

Uroanálisis en pacientes pediátricos de tres hospitales de Lima, 2011

Urinalysis in pediatric patients in three Lima hospitals, 2011

Jimmy Rinaldo Morales-Del Pino¹, Helí Jaime Barrón-Pastor²

¹ Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

² Centro de Investigación de Bioquímica y Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Resumen

Objetivos: Determinar las diferencias en los procedimientos y resultados del examen de orina en tres grandes hospitales de Lima. **Diseño:** Estudio descriptivo con muestreo no probabilístico. **Instituciones:** Instituto Nacional de Salud del Niño, Hospital Docente Madre Niño San Bartolomé e Instituto Materno Perinatal. **Materiales:** Muestras de orina de pacientes pediátricos. **Intervenciones:** Las muestras de 208 análisis de orina fueron alícuotadas y distribuidas en los tres hospitales en estudio. Se recolectó los resultados en las que cada hospital realizó su propio protocolo; además, se efectuó una encuesta para evaluar los procedimientos utilizados. Se usó el análisis kappa para analizar la concordancia entre cada parámetro de resultado obtenido. **Principales medidas de resultados:** Diferencias en los procedimientos y resultados del examen de orina. **Resultados:** La encuesta reveló diferencias en el empleo de tubos de vidrio, tiempos de reacción para tiras reactivas, velocidad de centrifugación, aumentos y cantidad de campos microscópicos utilizados para contar elementos. Las concordancias obtenidas de los parámetros del análisis macroscópico de orina, para el color y aspecto, fueron de tipo aceptable ($k=0,30$) y leve ($k=0,19$), respectivamente; del análisis químico, las concordancias del pH ($k=0,26$), leucoesterasa ($k=0,33$) y sangre ($k=0,38$) fueron de tipo aceptables. Finalmente, del análisis microscópico, las concordancias para leucocitos ($k=0,63$), hemáties ($k=0,70$) y oxalato de calcio ($k=0,66$) fueron de tipo considerable, y para bacterias ($k=0,08$) y ácido úrico ($k=0,34$), de tipo leve y aceptable, respectivamente. **Conclusiones:** Existieron diferencias en los procedimientos para el examen de orina entre el personal de los tres hospitales evaluados, siendo una de las causas en obtener bajas concordancias.

Palabras clave: Análisis de orina, urinalisis, análisis químico, microscopía.

Abstract

Objectives: To determine laboratory differences in procedures and results of urinalysis and microscopy in three Lima, Peru large hospitals. **Design:** Descriptive study, with non-probability sampling. **Settings:** Instituto Nacional de Salud del Niño, Hospital Docente Madre Niño San Bartolome, and Instituto Materno Perinatal, Lima, Peru. **Materials:** Pediatric patients' urine samples. **Interventions:** Two hundred and eight urine samples were aliquoted and distributed to the three hospitals studied that used their own laboratory protocol. Urine tests results were collected and a survey on test procedures was performed. Results in each hospital were compared using kappa analysis test. **Main outcome measures:** Laboratory differences in procedures and results of urinalysis. **Results:** Survey revealed differences in the use of glass tubes, reaction times for urine test strips, speed centrifugation, power range and number of microscopic fields used to count elements. Agreement obtained for macroscopic analysis parameters for color and appearance were respectively fair ($k=0.30$) and slight ($k=0.19$); pH ($k=0.26$), leucoesterase ($k=0.33$) and blood ($k=0.38$) agreement in chemical analysis were fair. Finally, in microscopic analysis, agreement for leukocytes ($k=0.63$), erythrocytes ($k=0.70$) and calcium oxalate ($k=0.66$) were substantial; and for bacteria ($k=0.08$) and uric acid ($k=0.34$) were respectively slight and fair. **Conclusions:** Differences in procedures used for urine test processing among personnel of the three hospitals evaluated caused low agreement in results.

Key words: Urinalysis, chemical analysis, microscopy.

An Fac med. 2012;73(3):227-31

INTRODUCCIÓN

El examen de orina es una de las pruebas de rutina más solicitadas en el laboratorio, de fácil realización y gran utilidad como apoyo al diagnóstico y seguimiento de enfermedades renales, de vías urinarias y en algunas patologías autoinmunes⁽¹⁻⁴⁾. Pese al tiempo que se realiza, aún no se ha logrado estandarizarlo. Diversas sociedades científicas de nivel mundial, como *Clinical and*

Laboratory Standards Institute (CLSI), Asociación Castellano-Manchega de Análisis Clínicos (LABCAM), *European Urinalysis Group*, se han esforzado por crear manuales estandarizados para el examen de orina que no han tenido mucho impacto en los laboratorios de países en desarrollo, generando que muchos de ellos no cumplan con las normas de calidad internacionales vigentes⁽⁵⁻⁷⁾. En el Perú, la mayoría de laboratorios de análisis tampoco emplea

los manuales estandarizados para esta prueba, debido al bajo interés brindado a la orina en el laboratorio, situación reflejada por los escasos estudios nacionales^(8,9). En el presente estudio se evalúa los diferentes procedimientos y terminologías empleadas por el personal tecnólogo médico de tres hospitales en el examen de orina, así como la concordancia de cada parámetro evaluado de la prueba entre dicho personal.

MÉTODOS

Estudio de carácter observacional, descriptivo y de tipo transversal, realizado entre marzo y abril de 2011, en los Servicios de Bioquímica del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé (HONADOMANISB) y en el Laboratorio de Emergencias del Instituto Nacional Materno Perinatal (INMP). Se obtuvo un tamaño muestral a partir de una población de pacientes pediátricos (1 a 10 años de edad) que acuden mensualmente a realizarse examen completo de orina al Servicio de Bioquímica del INSN, aplicando la fórmula de población finita e incluyendo las muestras de forma probabilística aleatoria sin reemplazamiento⁽¹⁰⁾. Las muestras fueron recepcionadas a primera hora, previa explicación detallada de la toma de muestra al familiar, excluyéndose aquellas de recolección inadecuada, escaso volumen, contaminadas y mayor a dos horas de recolección. Se separó tres alícuotas de cada muestra, dejándose una en el INSN y transportadas las otras dos, bajo refrigeración a 4°C y en tubos de vidrio de 13x100 mm, al HONADOMANISB y al INMP para su procesamiento. Previo al procesamiento, se aplicó una encuesta al personal tecnólogo médico participante, sobre los procedimientos de trabajo que utilizaban para el examen de orina en el hospital donde laboraban. Los resultados fueron ingresados a una hoja de cálculo Microsoft Excel 2003, siendo analizados luego en el programa SPSS 19.0, distribuyéndose en tablas de frecuencia. Para medir el grado de concordancia entre resultados de cada parámetro del examen de orina, se utilizó el análisis Kappa en el programa EPIDAT 3.1, empleándose categorías de clasificación para cada parámetro y estableciéndose nivel significativo de $p < 0.05$ con intervalo de confianza 95%. Se usó la escala de Landis y Koch⁽¹¹⁾ para medir la concordancia.

RESULTADOS

Se encuestó preliminarmente a 20 tecnólogos médicos de los Servicios de Bioquímica del INSN, del HONADOMANISB y del Laboratorio de Emergencias del INMP, que regularmente procesan exámenes de orina. Las respuestas mostraron que 85% de encuestados usaba tubos de vidrio 13x100 mm y 15% tubos de vidrio 12x75 mm. En las respuestas sobre el tiempo de reacción dado para la lectura de las tiras reactivas de orina, el 75% de encuestados empleaba 60" como tiempo de reacción

para todos los parámetros, incluyendo leucoesterasa, y 25% empleaba 60" para todos los parámetros, excepto para leucoesterasa, al que daban 120" como tiempo de reacción.

En cuanto a las velocidades de centrifugación, en las respuestas se mostró que 50% de encuestados empleaba 2 500 rpm, 40% 3 500 rpm y solo 10% 4 000 rpm, todos en un tiempo de 5". Los encuestados de un mismo hospital (INMP y HONADOMANISB) utilizaban dos tipos de velocidades en un mismo equipo.

Tabla 1. Características de la orina encontrados en los tres hospitales.

Características	INSN		INMP		HONADOMANISB	
	n	%	n	%	n	%
Color de orina						
Amarillo	177	85,1	159	76,4	188	90,4
Amarillo oscuro	3	1,4	5	2,4	0	0,0
Anaranjado	1	0,5	1	0,5	0	0,0
Incoloro	0	0,0	1	0,5	0	0,0
Amarillo claro	27	13,0	41	19,7	19	9,1
Medicamentoso	0	0,0	1	0,5	1	0,5
Aspecto de orina						
Transparente	174	83,6	78	37,5	131	63,0
Ligeramente turbio	32	15,4	104	50,0	56	26,9
Turbio	2	1,0	26	12,5	21	10,1
pH						
5.00	75	36,1	143	68,8	89	42,8
6.00	80	38,4	59	28,4	92	44,2
7.00	46	22,2	6	2,8	23	11,1
8.00	7	3,3	0	0,0	4	1,9
Leucoesterasa						
Negativo	186	89,4	195	93,7	191	91,8
1+	9	4,3	10	4,8	12	5,8
2+	9	4,3	2	1,0	4	1,9
3+	4	1,9	1	0,5	1	0,5
Sangre						
Negativo	176	84,6	184	88,5	192	92,3
Trazas	8	3,8	8	3,8	1	0,5
1+	7	3,4	5	2,4	6	2,9
2+	8	3,8	4	1,9	3	1,4
3+	9	4,3	7	3,4	6	2,9
Total	208	100,0	208	100,0	208	100,0

Tabla 2. Valor de kappa para cada parámetro evaluado en el examen de orina.

Examen de orina	Parámetros	Kappa	IC (95,0%)	Estadístico Z	p
Análisis macroscópico	Color	0,30	0,18-0,42	7,49	0,00
	Aspecto	0,19	0,09-0,28	4,71	0,00
Análisis químico	pH	0,26	0,19-0,33	8,61	0,00
	Leucoesterasa	0,33	0,31-0,56	14,46	0,00
	Sangre	0,38	0,34-0,58	17,94	0,00
Análisis microscópico	Leucocitos	0,63	0,48-0,78	15,77	0,00
	Hematíes	0,70	0,56-0,84	17,50	0,00
	Gérmenes	0,08	-0,02-0,18	2,00	0,04
	Oxalato de calcio	0,66	0,46-0,85	16,43	0,00
	Ácido úrico	0,34	0,03-0,65	8,50	0,00

En las respuestas sobre los procedimientos de obtención del sedimento de orina para su análisis microscópico, el 100% de encuestados decantaba el sobrenadante invirtiendo el tubo, resuspendía el sedimento con el sobrenadante restante y dejaba caer, también por inversión del tubo, de una a dos gotas del sedimento en un portaobjeto. El personal de los tres hospitales en estudio usaba cubreobjetos de 22x22 mm para examinar sedimento.

En la observación microscópica de elementos, el 35% de encuestados respondió usar aumento microscópico de 100x para visión panorámica y aumento microscópico de 400x para cuantificar elementos, mientras que 65% respondió usar solo aumento microscópico de 400x para cuantificar elementos. Finalmente, el 50% de encuestados respondió usar 20 campos microscópicos como representativo del sedimento analizado y el otro 50%, solo 10 campos microscópicos.

Se procesó las alícuotas de 208 muestras de orina de pacientes pediátricos. El 45,8% de las muestras fue del sexo femenino y 54,2% del sexo masculino; la edad promedio fue 5,61 años. Las terminologías empleadas para el reporte del color de orina mostraron similitudes así como diferencias en su empleo por parte de los 3 hospitales evaluados (tabla 1).

En la terminología empleada para el reporte del aspecto de orina, llamó la atención el hecho de emplear una misma categoría de términos por parte de los tres hospitales participantes (tabla 1).

En el análisis químico, se evaluó parámetros como pH, leucoesterasa y sangre (tabla 1), observándose similitudes en las terminologías usadas en cada hospital por el empleo de una escala cromática de valores uniforme incluida dentro de las tiras reactivas.

En el análisis microscópico, los tres hospitales expresaron los resultados del recuento de elementos celulares (leucocitos y hematíes) en rangos por campo microscópico. Para el reporte de gérmenes, cristales de oxalato de calcio y cristales de ácido úrico, el INSN utilizó un tipo de escala de medición para expresar la cantidad, usando términos como 'no se observa', 'escasos', 'regular cantidad' y 'abundantes', mientras que en los otros hospitales emplearon cruces ('0', '1+', '2+', '3+').

Los valores de kappa obtenidos para cada parámetro evaluado del examen de orina tuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$) y son mostrados en la tabla 2. En el análisis macroscópico, para medir la concordancia del color y aspecto de orina, los términos usados para sus informes fueron agrupados en normal y anormal. La concordancia del color de

orina fue aceptable, con kappa de 0,30 (IC 95% 0,18 a 0,42) y la concordancia del aspecto fue leve, con kappa de 0,19 (IC 95% 0,09 a 0,28).

Las concordancias halladas para cada parámetro evaluado en el análisis químico, se obtuvo a partir de sub-concordancias realizadas entre cada categoría de clasificación de un mismo parámetro. De esta manera, el kappa para el pH de orina fue 0,26 (IC 95% 0,19 a 0,33), para leucoesterasa 0,33 (IC 95% 0,31 a 0,56) y para la presencia de sangre 0,38 (IC 95% 0,34 a 0,58), encontrándose los 3 parámetros dentro de la concordancia de tipo aceptable.

Finalmente, para hallar la concordancia de los elementos celulares encontrados por microscopia (leucocitos y hematíes) se les agrupó empleando rangos referenciales para leucocituria (>5 leucocitos/campo) y microhematuria (>3 hematíes/campo), respectivamente. Se obtuvo un kappa de 0,63 (IC 95% 0,48 a 0,78) para leucocitos y de 0,70 (IC 95% 0,56 a 0,84) para hematíes, estando ambos dentro de la concordancia considerable. Para la concordancia de gérmenes y cristales, se los agrupó en base a su presencia o ausencia. Así, se obtuvo que las concordancias para gérmenes fue leve, con kappa de 0,08 (IC 95% -0,02 a 0,18), para cristales de oxalato de calcio fue considerable, con kappa de 0,66 (IC 95% 0,46 a 0,85), y para cristales de ácido úrico fue aceptable, siendo su kappa 0,34 (IC 95% 0,03 a 0,65).

DISCUSIÓN

La encuesta realizada reveló diferencias en los procedimientos utilizados para el análisis de orina entre el personal encuestado de los tres hospitales, esto debido a la falta de una adecuada estandarización de dichos procedimientos en nuestro medio. Según el *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) los laboratorios deben contar con protocolos estandarizados, a fin de mostrar 'calidad en sus resultados'

y estar acorde a los estándares internacionales, promoviendo la armonización entre laboratorios y la precisión en sus resultados ^(7,12). Escasos lugares cuentan con procedimientos estandarizados. En el estudio de Giovanni y col. (1998) se encontró que solo un tercio de unidades renales de los servicios de salud pública de Italia tenía método estandarizado para el examen de orina ⁽¹³⁾.

El personal encuestado usó mayormente tubos de vidrio para el procesamiento. Actualmente, no se utiliza dicho material de laboratorio, pues aporta bajo rendimiento en la recuperación de elementos, como los cilindros, que por su constitución proteica se adhieren al vidrio ^(7,14).

El manejo de un tiempo adecuado de reacción en las tiras reactivas es muy importante. Generalmente, los fabricantes recomiendan un tiempo de reacción de 60" para todos los parámetros, excepto leucoesterasa, al cual debe darse 120" para obtener un adecuado y óptimo resultado, evitando los falsos negativos ⁽¹⁵⁾. La mayoría del personal encuestado desconoció tal tiempo, incluyendo a la leucoesterasa dentro del tiempo dado al resto de parámetros (60").

Los encuestados emplearon distintas velocidades de centrifugación. La *European Urinalysis Guidelines* del año 2000 señala que la velocidad de centrifugación se obtiene a partir del radio mayor medido desde el centro de giro del rotor ⁽⁶⁾. Esto no fue puesto en práctica en hospitales donde el personal encuestado usó más de una velocidad para un mismo equipo. Emplear diferentes velocidades varía la recuperación de elementos celulares importantes, como leucocitos y hematíes, tal como fue demostrado por Gadeholt (1964) ⁽¹⁶⁾.

A pesar que la encuesta brindó información semejante sobre los procedimientos de obtención del sedimento de orina (decantación, resuspensión, entre otros), estos a su vez eran inadecuados, por generar pérdida y desconocimiento del volumen de sedimento a

analizar, ocasionando precisión baja y poca confiabilidad en los resultados. Un procedimiento idóneo lo propone la *European Urinalysis Guidelines* del año 2000 ^(6,7,12,16).

En el examen del sedimento, todo el personal usó la misma medida de cubreobjeto, aunque no sabiendo si era la adecuada, por desconocer el volumen del sedimento analizado. Para la elección de una buena medida debe tenerse en cuenta dicho volumen; así, los elementos formes pueden distribuirse uniformemente en el área de observación microscópica ^(6,16).

La mayoría de encuestados usó aumento de 400x para la revisión y expresión microscópica de elementos presentes en el sedimento. Emplear un aumento ocasiona cuantificación inadecuada de elementos escasos, recomendándose utilizar aumentos de 100x para cuantificar elementos escasos y 400x para cuantificar leucocitos, hematíes, requiriéndose 10 campos microscópicos como representativo del sedimento ^(6,7).

En el análisis de las muestras de orinas, la terminología usada para el informe de resultados fue variada, sobretodo en la parte macroscópica y microscópica, mas no en el análisis químico, el cual cuenta con escala cromática uniforme que expresa resultados de manera cualitativa y/o semicuantitativa con valores establecidos. En la parte microscópica, los elementos celulares fueron comunicados usando rangos de valores por campo microscópico, expresión que no aporta una cantidad exacta del elemento observado. Actualmente, se está informando el número promedio del elemento observado en 10 campos microscópicos y, más aún, se está tendiendo a expresarlo por unidad de volumen. Así mismo, las diferentes escalas usadas para el informe de gérmenes y cristales no permiten un adecuado intercambio de información entre médicos tratantes, que podrían variar la interpretación clínica, como para el caso de los cristales ^(1,6,7).

No hubo buenas concordancias de los parámetros analizados en el análisis macroscópico de orina (color y aspecto) entre el personal participante. La percepción visual individual de cada analista influyó en la obtención de desacuerdos. Si bien en nuestro medio aún son informados, laboratorios de otros lugares no los incluyen debido a que brindan escasa información, aunque en ciertas ocasiones no deben ser subestimados ⁽¹⁷⁾.

Los tres parámetros analizados en el análisis químico evidenciaron concordancia baja. En cada hospital se usó tiras reactivas con diferentes sensibilidades y especificidades para estudiar una misma muestra que, sumado a su lectura inadecuada, produjo tales desacuerdos. Así mismo, no se descarta que interferencias como la contaminación por bacterias, hematíes crenados y una homogenización incorrecta de la muestra hayan influido en tales resultados, sobretodo en los parámetros de pH y sangre ^(17,18). El parámetro de leucoesterasa también tuvo baja concordancia, por el uso de distintos tiempos de reacción (60" y 120") en los 3 hospitales. Es conveniente darle el tiempo destinado, pues su reacción es lenta y presenta mayor sensibilidad en tiempos mayores a 60", evitando generar falsos negativos al ser empleado con tiempos inadecuados ^(18,19).

Se obtuvo concordancias altas para elementos celulares hallados por microscopia, pese a la utilización de procedimientos incorrectos para obtener el sedimento y de la variabilidad interobservador del personal en el recuento microscópico. El nivel de experiencia no influyó en los resultados, pues solo se correlacionó para el recuento de elementos de presencia escasa ^(20,21). Las concordancias obtenidas fueron parecidas a lo hallado por Kerr y cols (1994) para leucocitos ($k=0,48$), hematíes ($k=0,73$) y gérmenes ($k=0,12$), que fueron evaluados por dos grupos distintos de observadores de sedimento que usaron un mismo esquema de procedimientos para obtenerlo ⁽²²⁾. Las buenas

concordancias obtenidas para leucocitos y hematíes, deben ser manejadas con cuidado, pues no reflejarían una concordancia verdadera, ya que la utilización de diferentes procedimientos manuales genera poca precisión entre los resultados de las alícuotas de una muestra y por consiguiente concordancias bajas. Algo que sí habría influido en la obtención de dichos resultados es el uso de rangos referenciales para leucocituria y microhematuria. Utilizar este tipo de rangos no permite mostrar el grado o nivel de intensidad de la enfermedad. En el caso de otros elementos, como los cristales, sus concordancias pueden ser variables, pues factores como el tiempo y el pH influyen en su presencia o ausencia, modificando las concordancias, con excepción del oxalato de calcio, el cual no se correlaciona con el pH de orina y su presencia suele estar en la mayoría de veces ⁽¹⁾.

Podemos concluir que existen diferencias en los procedimientos y terminologías utilizadas para el examen de orina entre el personal de los tres hospitales evaluados. Las diferencias encontradas en los procedimientos fue una de las causas importantes para obtener concordancias bajas.

AGRADECIMIENTOS

A los Tecnólogos Médicos del Laboratorio de Emergencia del Instituto Nacional Materno Perinatal, por su colaboración en el procesamiento de las muestras de orina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Medina M, Villanueva J, González H, Medina C. Cristaluria por oxalato de calcio y ácido úrico, su relación con el pH, calciuria y uricosuria. *Bioquímica*. Abril-Junio 2005 [citado 20 jul 2011]; 30(2): [aprox. 7 p.]. Disponible en <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/contenido.cgi?IDREVISTA=47&IDPUBLICACION=295>
- Baños M, Nuñez C, Cabiedes J. Análisis del sedimento urinario. *Reumatol Clín*. 2010;6(5):268-72.
- Salazar M, Medina M, Villanueva JS. El examen general de orina como apoyo en la evaluación de pacientes con litiasis renal. *Bioquímica*. Marzo 2009 [citado 31 jun 2011]; 34 (SA): [aprox. 1 p.]. Disponible en <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/contenido.cgi?IDREVISTA=47&IDPUBLICACION=2025>.
- Conrad J, Portal L, Rodríguez L. Evaluation of urinalysis parameters to predict urinary-tract infection. *Braz J Infect Dis*. 2007;11(5):479-81.
- Rabinovitch A, Arzoumanian L, Curcio K, Dougherty B, Halim A. *Urinalysis; Approved Guideline-Third Edition*. CLSI document 2009;29(4):11-21.
- Members of the ECLM-European Urinalysis Group and ESCMID Working Party on Urinalysis. *European Urinalysis Guidelines*. *Scand J Clin Lab Invest*. 2000;60:8-11,48-51,62,63.
- Jiménez J, Ruiz G. El Laboratorio Clínico 2: Estudio de los elementos formes de la orina. Estandarización del sedimento urinario. Editorial LABCAM (Asociación Castellano-Manchega de Análisis Clínicos). 2010:11-13,33-38,46-51.
- Ubillus G, Zavaleta N, Falconi R, Soto C, Medina J, Fernandez D y col. Detección precoz de enfermedad renal en escolares asintomáticos de 5-12 años en el Centro Educativo 6097 "Mateo Pumacahua"-Surco-Lima, Setiembre-Octubre 2007. *Rev Horizonte Médico*. 2008;8(2):17-35.
- Cabrera RE, Solórzano J. Sensibilidad y especificidad del sedimento urinario patológico en pacientes con urocultivo para el diagnóstico de infección del tracto urinario en el Hospital Antonio Lorena Cusco, Octubre-Diciembre 2007. Hospital Antonio Lorena Cusco. 2007.
- Díaz Pérez R. Metodología del muestreo. IT-01 Metodología de Muestreo. AFHA®, grupo de asesores y consultores 2004:1-7.
- Cerda J, Villarreal L. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev Chil Pediatr*. 2008;79(1):54-8.
- Jiménez C, Hernández A, Sánchez M., Cabrera A, Rivas E. Inconvenientes del método manual para la lectura de sedimento urinario. *Bioquímica*. Marzo 2006 [citado 17 Abril 2011]; 31 (SA): [aprox. 1 p.]. Disponible en <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/contenido.cgi?IDREVISTA=47&IDPUBLICACION=942>.
- Fogazzi G, Grignani S. Urine microscopic analysis-an art abandoned by nephrologists? *Nephrol Dial Transplant*. 1998;13:2485-7.
- Kim Y, Chan D, Jung E, Hyun D, Hee H, Kim M, et al. Quantitative analysis of urine sediment using newly designed centrifuge tubes. *Ann Clin Lab Sci*. 2002;32(1):55-60.
- Hohenberger EF, Kimling H. Compendio Urinálisis con tiras reactivas. Roche Diagnostics. 2008:17-27.
- Gadeholt H. Quantitative estimation of urinary sediment, with special regard to sources of error. *BMJ*. 1964;1:1547-9.
- Graff SL. Análisis de orina-Atlas color. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana SA; 2009:28-30.
- King Strasinger S, Schaub Di Lorenzo M. Análisis de Orina y de los Líquidos Corporales. Quinta Edición. Editorial Panamericana; 2010:120-2,34,66-67.
- Shaw ST, Poon SY, Wong ET. 'Routine urinalysis' Is the dipstick enough? *JAMA*. 1985;253(11):1596-600.
- Wald R, Bell CHM, Nisenbaum R, Perrone S, Liangos O, Laupacis A, Jaber BL. Interobserver reliability of urine sediment interpretation. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009;4:567-71.
- Mee Yoo Y, Tatsumi N, Kirihigashi K. Inaccuracy and inefficiency of urinary sediment analysis. *Osaka City Med J*. 1995;41(2):41-8.
- Kerr S, Marshall C, Sinclair D. Emergency physicians versus laboratory technicians: Are the urinalysis and microscopy results comparable? A pilot study. *J Emerg Med*. 1999;17(3):399-404.

Financiamiento:

Recursos propios.

Conflicto de intereses:

Los autores indican que no hubo conflictos de interés en el presente trabajo.

Autor corresponsal:

Helí Jaime Barrón Pastor

Centro de Investigación de Bioquímica y Nutrición, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú

Av. Grau 755, Lima 1, Perú

Teléfono celular: 990229858

Correo electrónico: helibarron@unmsm.edu.pe