volume, reading time, centrifugation condition, tube type, number of fields observed and volume of droplet added. The secondary variables were the number of leukocytes and erythrocytes per volume of urinary sediment. The PubMed, Elsevier and Proquest repositories were used for the bibliographic research. In addition, the proposed protocol was developed taking into account the experimental data of Ko and collaborators. In parallel, the CLSI guidelines GP16-A3, JCCLS GP1-P4 and the ECLM european guideline were reviewed. An Ishikawa diagram of the possible critical factors was designed as well as a summary table of the selected works. **Results:** According to the systematic review, the centrifugation condition was identified as the most important critical factor.

**Keywords:** critical factors, urine sediment analysis, microscopic phase

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El análisis de orina o uroanálisis es una evaluación importante como indicador de salud o enfermedad. Constituye una parte del despistaje rutinario para la salud renal y urológica (1). Este examen consiste de tres etapas: preanalítica, analítica y postanalítica. La etapa analítica abarca tres fases: física, química y microscópica. En el estudio microscópico de las partículas urinarias (células, cristales, cilindros y parásitos), la identificación adecuada así como el recuento exacto constituyen rasgos característicos para un reporte de calidad (2,3).

En el entorno clínico, existen distintas metodologías para el recuento de partículas urinarias. A saber, conteo convencional basado en microscopía, conteo basado en cámara y conteo automatizado. Como consecuencia, los formatos de reporte son variados y usualmente no comparables. La Confederación Europea de Medicina de Laboratorio publicó en el año 2000 una guía en uroanálisis sugiriendo la aplicación de un procedimiento de examen cuantitativo estandarizado para el recuento de partículas (4).

En el Perú, en base a la guía nacional publicada por el Instituto Nacional de Salud (INS) (2013), muchos laboratorios aplican el procedimiento manual basado en microscopía, tradicional, semicuantitativo y no estandarizado. Por tanto, existe una variabilidad considerable del procesamiento analítico (5). Excluyendo de esta población a los grandes hospitales y clínicas privadas que presentan un sistema de uroanálisis automatizado.

Los esfuerzos para estandarizar esta área clínica se han consolidado en guías internacionales sugeridas por distintas entidades. Las más importantes son la GP16-

A3 del Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI)(6), la guía europea de la Federación Europea de Química Clínica y Medicina de Laboratorio (EFLM)(7) y la guía japonesa del Comité Japonés de Estándares del Laboratorio Clínico (JCCLS)(8). A pesar de dichos esfuerzos, no existe un consenso en la determinación de valores por cada parámetro de la etapa analítica (Véase Anexos Tabla 1). Lo que dificulta la elaboración de un protocolo estandarizado y consolidado por estas tres guías más relevantes.

Para el diseño de un protocolo robusto es necesario determinar los pasos del procedimiento que generan mayor variabilidad de los resultados. Estos son, los factores críticos que inducen mayor fuente de error en el reporte. El presente trabajo busca identificar los factores críticos que influyen en la estandarización del análisis del sedimento urinario en laboratorios clínicos de pequeña escala.

## **1.2 PROBLEMA**

En el Perú no existe una guía estandarizada para el recuento cuantitativo de las partículas del sedimento urinario. La única guía propuesta por el INS sugiere una descripción semicuantitativa del sedimento. Esto genera limitaciones en cuanto a la comparación de los resultados en un mismo paciente, así como entre laboratorios.

En la ciudad de Pucallpa, los laboratorios clínicos suelen expresar los resultados del examen completo de orina en número de células por campo. Demostrando el poco avance concerniente a la aplicación de las directrices sugeridas por las guías internacionales. Cada laboratorio está en la obligación de desarrollar su protocolo de uroanálisis cuantitativo como parte del aseguramiento de la calidad. Sin embargo, la elaboración de la misma representa un gran desafío dentro de esta área

clínica. Puesto que entre las guías más importantes no existe consenso en la especificación de valores para cada paso de la etapa analítica.

El establecimiento de los valores en la fase analítica para el recuento del sedimento implica trabajar con un volumen inicial estandarizado de orina. Proceder a su centrifugación y posterior remoción de un volumen preciso del sobrenadante. El sedimento remanente es resuspendido y un volumen conocido es colocado a una laminilla de dimensiones definidas. Esto con el propósito de conocer el grosor de la capa de fluido y así determinar posteriormente el factor de conversión por campo.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Los resultados del análisis de sedimento urinario se suelen reportar de modo semicuantitativo. Es decir, número de células por campo de alta resolución (400x). No obstante, las guías internacionales recomiendan el reporte en células por unidades de volumen ( $\mu\text{L}$  o L) antes que partículas por campo. Desde hace poco, los analizadores automatizados han sido introducidos en el entorno clínico. Sin embargo, su precio elevado limita la adquisición sólo a los grandes hospitales y clínicas privadas. Por ello, los esfuerzos en estandarizar el recuento de partículas del sedimento basado en microscopía manual constituyen un gran aporte hacia los laboratorios de pequeña escala que no pueden afrontar costos adicionales.

Se desarrolló un protocolo manual con instrumentos básicos (microscopio de campo claro y centrífuga) e intuitivo al personal técnico de laboratorio. Este enfoque de estandarización resulta atractivo para médicos especialistas y directores de hospitales/laboratorios. Lo novedoso del trabajo radica en la identificación en base a la literatura de los factores críticos que influyen en la estandarización del análisis del sedimento urinario. Finalmente, resulta relevante desde el punto de vista



de política en salud pública. Actualmente, el INS carece de una guía estandarizada en el reporte cuantitativo de uroanálisis.

## **1.4 OBJETIVO**

### **1.4.1 Objetivo general**

Identificar los factores críticos que influyen en el análisis del sedimento urinario en el protocolo desarrollado dentro del laboratorio clínico Natura Analítica S.A.C., en la ciudad de Pucallpa, Ucayali.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Determinar los posibles factores críticos que modifican el reporte de resultados con referencia a la guía europea utilizando un diagrama de Ishikawa.

Identificar el factor crítico más importante en la etapa analítica del sedimento urinario basado en la revisión de la literatura a través de tres bases de datos.

## **II. METODOLOGÍA**

### **2.1 Tipo de estudio**

**Tipo de estudio:** Cualitativo

**Diseño:** Descriptivo

### **2.2 Variables**

Las partículas del sedimento urinario (leucocitos y hematíes) fueron las variables secundarias del estudio. El volumen inicial de la muestra, el tiempo de lectura, las condiciones de centrifugación, el tipo de tubo, el número de campos observados y el volumen de la gota añadida a la lámina fueron las variables principales.

### **2.3 Investigación de la literatura**

La literatura existente sobre la importancia de cada paso procedimental para el análisis del sedimento urinario fue investigada. Se utilizaron los repositorios del PubMed, Elsevier y Proquest para la búsqueda bibliográfica. Se utilizaron “source of error of urine examination”, “critical steps in urine sediment analysis” y “critical steps in microscopic urinalysis” como términos de búsqueda. El resumen de cada artículo encontrado fue revisado minuciosamente. Aquellos artículos que evaluaron las modificaciones en los parámetros de las variables principales fueron seleccionados.

### **2.4 Elaboración del protocolo**

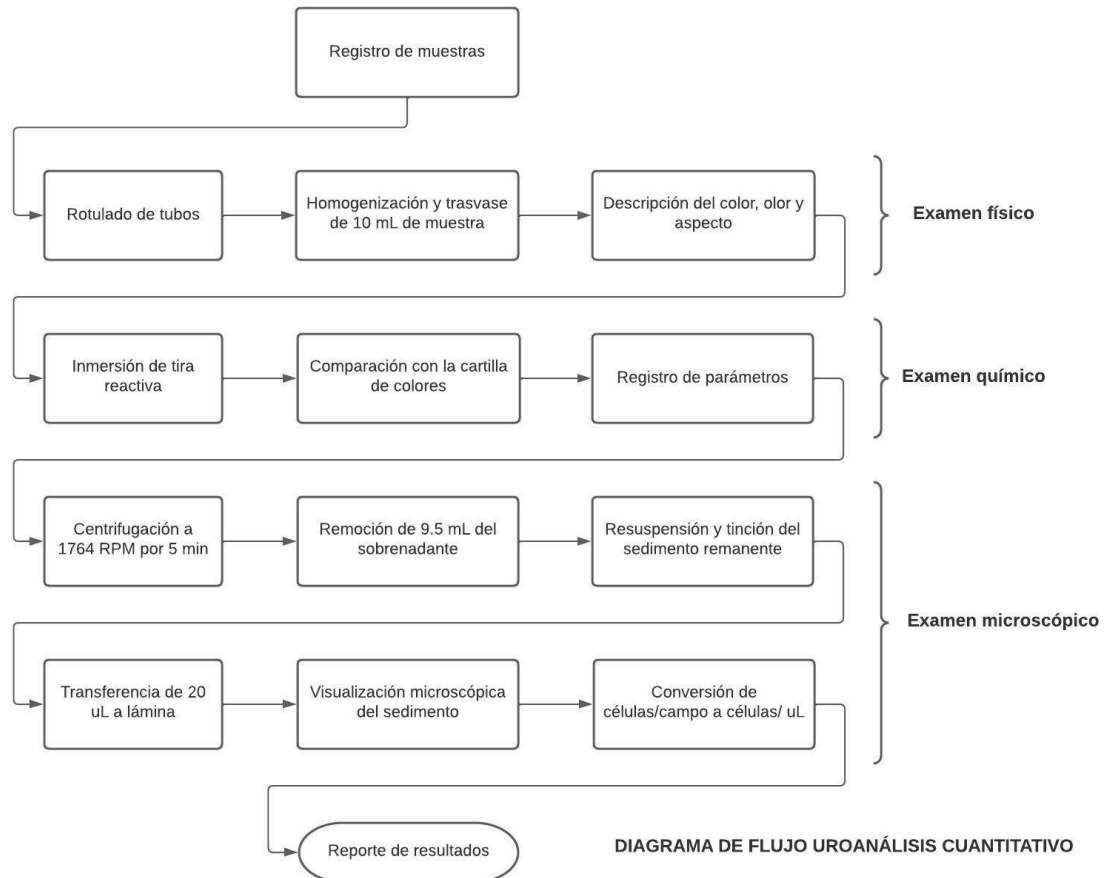
El protocolo propuesto fue desarrollado tomando como referencia los datos experimentales de Ko y colaboradores (9). Además, se hizo una revisión de las guías sugeridas por el CLSI, EFLM y la JCCLS como se observa en el Anexo 2. Vale mencionar que existe una guía europea previa a la actual que detalla los pasos a seguir para la obtención del factor de conversión por campo necesario para el reporte cuantitativo basado en microscopía (4). Se siguieron las directrices de esta guía para la determinación del factor de conversión del protocolo propuesto.

### **2.5 Delimitación de factores críticos**

La delimitación de los factores críticos se realizó en base a la revisión de la literatura. Se desarrolló un diagrama de Ishikawa de acuerdo a la guía europea propuesta por el EFLM. Asimismo, se exploró artículos en tres bases de datos y se desarrolló un cuadro resumen de los trabajos seleccionados.

### III. RESULTADOS

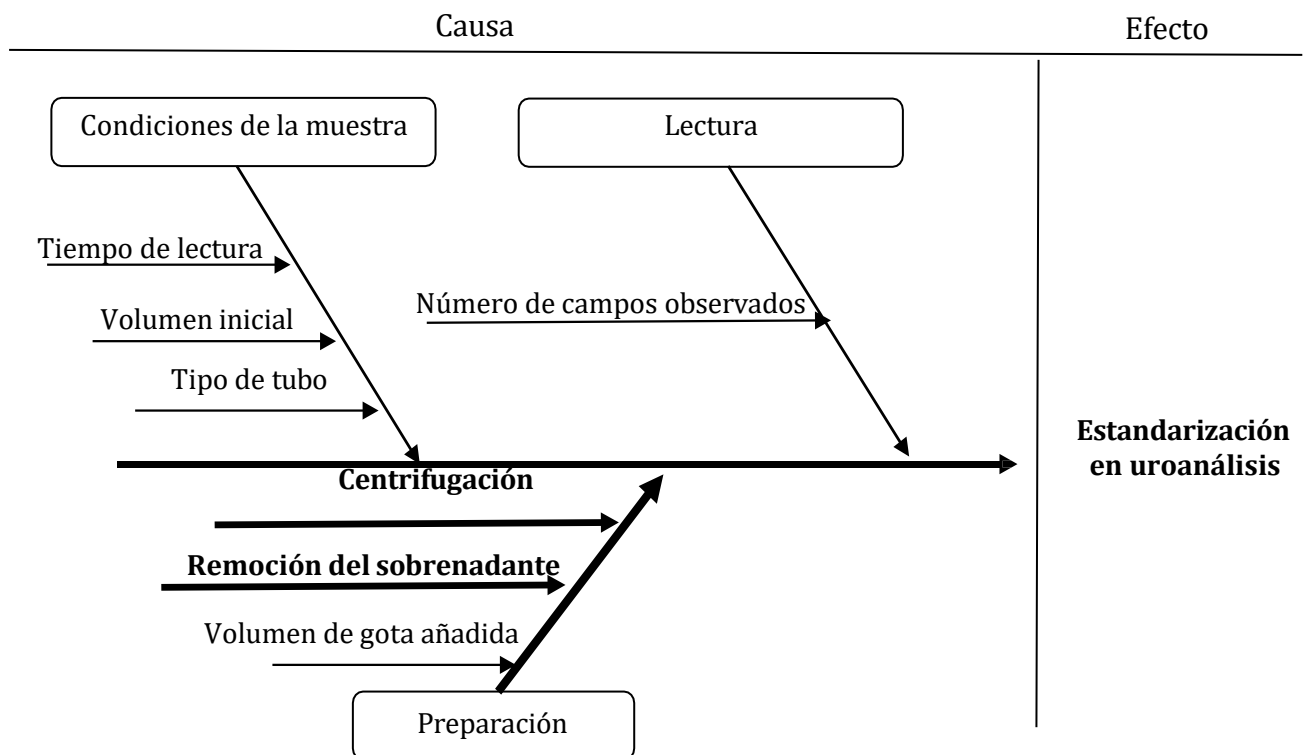
Figura 1. Diagrama de flujo del protocolo propuesto



Se reporta el color, olor y aspecto de un volumen determinado (fase física). Seguidamente, se detalla la presencia de moléculas clínicamente relevantes (fase química). Finalmente, se concentra la muestra para su observación microscópica (fase microscópica). Los resultados de células/campo fueron convertidos a células/microlitro. Para ello, el factor de concentración, volumen observado de orina y las características del microscopio fueron tomados en consideración para la obtención de un factor de conversión. El protocolo desarrollado describe los pasos dentro de la etapa analítica de un examen completo de orina como se indica en la Figura 1.

La estandarización en el análisis del sedimento urinario depende factores como el tipo de tubo (cónico o redondo), condiciones de centrifugación y número de campos observados (10 ó 20 por campo de alta resolución). Cada factor ha sido agrupado en una de tres categorías: condiciones de la muestra, preparación de la muestra y lectura de sedimento respectivamente. De todos los factores, la guía europea sugiere a la centrifugación y la remoción del sobrenadante como factores críticos. Los principales factores dentro del proceso analítico que ejercen mayor influencia en el reporte de los constituyentes celulares han sido descritos en un diagrama de Ishikawa como se observa en la Figura 2.

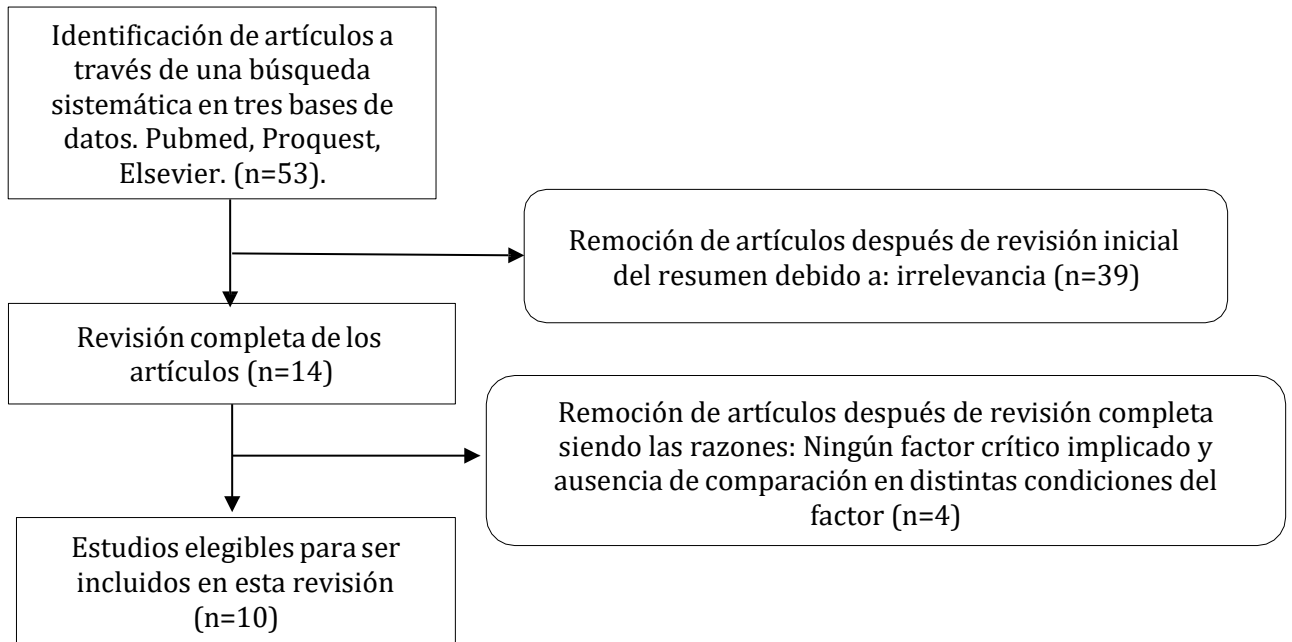
**Figura 2. Diagrama de Ishikawa de factores según la guía europea**



En cuanto a la búsqueda de artículos sobre los factores críticos en Pubmed, Proquest y Elsevier. En un principio, se identificó 53 artículos originales. Aquellos trabajos que no incluyeron la etapa analítica dentro de su investigación fueron removidos (n=39). Se procedió con la revisión completa de los trabajos restantes (n=14). Seguidamente, los artículos que no se enfocaron en el estudio de algún factor crítico

y/o carecieron de comparación en distintas condiciones sufrieron remoción (n=4). Siendo incluidos 10 estudios finales para su análisis. El diagrama de flujo desarrollado para la obtención de los artículos de interés se describe en la Figura 3.

**Figura 3. Diagrama de flujo del estudio de revisión**



Del total de los diez artículos, ocho reportaron a la centrifugación como un paso importante para el recuento de leucocitos, hematíes y cilindros. La población de interés en estos grupos de estudio fueron pacientes de cuidados primarios, pacientes con piuria y simulaciones de orina (suspensiones eritrocitarias en suero fisiológico). Los principales resultados fueron porcentajes de recuperación eritrocitaria y leucocitaria. Así como variaciones en la sensibilidad de eritrocitos y cilindros eritrocitarios. Las condiciones de centrifugación varían desde 400 gravedades por 5 minutos a 2000 gravedades por 10 minutos. Un resumen de los artículos seleccionados con referencia a los autores, año de publicación, factor crítico, resultados y grupos de interés fue elaborado como se puede observar en la Tabla 1.

**Tabla 1. Cuadro resumen de artículos seleccionados**

<b>Autor (año)</b>	<b>Factor crítico</b>	<b>Principal resultado</b>	<b>Condición predisponente o grupo de interés</b>
Sanches <i>et al.</i> (2011)	Centrifugación	Una centrifugación de 2000g en 10 min incrementa la sensibilidad de eritrocitos y cilindros eritrocitarios comparado al estándar (400g en 5 min).	Se aplicó en una población de cuidados primarios
Hepler y Scott (1935)	Centrifugación	La centrifugación modifica sustancialmente la estimación cuantitativa del conteo leucocitario	Piuria
Gadeholt (1964)	Centrifugación	Recuperación eritrocitaria: 56 a 100%	Gravedad específica (<1.012) pH bajo
	Método de transferencia del sedimento desde el tubo a la lámina	Por pipeta no graduada: n – 3n Por goteo: n – 10n	El peso del sedimento influye en el grosor de la capa de fluido
Winter y Knauth (1957)	centrifugación	Recuperación eritrocitaria: 66%	Gravedad específica baja
Stone y Burke (1934)	Centrifugación	Recuperación eritrocitaria: 50 a 80% Recuperación leucocitaria: 50%	Suspensión eritrocitaria en solución salina
Cook <i>et al.</i> (1956)	Centrifugación	Recuperación eritrocitaria: 50 a 80%	Suspensión eritrocitaria en solución salina
Berg y Hovig (1959)	Centrifugación	Recuperación eritrocitaria: 60 a 90%	Suspensión eritrocitaria libre de células (filtrada)
Hottinger (1893)	Centrifugación	Recuperación leucocitaria: 22 a 83%	Piuria
Winter y Knauth (1952)	Gravedad específica	GS<1.012, hemólisis parcial GS<1.004, hemólisis total	Poliuria y polaquiurea
Bunjevac <i>et al.</i> (2018)	Volumen inicial en tubo de ensayo	Número de leucocitos significativamente menor en 5 mL que en 10 mL	Infección del tracto urinario
	Remoción del sobrenadante	Número de leucocitos significativamente menor en succión que en decantación del sobrenadante	Empleo de pipetas de plástico desechables no estandarizadas

#### **IV. DISCUSIÓN**

La identificación de factores críticos en el procedimiento analítico del sedimento urinario permite minimizar el impacto de los pasos con mayores fuentes de error en el resultado final. Así, se contribuye con la precisión en el conteo de células de la microscopía urinaria. Además, la consideración de dichos factores constituye de gran relevancia durante el proceso de estandarización del método.

En el presente estudio se identificó los factores críticos que influyen en el análisis del sedimento urinario. Se empleó dos fuentes distintas para tal propósito: la guía europea de uroanálisis y la búsqueda en tres bases de datos.

##### ***Análisis de los factores críticos según la guía europea***

###### **Remoción del sobrenadante**

En la literatura existen guías para el análisis del sedimento urinario propuestas por el CLSI, EFLM y la JCCLS. La guía europea constituye la fuente más completa y actualizada en uroanálisis. Dicho material es la que más se ajusta para los propósitos de nuestro estudio. De acuerdo a la guía europea se determinan que la centrifugación y la remoción del sobrenadante constituyen los principales factores críticos en cuanto al análisis del sedimento urinario. La remoción del sobrenadante implica una perturbación inherente del sedimento urinario. En especial cuando se aplica la decantación para tal propósito. Es por ello, que la guía sugiere el empleo de un sistema al vacío que permita la aspiración. No obstante, algunos autores aún recomiendan la remoción del sobrenadante por decantación (10,11).

###### **Centrifugación**

La guía europea asimismo menciona que la centrifugación es un factor crítico durante el proceso analítico. Los esfuerzos para concentrar las partículas urinarias

bajo una laminilla permanecen imprecisos a pesar de los mecanismos de estandarización debido al paso de centrifugación. En esa línea, un estudio realizado por Chase *et al.* comparó dos metodologías de sedimentación: la centrifugación y la sedimentación gravimétrica. Según los autores la centrifugación acompañada de la observación en laminilla presenta muchas fuentes de variabilidad que contribuyen a su imprecisión. Por otro lado, el método alternativo basado en la sedimentación por gravedad remueve muchas fuentes de imprecisión y contribuye a una mejor repetibilidad (12). No obstante, limitaciones en cuanto al tiempo de análisis por muestra convierten al método alternativo en poco atractivo para los laboratorios clínicos.

Por el contrario, Kurup y Leich en su estudio para determinar si el método centrifugado es más clínicamente significativo que el no centrifugado. Tras la centrifugación evidenciaron una tasa de identificación ligeramente más alta para las partículas urinarias (13). Lo que significa una mayor aproximación hacia una descripción real de la muestra. Asimismo, la centrifugación en condiciones óptimas proporciona una muestra concentrada que aumenta la probabilidad de observar partículas raras tal como los cilindros (14). Probablemente es por ello que hoy en día, la centrifugación como mecanismo de concentración es usualmente aplicado en casi todos los laboratorios clínicos.

#### ***Análisis de los factores críticos según la búsqueda en tres bases de datos***

En la literatura se encontró a la centrifugación como uno de los factores críticos más frecuentes. Esto es 8 de los 10 estudios identificados en diferentes subpoblaciones. Desde un grupo de personas provenientes de un centro de cuidados



primarios (muestras aleatorias) hasta poblaciones específicas como aquellos individuos con piuria (Tabla 1).

Sanches y colaboradores demostraron que las condiciones de centrifugación influyen preponderantemente en la identificación de cilindros eritrocitarios en pacientes con sospecha de hematuria glomerular (14). Contrario a la idea intuitiva de que las velocidades altas de rotación (2000 g) inducen lisis eritrocitaria. Bajo dicha condición se reportó un incremento en la sensibilidad de los cilindros eritrocitarios. Marcadores importantes de hematuria glomerular al igual que los acantocitos.

Los estudios de Hepler y Scott junto con Hottinger mostraron que variaciones en las condiciones de centrifugación generaron modificaciones sustanciales en el recuento leucocitario de pacientes con piuria. Con porcentajes de recuperación leucocitaria de 22 a 83% (15,16). Esta variación porcentual amplia puede explicarse en el contexto de una infección del tracto urinario (ITU). La piuria usualmente constituye un sello distintivo de una ITU. Los pacientes con esta infección suelen presentar polaquiuria y una eventual hipostenuria. El medio hipotónico de la orina induce hinchazón de los leucocitos, como consecuencia ocurre la disminución de su gravedad específica y una menor eficiencia en la centrifugación.

### **Volumen inicial**

Vitiello *et al.* enfatizaron que el volumen inicial no interfiere con el conteo final siempre y cuando el factor de concentración sea mantenido invariable. De acuerdo a los autores volúmenes de 10 ml y 5 ml produjeron similares resultados a un factor de concentración de 20 (17). Contraria a la idea que un mayor volumen implica una mayor aproximación a la muestra original.

### **Tiempo de lectura**

El tiempo transcurrido desde la micción y el análisis de orina representa un factor crítico en el procedimiento. Este está asociada a la preservación de la integridad de las estructuras celulares. La guía europea sugiere un análisis de la muestra dentro de las primeras dos horas de colecta. Si esto no es posible, Kouri y colaboradores sugieren una preservación a 20 °C durante las primeras 24 horas.

## **V. CONCLUSIONES**

- a. De acuerdo a la guía europea se identificaron que las condiciones de centrifugación y la forma de remoción del sobrenadante constituyen los factores críticos más importantes.
- b. De acuerdo a la revisión sistemática (Tabla 1), se identificó a la centrifugación (ocho de diez autores) como el factor crítico más importante.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- c. Las condiciones de centrifugación: gravedad, tiempo de centrifugación y tipo de centrifugación. Requieren un estudio independiente para conocer su alcance en el análisis del sedimento urinario.
- d. Se necesita una evaluación de procedimientos de laboratorio, control de calidad y estandarización en el procedimiento de laboratorio como parte del aseguramiento de la calidad en uroanálisis.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- e. Verdesca S, Brambilla C, Garigali G, Croci MD, Messa P, Fogazzi GB. How a skilful and motivated urinary sediment examination can save the kidneys. *Nephrol Dial Transplant*. 2007;22(6):1778–81.
- f. Györy A, Kesson A, Talbot J. Microscopy you don't! of urine-now you see it, now. *Am Heart J*. 1980;537–8.
- g. Kesson A, Talbott J, Györy A. Microscopic Examination of Urine. *Lancet*. 1978;809–12.
- h. Kouri T, Gant V, Hallander H, Georg W. European Urinalysis Guidelines. *Scand J Clin Lab Invest*. 2000;60:1–96.
- i. Zurita Macalupú S. Manual de procedimientos de laboratorio: Laboratorios Locales I y Laboratorios Locales II. 2da edició. Ministerio de salud del Peru. Lima; 2013. 1–577 p.
- j. CLSI. Urinalysis; Approved Guideline-Third Edition. 2009;29:1–45.
- k. Kouri T, Hofmann W, Falbo R, Oyaert M, Schubert S, Berg Gertsen J, et al. The EFLM European Urinalysis Guideline, Update 2023. *Clin Chem Lab Med*. 2023;1–285.
- l. JCCLS. Aims of the Guidelines on Urinary Sediment Examination Procedures Proposed by the Japanese Committee for Clinical Laboratory Standards (JCCLS). *Japanese J Med Technol*. 2017;66(J-STAGE-1):9–17.
- m. Ko D-H, Ji M, Kim S, Cho E, Lee W. An approach to standardization of urine sediment analysis via suggestion of a common manual protocol.

Scand J Clin Lab Invest. 2016;76(3):256–63.

- n. Graff L. Preparation of the sediment and use of the microscope. In: A Handbook of Routine Urinalysis. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1983. p. 72–6.
- o. Martini-Johnson L. Urinalysis. Lab Proced Vet Tech. 2002;151–80.
- p. Chase J, Hammond J, Bilbrough G, DeNicola DB. Urine sediment examination: Potential impact of red and white blood cell counts using different sediment methods. Vet Clin Pathol. 2018;47(4):608–16.
- q. Kurup R, Leich M. Comparison of urine analysis using manual method and sedimentation method. West Indian Med J. 2012;61(3):240–4.
- r. Ito CAS, Pecoits-Filho R, Bail L, Wosiack MA, Afinovicz D, Hauser AB. Comparative analysis of two methodologies for the identification of urinary red blood cell casts. J Bras Nefrol. 2011;33(4):402–7.
- s. Hepler A, Scott R. No T. J Amer med Ass. 1935;105:499.
- t. Hottinger R. No T. Zbl med Wiss. 1893;31:257.
- u. Vitiello T, Cerone A, Rossi G, Paltrinieri S, Scarpa P. Reproducibility of urine sediment examination using two different volumes of sample [abstract]. Eur Soc Vet Clin Pathol. 2015;

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Tabla de recomendaciones de guías internacionales para el análisis del sedimento urinario

	CLSI	EFLM	JCCLS
Volumen inicial	No especifica	5 a 12 mL	10 mL
Volumen final	No especifica	No especifica	0.2 mL
Factor de concentración	No especifica	No especifica	50
Centrifugación	400 g, 5 min	400 g, 5 min	500 g, 5 min
Tamaño de laminilla	No especifica	No especifica	18 x 18 mm
Volumen de gota añadida lámina	Volumen medido	Volumen medido	15 $\mu$ L
Número de campos observados	No especificado	10 a 20	10 a 30
Unidad de reporte	Célula / $\mu$ L	Célula / L	Célula / campo

## Anexo 2. Protocolo propuesto para Natura Analítica S.A.C

Natura Analítica SAC  
Área de Uroanálisis  
Versión: 1

Fecha: 31/05/22

Página: 1/11

### PROTOCOLO UROANÁLISIS CUANTITATIVO

El presente documento es administrado por Health, Security and Quality y es fuente de aplicación en el área de uroanálisis de Natura Analítica S.A.C. que desarrolla análisis cuantitativo del sedimento urinario basado en las guías GP16-A3 del CLSI, GP1-P4 del JCCLS y la guía europea del ECLM.

#### 1. OBJETIVO

El presente protocolo resume el procedimiento a ser aplicado por el analista para la determinación y el reporte cuantitativo del sedimento urinario.

#### 2. SALUD Y SEGURIDAD

##### a. Peligros

La orina es un vehículo de patógenos bacterianos, fúngicos, virales y protozoarios.

El ácido 5-sulfosalicílico es corrosivo y puede causar lesiones oculares graves.

##### b. Requerimientos de seguridad

Bata de laboratorio y respirador.  
Guantes de látex y gafas de seguridad.  
Véase Matriz de compatibilidad en EPPs.

##### c. Precauciones estándar

Evitar el contacto directo de las muestras de orina y ácido 5-sulfosalicílico con los ojos y piel.

#### 3. MATERIALES Y EQUIPOS

##### a. Materiales

- i. Rotulador
- ii. Cuaderno de registro de trabajo
- iii. Tubos 15x100 de centrífuga
- iv. Micropipetas graduadas de 20 uL
- v. Láminas portaobjetos
- vi. Laminillas cubreobjetos de 22x22 mm
- vii. Tiras reactivas para uroanálisis y cartilla de colores
- viii. Papel toalla
- ix. Pipeta de 10 mL y propipeta tipo bombilla

##### b. Equipos

- i. Microscopio de campo claro
- ii. Centrífuga
- iii. Calculadora

#### 4. REACTIVOS QUÍMICOS

##### a. Tintes

- i. Azul alcian - pironina B de Sternheimer
- ii. Hansel
- iii. Sudán III

##### b. Reactivos

- i. Ácido 5-sulfosalicílico al 30% (ASS 30%)
- ii. Lugol bilis
- iii. Metanol 95%

##### c. Preparación de reactivos

- i. ASS 30%, pesar 30 g del reactivo puro y agregue agua destilada hasta enrasar a 100 mL.
- ii. Lugol bilis, diluir 0.5 mL de solución madre (SM) en 5 mL de agua destilada. La SM está bajo custodia del área de parasitología.

#### 5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Es función del área de atención al cliente.

- a. Proporciona la información mínima solicitada (nombre completo, sexo, edad y hora de colecta).
- b. Presenta un tiempo transcurrido aceptable entre la colecta de la muestra y su recepción al laboratorio (máx. 1 hora).
- c. Contenedor idóneo, en buena condición y libre de derrames (cierre hermético).
- d. Volumen adecuado (mínimo 25 mL).
- e. Ausencia de materiales contaminantes (papel higiénico, vello púbico, hilos, algodón y otros cuerpos extraños).

ELABORADO POR : Blgo. Jairo Armando Mallma Flores FECHA: 18/04/2022	REVISADO POR : Blgo. Erick Castillo Quezada Ing. Jack Díaz Bartra Blgo. Luis Yamunaqué Castro FECHA: 04/05/2022	EN APROBACIÓN POR : Blga. Manuela Zúñiga Cárdenas FECHA: 31/05/2022
--	---	---

## 6. PROCEDIMIENTO GENERAL

Las muestras aceptadas serán trasladadas al área de uroanálisis para su respectivo procesamiento.

1. Registre las muestras en el cuaderno de trabajo indicando la siguiente información
  - a. Nombre completo
  - b. Edad
  - c. Información adicional como madre gestante, consumo de medicamentos o alguna condición clínica pertinente (diabetes, hipertensión, hiperlipidemia, etc.).
2. Rotule los tubos de vidrio de acuerdo a la numeración de cada muestra registrada.
3. Coja el frasco y homogenice la muestra.
4. Trasvase 10 mL de muestra al tubo de ensayo rotulado.
5. Describa el color, olor y aspecto de la orina (Véase Apéndice, Examen físico).
6. Retire la tira reactiva del tambor. De inmediato cierre el tambor herméticamente una vez que haya retirado el número de tiras necesarias.
7. Inmersa por completo el área reactiva de la tira en el tubo de vidrio conteniendo la orina fresca e inmediatamente sáquela para evitar que los reactivos se disuelvan.
8. Sostenga la tira en una posición horizontal y contacte el filo de la tira con un material absorbente, tal como un papel toalla, para evitar que los químicos se mezclen con reactivos de áreas adyacentes.
9. Compare las áreas reactivas con la correspondiente cartilla de colores que se encuentra en el rotulado del tambor respetando el tiempo de lectura para cada parámetro.
10. Registre los parámetros que experimentan variación. Si la muestra de orina proviene de un paciente saludable. Se debe anotar las siguientes variables: densidad, pH y química normal.
11. Centrifugue la muestra a 400 g (1653 RPM) por 5 minutos.
12. Con una pipeta de 10 mL retire 9.5 mL del sobrenadante, proceda con las pruebas químicas confirmatorias y resuspenda suavemente el sedimento urinario remanente.
13. Con ayuda de una micropipeta transfiera 20 uL de sedimento resuspendido en una lámina portaobjetos y cubreobjetos. Posteriormente, visualice la muestra al microscopio.
14. Realice un barrido con el objetivo de bajo poder (10x) e identifique las zonas más representativas y uniformemente distribuidas con los elementos del sedimento.
15. Proceda con el análisis microscópico según lo establecido en el apéndice sección III parte D y E.
16. Reporte los resultados en unidades por microlitro para leucocitos y hemáties.

### 6.1 Pruebas confirmatorias

#### a. Ácido 5-sulfosalicílico 30%

La prueba de precipitación con ASS al 30% detecta los casos de proteinuria patológica.<sup>1</sup> Se requiere la centrifugación de la orina seguido por la adición de tres gotas del reactivo al sobrenadante. El grado de turbidez es calificado en la Tabla 7 de Anexos. La decisión de desempeñar esta prueba está basada en el juicio del analista. Orinas espumosas, de coloración clara o positivas en proteína a la tira reactiva deben procederse a esta prueba confirmatoria.

#### b. Lugol bilis

La prueba del lugol bilis permite identificar los casos de bilirrubinuria.<sup>2</sup> Usualmente las muestras con esta condición presentan un color ámbar o marrón. Se recomienda centrifugar la orina y agregar tres gotas del reactivo al sobrenadante. Cualquier variación en la coloración de marrón a verde es considerado positivo.

<sup>1</sup> La proteinuria que excede los 150 mg/24h es considerada patológica.

<sup>2</sup> Condición anormal que suele ser el primer signo clínico de desórdenes hepatobiliares serios.

**APÉNDICE**

**I. Examen físico**

**A. Color**

Se presenta una cartilla de colores utilizados por residentes de urología del Sistema de Salud de la Universidad de Kansas (Figura 1). Ésta se utilizará como guía para la descripción del color de la orina.

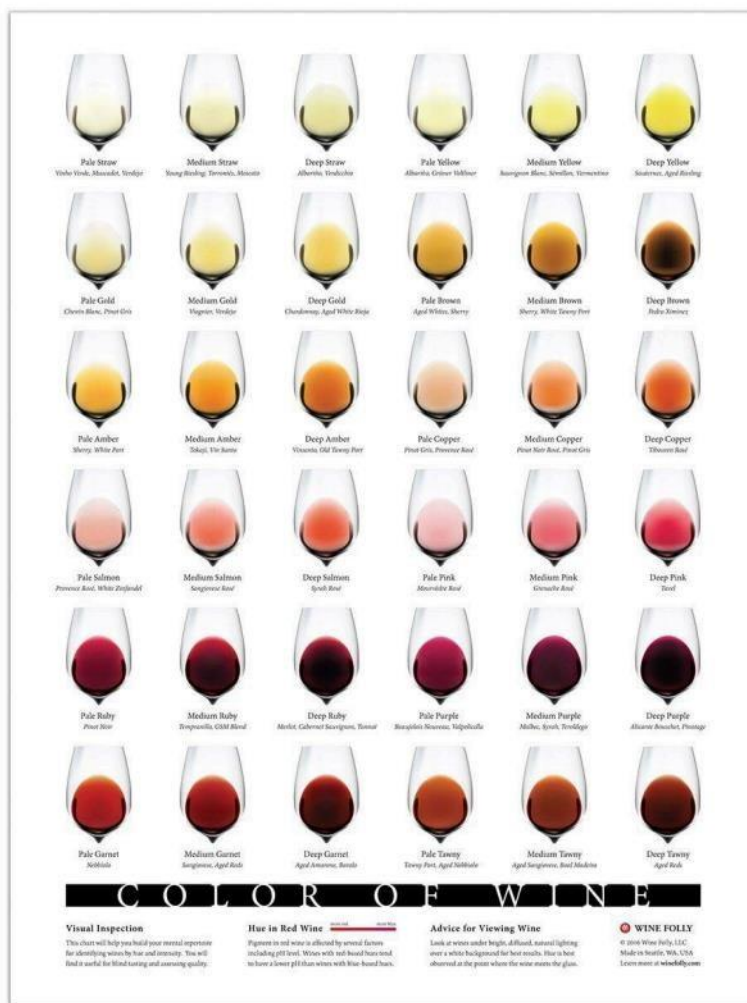


Figura 1. Cartilla guia de colores



### B. Aspecto

El aspecto será clasificado en tres categorías: transparente, ligeramente turbio y turbio.

### C. Olor

Se describen tres clasificaciones para el olor: amoniacal, afrutado y característico (urinoide). El olor normal de la orina es descrito como característico; este olor puede ser fuerte en muestras concentradas pero no implica infección. La cetoacidosis diabética puede causar que la orina tenga un olor afrutado. Los olores amoniacales son a consecuencia de una fermentación alcalina después de una prolongada retención en la vejiga o asociadas a una infección del tracto urinario.

### D. Densidad

Las tiras reactivas colorimétricas permiten la estimación de la gravedad específica (GE). Mida la GE con incrementos discretos de 0.005. Los valores oscilan desde 1.000 hasta 1.030. Su principio está basado en el cambio pKa de una mezcla de éter polimetilvinil y ácido maleico como una función del número de iones en solución. Las orinas alcalinas pueden afectar al sistema indicador. Por ello, si la orina tiene un pH de 7 o más, añada 0.005 a la gravedad específica de la lectura indicada en la cartilla de colores del frasco.

### E. Reacción

El pH urinario puede oscilar de 4.5 a 8 pero normalmente es ligeramente ácido (e.g., 5.5 a 6.5) debido a la actividad metabólica. La ingestión de proteínas y frutas ácidas, tal como arándanos, pueden causar orinas ácidas y dietas altas en citrato pueden causar orina alcalina.

## II. Examen químico

El análisis químico es desempeñado por medio de tiras reactivas disponibles de distintos fabricantes. Refiera a las instrucciones del fabricante para procedimientos de reporte cualitativo o semicuantitativo.

## III. Examen microscópico

### A. Cálculo del factor de conversión

De acuerdo al protocolo descrito (Tabla 1), los resultados serán convertidos a número de células por microlitro. Para ello, se toma en consideración el factor de concentración, volumen observado de orina y especificación del microscopio.

**Tabla 1. Protocolo para análisis cuantitativo del sedimento urinario**

Volumen inicial	10 mL
Volumen final	0.5 mL
Factor de concentración	20
Tamaño de la laminilla (L)	22 x 22 mm
Volumen de la gota añadida	20 uL
Condición de centrifugación*	400 g, 5 min

\*La condición de centrifugación fue establecida de acuerdo a las directrices del CLSI y ECLM.

### Factor de concentración

$$\text{Factor de concentración} = \frac{10 \text{ mL}}{0.5 \text{ mL}} = 20$$

### Diámetro del campo microscópico

$$\text{Diámetro del campo microscópico} = \frac{\text{Apertura numérica del ocular}}{\text{Aumento del objetivo}}$$

$$\text{Diámetro del campo microscópico} = \frac{18}{40} = 0.45 \text{ mm}; \text{ radio del campo microscópico} = 0.225 \text{ mm}$$

**Área del campo microscópico**

$$\begin{aligned} \text{Área del campo microscópico} &= \pi r^2 \\ \text{Área del campo microscópico} &= \pi(0.225 \text{ mm})^2 = 0.159 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

**Grosor de la capa de fluido**

$$\text{Grosor (g)} = \frac{\text{Volumen de gota añadida}}{\text{Área de la laminilla}} = \frac{20 \text{ mm}^3}{22 \times 22 \text{ mm}^2} = 0.04 \text{ mm}$$

**Volumen del campo microscópico**

$$\begin{aligned} \text{Volumen del campo microscópico} &= g\pi(r)^2 \\ \text{Volumen del campo microscópico} &= 0.04 \text{ mm} \pi(0.225 \text{ mm})^2 = 0.00636 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

**Dado que se ha agregado 10% de tinte al sedimento, el volumen real de sedimento por campo sería**

$$\text{Volumen real de sedimento del campo microscópico} = 0.00636 \text{ mm}^3 - 0.000636 \text{ mm}^3$$

$$\text{Volumen real de sedimento del campo microscópico} = 0.005724 \text{ mm}^3$$

**Por tanto, el volumen original de la muestra por campo es**

$$\text{Volumen muestra original por campo microscópico} = 0.005724 \text{ mm}^3 \times 20$$

$$\text{Volumen muestra original por campo microscópico} = 0.11448 \text{ mm}^3$$

**En este caso, el factor de conversión sería**

**Para el sedimento teñido**

$$\frac{n \text{ células}}{CAP} = \frac{n \text{ células}}{0.11448 \text{ mm}^3}$$

$$\text{Factor de conversión por campo} = \frac{8.7 n \text{ células}}{\text{mm}^3}$$

**Para el sedimento en fresco**

$$\frac{n \text{ células}}{CAP} = \frac{n \text{ células}}{0.1272 \text{ mm}^3}$$

$$\text{Factor de conversión por campo} = \frac{7.86 n \text{ células}}{\text{mm}^3}$$

**B. Centrifugación**

La centrifugación debe ser a una fuerza centrífuga relativa (FCR) de 400 g por 5 min. El valor de las revoluciones por minuto (RPM) se obtendrá de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$FCR = 1.118 \times 10^{-5} r \text{ RPM}^2$$

Despejando

$$\frac{FCR}{1.118 \times 10^{-5} r} = \text{RPM}^2$$

$$\text{RPM} = \sqrt{\frac{FCR}{1.118 \times 10^{-5} r}}$$

Para nuestro caso, el radio de la centrifugadora GreetMed GT119-400 es 13.1 cm y la FCR 400 g.

$$RPM = \sqrt{\frac{400 g}{1.118 \times 10^{-5} (13.1 cm)}}$$

$$RPM = 1653$$

### C. Tinciones

Con el uso de la microscopía de campo claro, las tinciones supravitales son necesarias para una adecuada diferenciación. En análisis rutinario, un contraste entre los colores azul y rojo (tinción azul alcian - pironina B de Sternheimer) es mejor que el método violeta genciana - safranina O (Sternheimer-Malbin).

#### 1. Tinción azul alcian-pironina B de Sternheimer

Este procedimiento de tinción ayuda en la diferenciación de células, benignas o atípicas, así como en el reconocimiento de cilindros y en la caracterización de sus inclusiones. Además, permite la diferenciación de leucocitos polimorfonucleares, linfocitos, histiocitos, células plasmáticas y células tubulares. Finalmente, las anomalías nucleares y tendencias hiperromáticas permiten reconocer a las células tumorales. A continuación se detalla el procedimiento.

1. Luego de realizar el paso 12, colocar 50 uL de tinte en el volumen final resuspendido (0.5 mL <- 500 uL) dentro del tubo de ensayo. De tal modo que exista una razón de 10:1 para la muestra vs el tinte.
2. Prosiga el paso 13 del procedimiento general.

#### 2. Tinción de Hansel

Los eosinófilos en orina pueden ser detectados aplicando la tinción de Hansel al sedimento urinario. La presencia de >1% de eosinófilos del total de leucocitos urinarios constituye un resultado positivo. Mientras que en un principio la eosinofilia fue considerada un marcador útil de nefritis intersticial aguda (NIA) inducida por drogas (Nolan, 1986). Hoy en día, su diagnóstico diferencial es bastante amplio. En adición a NIA, puede ser indicador de enfermedad renal aterotrombótica, esquistosomiasis, pielonefritis crónica y glomerulonefritis rápidamente progresiva. A continuación se describe el procedimiento.

##### Preparación de la lámina

1. Modifique el paso 13 secando al aire los 20 uL de sedimento resuspendido.
2. Fijar por inmersión la lámina en metanol al 95% por 5 segundos (seg).

##### Tinción

1. Aplique 20 gotas del tinte a la lámina por 40 seg.
2. Remueva el tinte con agua destilada.
3. Aplique 4 gotas de metanol por 1 a 2 seg para su decoloración.
4. Enjuague la lámina con agua destilada y deje secar completamente.
5. Examine en detalle bajo aceite de inmersión (100x).

#### 3. Tinción de Sudán III

Los lípidos en orina pueden aparecer de varias formas, ya sea como gotas lipídicas libres, cilindros grasos, cuerpos ovales grasos y/o cristales de colesterol. En la mayoría de los casos, este proceso ocurre en entorno de proteinuria nefrótica. Sin embargo, la lipiduria puede también estar presente en enfermedad renal poliquística y enfermedad de Fabry. A continuación, su procedimiento.

1. Luego de realizar el paso 12, agregue 2 a 3 gotas de solución de Sudán III.
2. Espere 15 a 60 minutos.
3. Coloque una gota de la mezcla en una lámina portaobjeto y cubreobjeto.
4. Visualice al microscopio con el objetivo de 40x.

#### **D. Identificación de elementos formes**

Los elementos formes son divididos en componentes como mostrado en Tabla 2, de acuerdo a la guía japonesa (JCCLS) propuesta en el análisis del sedimento urinario GP1-P4 (2010).

#### **E. Formato de reporte**

##### **1. Reporte de células epiteliales/no epiteliales**

Los resultados del examen microscópico de campo de alto poder (40x) deben ser descritos en un promedio de 10 observaciones como mínimo ó 20 observaciones como óptimo. El número total de campos a ser contado depende de la concentración de células. Escasos elementos formes requieren más campos para alcanzar fiabilidad estadística. Seguidamente, el número de células por campo es convertido a unidades por microlitro a través del factor de conversión de campo.

##### **2. Reporte de cilindros**

Los resultados del examen microscópico con el campo de bajo poder (10x) deben ser descritos en base de un conteo aproximado en campos individuales, o de una manera cualitativa de acuerdo al criterio descrito (Tabla 3).

##### **3. Reporte de microorganismos**

Los resultados del examen microscópico con el campo de alto poder (40x) deben ser descritos de un modo cualitativo de acuerdo al criterio establecido (Tabla 4).

##### **4. Reporte de parásitos**

Los resultados del examen microscópico con el campo de alto poder (40x) deben ser descritos de una manera cualitativa de acuerdo al criterio descrito (Tabla 5).

##### **5. Reporte de sales/cristales**

Los resultados del examen microscópico con el campo de alto poder (40x) deben ser descritos de un modo cualitativo conforme al criterio establecido (Tabla 6). Los cristales anormales deben ser reportados si se encontrara alguno en todo el campo.

**Tabla 2 . Clasificación de componentes del sedimento**

<b>1. Células no epiteliales</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Células sanguíneas             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Hematíes (Hematíes no glomerulares, hematíes glomerulares<sup>1</sup>)</li> <li>b) Leucocitos<sup>2</sup> (neutrófilos, eosinófilos, linfocitos, monocitos)</li> </ol> </li> <li>2) Macrófagos</li> <li>3) Otros (e.g., células estromales endometriales<sup>3</sup>, células mesoteliales<sup>4</sup>)</li> </ol>
<b>2. Células epiteliales</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Células epiteliales básicas             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Células epiteliales tubulares renales</li> <li>b) Células uroteliales</li> <li>c) Células epiteliales columnares (e.g., célula epitelial columnar uretral, célula epitelial prostática, célula epitelial de vesícula seminal, célula epitelial cervical, célula epitelial endometrial, célula epitelial intestinal)</li> <li>d) Células epiteliales escamosas</li> </ol> </li> <li>2) Células degeneradas/infectadas-virus             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Cuerpos ovales grasos<sup>5</sup></li> <li>b) Células con inclusiones intracitoplásmicas</li> <li>c) Células con inclusiones intranucleares</li> <li>d) Otras células infectadas con virus (e.g., célula sospechosa de estar infectada con virus del papiloma humano)</li> <li>e) Células no clasificadas</li> </ol> </li> </ol>
<b>3. Células atípicas<sup>6</sup></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Células epiteliales malignas</li> <li>2) Células no epiteliales malignas</li> </ol>
<b>4. Cilindros<sup>7</sup></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cilindros hialinos</li> <li>2) Cilindros epiteliales</li> <li>3) Cilindros granulares</li> <li>4) Cilindros céreos</li> <li>5) Cilindros grasos</li> <li>6) Cilindros eritrocitarios</li> <li>7) Cilindros leucocitarios</li> <li>8) Cilindros vacuolares denaturados</li> <li>9) Cilindros de sal/cristal</li> <li>10) Cilindros con macrófagos</li> <li>11) Otros (e.g., cilindros con fibrina, cilindros con hemoglobina, cilindros con mioglobina)</li> </ol>
<b>5. Microorganismos/parásitos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Microorganismos (bacterias, hongos)</li> <li>2) Parásitos (protozoarios, helmintos)</li> </ol>
<b>6. Sales/cristales</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sales (e.g., fosfatos amorfos, fosfatos, uratos amorfos, uratos)</li> <li>2) Cristales normales (e.g., oxalato de calcio, fosfato de calcio, uratos)</li> <li>3) Cristales anormales (e.g., cristales de bilirrubina, cristales de cisteína, cristales de colesterol, cristales de 2,8-dihidroxiadenina)</li> <li>4) Cristales de drogas (e.g., sulfamethoxazole, sulfamethoxazole-trimethoprim)</li> </ol>
<b>7. Otros</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Gránulos de hemosiderina</li> <li>2) Contaminantes (drogas/agentes de contraste, polvo, heces, fibras, polen, etc.)</li> </ol>

<sup>1</sup> Hematíes en orina son divididos en dos tipos importantes, no glomerulares y glomerulares, de acuerdo al criterio para el tipificado morfológico en hematíes urinarios (2010).

<sup>2</sup> Leucocitos encontrados en orina son mayormente neutrófilos; sin embargo, conteo de otros tipos, tal como eosinófilos, linfocitos y monocitos, son elevados en asociación con ciertas condiciones patológicas y por tanto son dignos de reportar.

<sup>3</sup> A menudo es encontrado con células epiteliales endometriales como contaminantes en muestras colectadas durante un periodo menstrual.

<sup>4</sup> Puede ser encontrado en muestras de pacientes con ciertas condiciones tal como fistula pared abdominal/vejiga.

<sup>5</sup> Estas son células conteniendo gránulos de grasa que emergen en asociación con enfermedades renales tal como el síndrome nefrótico. Ellos pueden ser divididos en aquellos derivados de células epiteliales tubulares renales y aquellas derivadas de macrófagos, pero son colectivamente referidos como cuerpos ovales grasos. Un tipo distinto de células conteniendo gránulos grasos derivados de macrófagos encontrados en cistitis, prostatitis y otras enfermedades urológicas deben ser clasificadas como macrófagos antes que cuerpos ovales grasos. Células conteniendo gránulos grasos serán clasificadas como células de su origen si son identificables. De otro modo, serán consideradas como células no clasificadas.

<sup>6</sup> El término célula atípica incluye tanto células malignas y benignas en citología clínica moderna, pero el primero es preferencialmente indicado. Por tanto, sólo células malignas y aquellas sospechosas de ser malignas deben ser reportadas como células atípicas en el examen microscópico rutinario del sedimento urinario con comentarios adjuntos de tal información de célula. Cuando se interpretan los resultados, expertos analistas tal como, tecnólogos clínicos, doctores citólogos/patólogos y médicos tratantes deben ser consultados en principio. Células difíciles de clasificar deben ser reportadas como células no clasificadas con una nota de información morfológica.

<sup>7</sup> Cilindros con fibrina, hemoglobina, hemosiderina, mioglobina, proteínas de Bence-Jones, amiloides, plaquetas, y otros tipos de cilindros deben ser documentados si pueden ser identificados en la base de tinción especial junto con otros hallazgos clínicos, información clínica u otros datos.

La clase debe ser identificada usando los estándares siguientes:

- 1) Un cilindro hialino conteniendo tres o más hematíes, leucocitos, células epiteliales y gránulos grasos en el sustrato deben ser clasificados como cilindros eritrocitarios, cilindros leucocitarios, cilindros epiteliales y cilindros grasos, respectivamente. De otro modo, el cilindro debe ser referido como un cilindro hialino. Por ejemplo, un cilindro hialino conteniendo dos hematíes debe ser descrito como un cilindro hialino.
- 2) Un cilindro es referido como granular si los gránulos constituyen al menos un tercio de las células en el sustrato. Caso contrario, el cilindro debe ser documentado como uno hialino.
- 3) Un cilindro conteniendo tres o más de cada elemento múltiple en el mismo cilindro debe ser reportado como sigue:
  - a) Un cilindro granular conteniendo tres o más de cada elemento celular múltiple y/o otros elementos tal como gránulos grasos deben ser reportados como un cilindro de cada tipo así como un cilindro granular.
  - b) Un cilindro céreo conteniendo tres o más elementos celulares deben ser reportados tanto como cilindro celular y céreo.
  - c) Un cilindro que está en una forma transicional de granular a céreo o en una forma mixta del mismo debe ser reportado como cilindro granular y céreo.
- 4) Materias en forma de cilindro cónico, llamados cilindróides, deben ser incluidos en cilindros hialinos.
- 5) Si un cilindro tiene una amplitud de aproximadamente 60 u o más, entonces este debe ser reportado como un cilindro amplio en adición a un tipo aplicable de cilindro. Se aconseja comparar un cilindro de interés con otros elementos (e.g., hematíes, leucocitos) encontrados en el mismo sedimento para ayudar a estimar su tamaño.

**Tabla 3. Reporte de cilindros**

-	0/100 CBP
1+	< 1/10 CBP
2+	1 - 2/10 CBP
3+	3 - 9/10 CBP
4+	1 - 9/CBP
5+	> 9/CBP

CBP: Campo de bajo poder, 10x

**Tabla 4. Reporte de microorganismos**

-	0 o dispersados en muchos campos
1+	Observado en cada campo
2+	Muchos o dispersados en grupos
3+	Numerosos

**Tabla 5. Reporte de parásitos**

-	0
1+	1/CC a 4/CAP
2+	5 - 9/ CAP
3+	> 9/ CAP

CC: Campo completo; CAP: Campo de alto poder, 40x

**Tabla 6. Reporte de sales/cristales**

	Cristales	Sales
1+	1 - 4/ CAP	Cantidad pequeña
2+	5 - 9/ CAP	Cantidad moderada
3+	> 9/ CAP	Cantidad grande

**Tabla 7. Grado de turbidez con ASS 30%<sup>3</sup>**

1+	Ligeramente turbio
2+	Turbio
3+	Floculento

<sup>3</sup> Medios de contraste a rayos X, penicilinas, tolbutamida, sulfasoxazol y ácido *p*-aminosalicílico generan falsos positivos a la prueba del ASS.

#### IV. Interpretación de los resultados microscópicos

No hay un conjunto de rangos normales para células en orina, dado que no es posible justificar para todos los tipos de pacientes o condiciones. Por ejemplo, un paciente inmunocomprometido puede tener un conteo bajo de leucocitos que puede ser considerado normal en otro grupo de individuos. Al dar un rango normal, esto podría pasarse por alto. Como tal, muy pocos laboratorios reportan rangos normales para microscopía urinaria.

##### A. Leucocitos

En términos de conteo leucocitario urinario, los estándares del Reino Unido para las Investigaciones Microbiológicas (publicado por Public Health England) para la investigación de orina sugiere que un conteo de <100/μL puede ser usado como un nivel para discriminar infección. Si bien <10/μL puede ser usado, esto es frecuentemente superado en mujeres sanas. Conteo alto de leucocitos con un cultivo negativo sugiere piuria estéril y los doctores deben considerar pruebas adicionales para microorganismos como *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae*. En resumen, las directrices sugeridas para leucocitos en orina son:

<10	leucocitos/μL	No significativo
10 - 100	leucocitos/μL	Generalmente no significativo pero requiere revisión en un contexto clínico
>100	leucocitos/μL	Indicativo de inflamación o infección

##### B. Hematíes

No hay guías nacionales para un rango aceptable de hematíes presentes en la orina. Esto principalmente debido al número de factores que pueden causar hematuria transitoria. Por ejemplo, el ejercicio intenso, tratamiento con anticoagulantes, el consumo de ibuprofeno. En pacientes con una historia de viaje a África, la hematuria puede sugerir esquistosomiasis. De acuerdo con el Departamento de Urología del Peterborough City Hospital los rangos de referencia son:

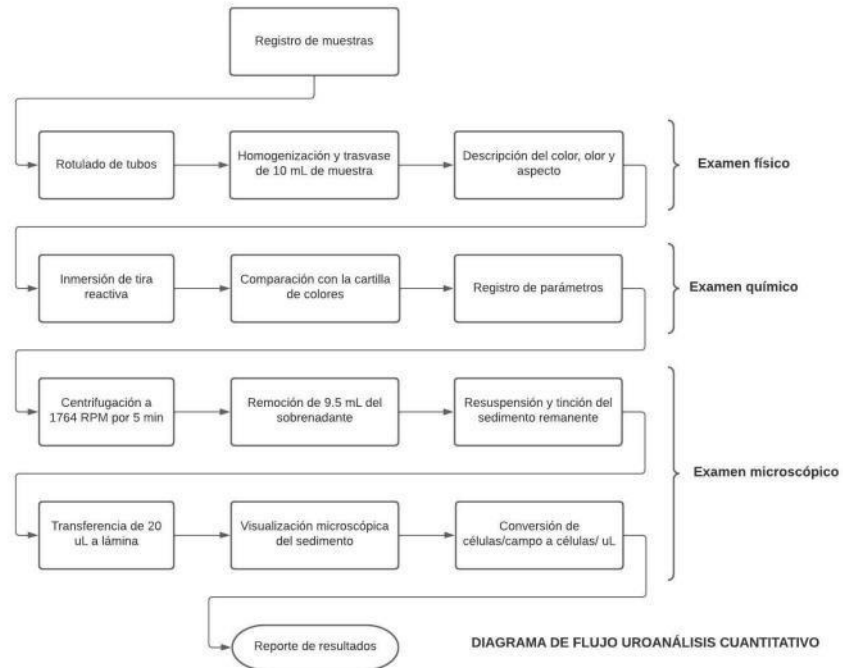
0 - 5	hematíes/μL	Trazas
5 - 25	hematíes/μL	Equivale a + y debe ser revisado en el entorno clínico. Si persiste >5 hematíes se considera hematuria microscópica persistente.
>25	hematíes/μL	Hematuria microscópica

##### C. Células epiteliales

Las células epiteliales no son empleadas como un signo de problemas potenciales sino como un indicador de la calidad de la muestra proporcionada. Mientras mayor es el número, menor es la calidad de la muestra. Frecuentemente, es sugerido que un conteo mayor de 5 células por microlitro puede indicar contaminación de la muestra.

Lo arriba mencionado son netamente directrices. El médico necesita tener en consideración la condición clínica del paciente (incluyendo cualquier asunto clínico subyacente) y el resultado de cultivo al momento de interpretar los resultados de la microscopía urinaria.

## V. Diagrama de flujo



## REFERENCIAS

1. Clinical and Laboratory Standards Institute. *Urinalysis; Approved Guideline Third Edition*. CLSI document GP16-A3. Wayne, PA: 2009.
2. Japanese Committee for Clinical Laboratory Standards (JCCLS) Urinary Sediment Examination Standardization Committee: "Urinary Sediment Examination Procedures GP1-P4," 7-9, Examination of Urinary Sediment 2010, Japanese Association of Medical Technologists, 2011.
3. European Confederation of Laboratory Medicine. *European Urinalysis Guidelines*. Scand J Clin Lab Invest. 2000; 60:1-96.
4. Ko DH, Ji M, Kim S, Cho EJ, Lee W, Yun YM, Chun S, Min WK. *An approach to standardization of urine sediment analysis via suggestion of a common manual protocol*. Scand J Clin Lab Invest. 2016; 76(3):256-63.
5. Sternheimer R. *A Supravital Cytodiagnostic Stain for Urinary Sediments*. JAMA. 1975; 231(8):826-32.
6. Harris DM. *J. Path. Bact.* 1968; 96, 77.
7. Nolan CR, Anger MS, Kelleher SP. *Eosinophiluria - A New Method of Detection and Definition of the Clinical Spectrum*. The New England Journal of Medicine. 1986; 315(24):1516-19.