



EL SEDIMENTO URINARIO MEDIANTE  
CITOMETRÍA DE FLUJO: OPCIONES EN EL  
MERCADO, PROS Y CONTRAS DE CADA UNA DE  
ELLAS.

FLUJOS DE TRABAJO Y ALGORITMOS DE  
CRIBADO. VENTAJAS E INCONVENIENTES CON  
RESPECTO AL ANÁLISIS DE IMÁGENES



XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO

# LABCLIN

2022



**MÁLAGA 19-21 OCTUBRE**

**PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / FYCMA**



El sedimento urinario mediante citometría de flujo: opciones en el mercado, pros y contras de cada una de ellas.

Flujos de trabajo y algoritmos de cribado. Ventajas e inconvenientes con respecto al análisis de imágenes.

Susana García Mayo

Servicio de Análisis Clínicos

Sección de Fluidos Biológicos

**COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO A CORUÑA**



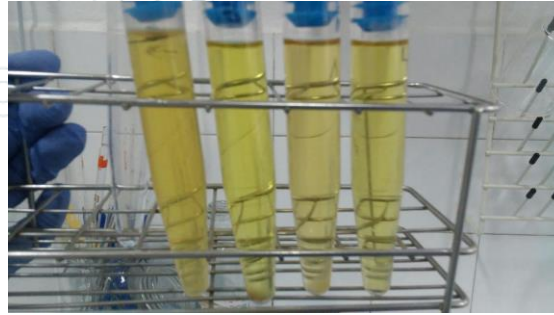
SERVIZO  
GALEGO  
DE SAÚDE



XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE SANIDADE



SERVIZO  
GALEGO  
de SAÚDE | Xerencia Xestión Integrada  
A Coruña



**¿Para qué realizamos un examen básico de orina?**

**¿Qué buscamos en un análisis básico de orina?**





Variables a tener en cuenta.....

### Técnicas de recolección



Micción espontánea



Bolsa recolectora



Cateterismo transuretral



Punción suprapúbica





## ¿A qué población atendemos?





## ¿Con qué equipamiento contamos en nuestro Laboratorio?





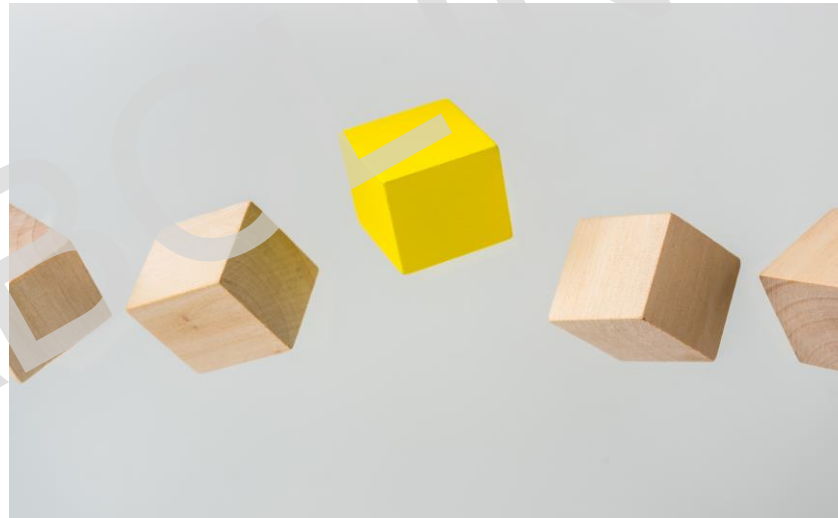
## ¿Tenemos capacidad de decisión en la elección de la tecnología que utilizamos ?







# CITOMETRÍA DE FLUJO EN EL ESTUDIO DE LA ORINA





## DEFINICIONES BÁSICAS

- La CITOMETRIA es el estudio, caracterización y recuento de células.
- La CITOMETRÍA DE FLUJO es una tecnología que nos permite la medición simultánea de diferentes características de las células en suspensión.





## Un poco de Historia.....

XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE  
PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / PTOMA

AECTM ABFA SEOCML



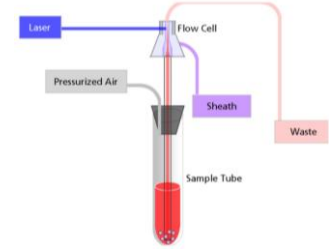
- **1934** (Moldavan) y **1941** (Kielland): primeros citómetros de flujo para recuento de partículas.
- **Finales de los años 40 y comienzo de los 50:** Gucker, Crossland, Taylor y Coulter: contadores de partículas que medían su tamaño y su volumen.
- **1965:** Kamentsky y col.: consiguen un equipo que mide varios **parámetros** en una célula y **la dispersión de la luz** cuando ésta atraviesa dichas células. Dicho equipo realiza cuatro medidas por célula y analiza informáticamente los resultados. A partir de este equipo, Ortho desarrolló el Cytograf y el Cytofluorograf
- **1965:** Meyer-Doering y Knauer desarrollan un contador de partículas en base a la **dispersión** de la luz
- **1968:** Dittrixh y Góhde: consiguen realizar la medición de **la fluorescencia** de partículas que se mueven en una corriente de flujo
- **Años 80:** nueva generación de citómetros de flujo : FACS-can de Becton-Dickinson® y el EPICS Profile de Coulter®



# ESTRUCTURA DE UN CITÓMETRO

## 1. SISTEMA FLUÍDICO: consta de dos fluidos

- El que contiene las células en suspensión
- El fluido envolvente (sheat) que da estabilidad a la suspensión



## 1. SISTEMA ÓPTICO: que incluye:

- Un sistema de excitación láser, varios lentes y prismas
- Una sección que genera las señales y las recoge

## 1. SISTEMA ELECTRÓNICO O ELECTROINFORMÁTICO: digitaliza las señales recibidas.



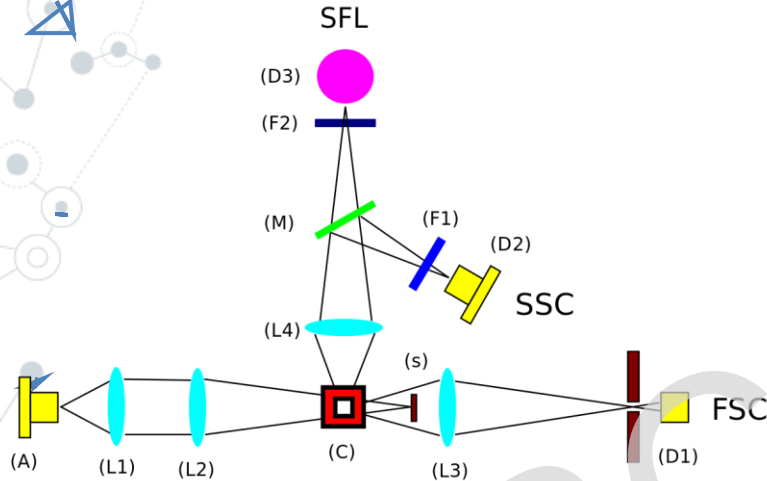
**A:** emisor haz luz monocromática (láser). El haz es colimado (**L1**) y enfocado (**L2**) sobre cámara de flujo laminar (**C**)

Tras atravesar la cámara, el rayo de luz directo es detenido por una pantalla (**s**) y la luz dispersada es enfocada por otra lente (**L3**) sobre un fotodiodo (**D1**), que constituye el **detector de dispersión frontal (FSC)**, que nos indicaría el tamaño celular.

La luz dispersada lateralmente y la fluorescencia se enfocan gracias a una lente sobre un espejo dicroico (**M**) que refleja la mayoría de la luz de igual longitud de onda que la producida por la fuente (**A**), atraviesa un filtro (**F1**) e incide sobre un detector (**D2**), éste constituye el sistema de **detección de dispersión lateral (SSC)**, que nos indicaría la complejidad o granulosidad celular.

La luz con una longitud de onda diferente a la emitida, atraviesa el espejo dicroico e incide sobre un filtro inferencial (**F2**), que se puede ajustar en función de la longitud de onda.

Finalmente incide sobre un tubo fotomultiplicador (**D3**) y éste constituye el **detector lateral de fluorescencia (SFL)**





## RESUMEN

XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE  
PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / PTOMA

AESP

ASFA

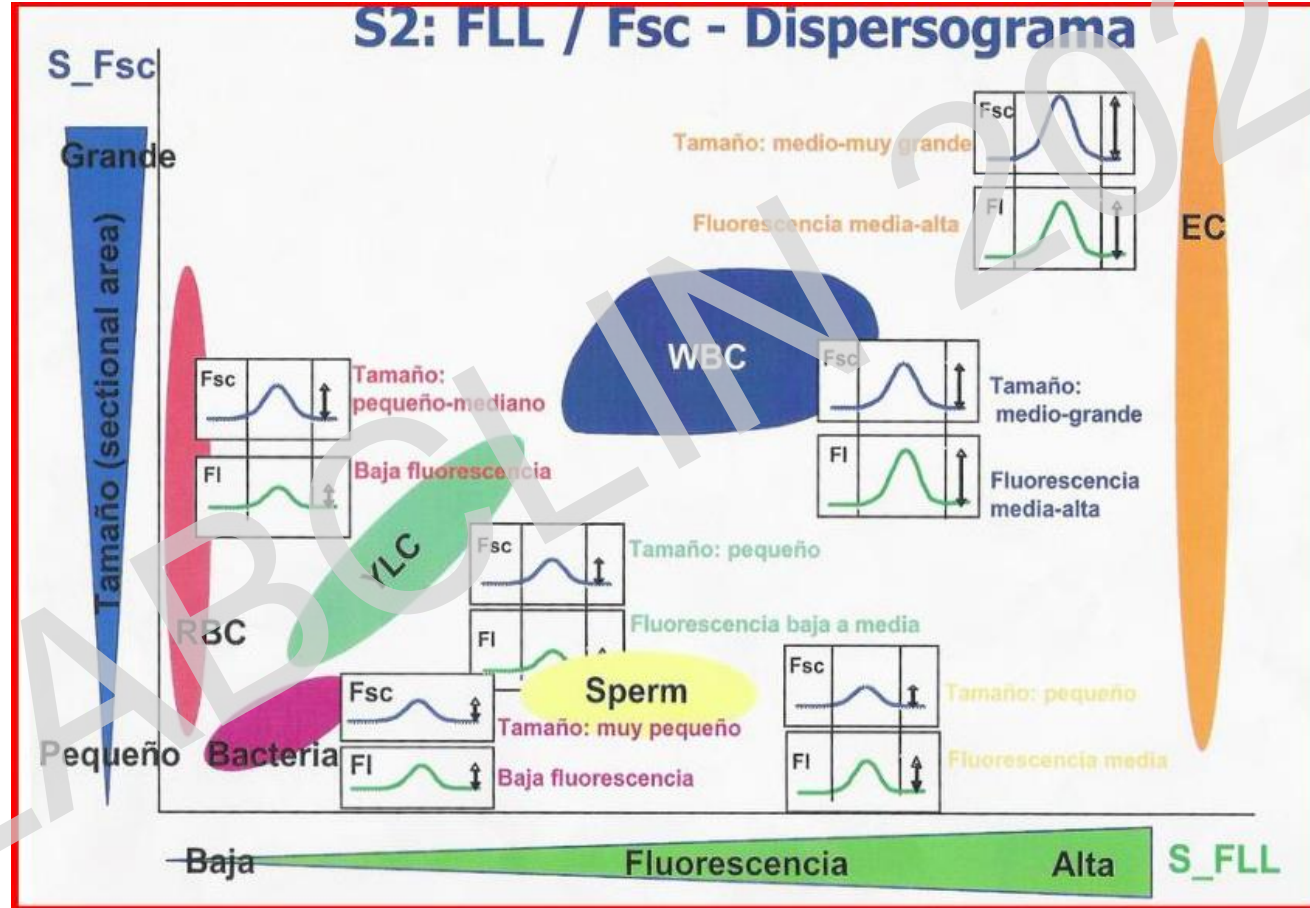
SEOCML

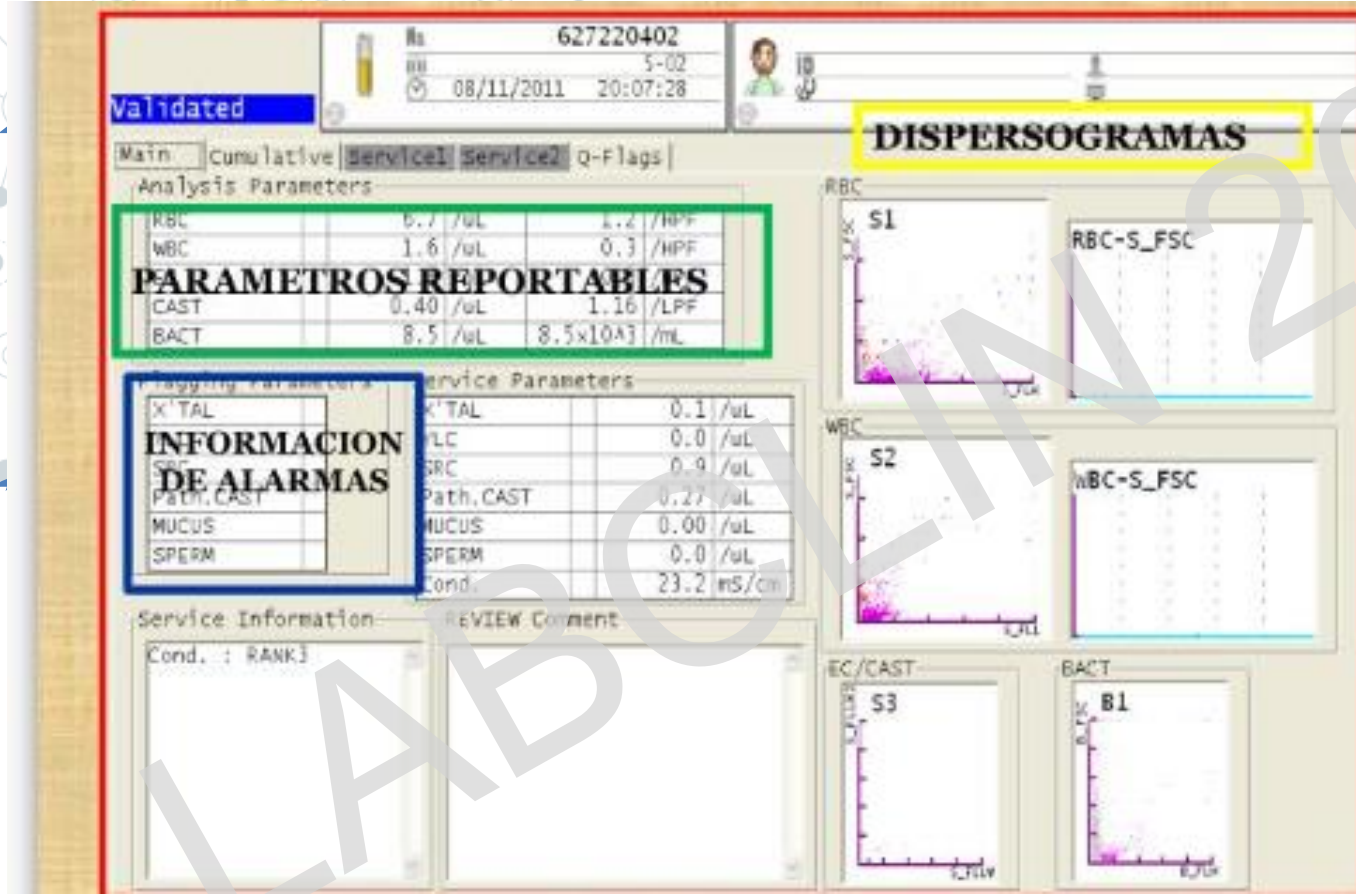


- La citometría de flujo cuenta y clasifica las células mediante:
  - ☐ Análisis de la dispersión frontal de la luz (FSC)
  - ☐ Dispersión lateral de la luz (SSC)
  - ☐ Luz fluorescente lateral (SFL)

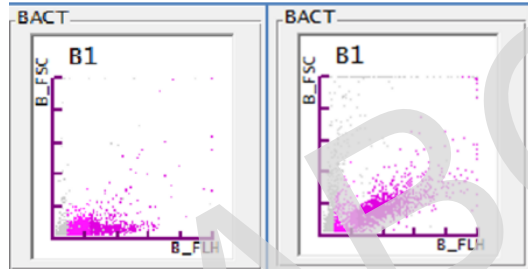
## Tecnología

- La citometría de flujo con fluorescencia se lleva cabo ahora con un láser azul (488nm)
- Dos canales de análisis diferentes (superficie y núcleo)
- Señal de la despolarización lateral de la luz (DSS)









## Cámara de Fuchs-Rosenthal

Muestra no centrifugada

Recuento por microlitro

Recuento manual en microscopio

Recuento estimado (varía según el operador)

## Citometría de flujo

Muestra no centrifugada

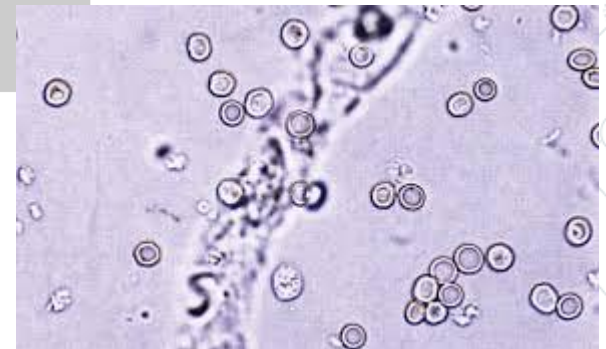
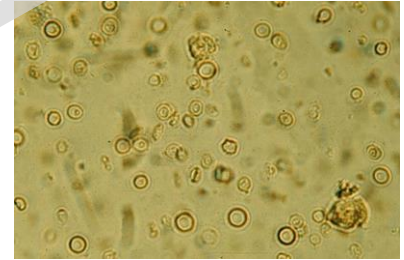
Recuento por microlitro

Recuento automático (**estandarización**)

Recuento preciso (**reproducible**)

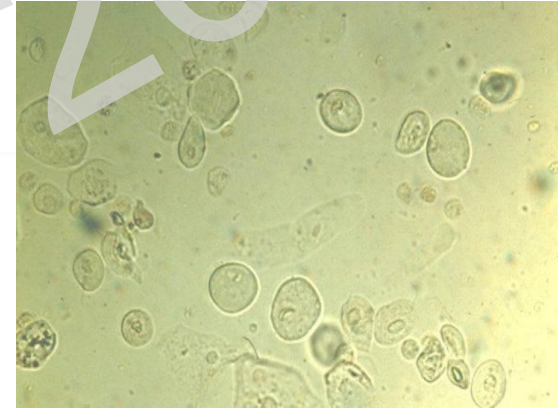
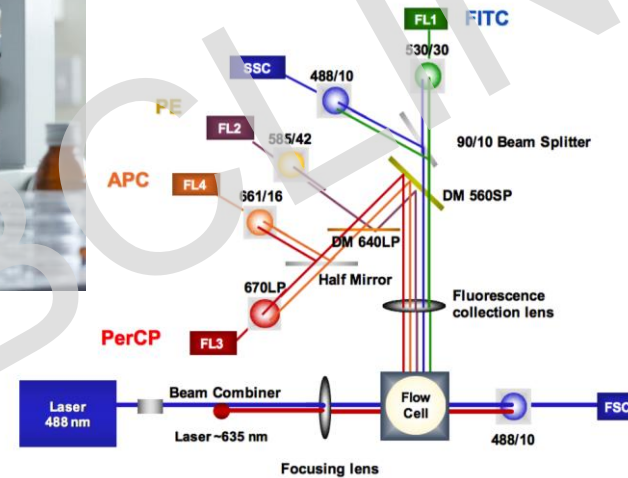
## Evaluación del recuento de Hematíes y Leucocitos en cámara de Cámara de Fuchs-Rosenthal y Citómetro de flujo

|             | HEMATÍES  | LEUCOCITOS |
|-------------|-----------|------------|
| PRECISIÓN   | CV: 1,55  | CV: 0,99   |
| LINEALIDAD  | R2: 0,997 | R2: 0,999  |
| CORRELACIÓN | r: 0,999  | r: 0,950   |





## ¿CUÁL ES EL MÉTODO GOLD ESTÁNDAR PARA EL ESTUDIO DEL SEDIMENTO DE ORINA?







## El Gold Standard es la técnica de referencia recomendada por las Guías Clínicas\*

En el caso de Urianálisis, el Gold Standard es la **revisión manual del sedimento** en la orina fresca (sin centrifugar) en una cámara de recuento (Fuchs Rosenthal, Neubauer o equivalente) y posterior visualización mediante microscopio.

\*Guías Clínicas: ECLM. European Urinalysis Guidelines. In: Kouri T, Fogazzi G, Gant V, Hallander H, Hofmann W, Guder WG, editors, Scand J Clin Lab Invest 2000 (Suppl).



**PubMed.gov**

flow cytometry in urine analysis



**Search**

[Advanced](#) [Create alert](#) [Create RSS](#)

[User Guide](#)

Save

Email

Send to

Sorted by: Best match

Display options

MY NCBI FILTERS

800 results

Page 1 of 80 > >>

**RESULTS BY YEAR**



39 results



**AÑO 2022**



## Ventajas de la CITOMETRÍA DE FLUJO

- Rapidez : nos permite procesar un gran número de muestras en poco tiempo.
- Análisis OBJETIVO Y REPRODUCIBLE





## Beneficios de la Citometría de flujo:

- Informe: partículas/uL)
- Los instrumentos son muy rápidos.
- Tienen un grado de imprecisión bajo
- Mejora la estandarización: Proporcionan mayor reproducibilidad de los resultados, ya que se evitan discrepancias entre posibles observadores.
- Permiten la carga continua
- Evitan la fatiga del observador
- Utilizan orina completa, con lo cual se evitan los posibles errores debidos a centrifugación, decantado y resuspensión del sedimento.





## CUÁL ES EL OBJETIVO DEL CRIBADO DE LAS MUESTRAS DE ORINA

1. Disminuir la carga de trabajo del personal técnico y facultativo.
2. Ahorrar costes.





## PUNTO DE INFLEXIÓN

Creación de una Comisión con el Servicio de Microbiología de nuestro Hospital, tras la evaluación de resultados y el alto índice de cultivos negativos de orina

### ¿ CUÁL ERA SU FINALIDAD?

Cultivar SÓLO aquellas orinas que cumplan una serie de criterios en el análisis previo





# ¿CÓMO INCORPORAMOS EL CITÓMETRO EN NUESTRA RUTINA?





## LECTURA DE LA TIRA REACTIVA



ESTUDIO DE LAS  
MUESTRAS CON  
CRITERIOS POSITIVOS  
MEDIANTE IMAGEN Ó  
CITOMETRÍA

CRITERIOS PARA CONTINUAR Ó NO EL ESTUDIO





## Procedimiento de Microbiología Clínica

Recomendaciones de la Sociedad Española de  
Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica



14b.

Diagnóstico microbiológico de  
las infecciones del tracto urinario



## OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS (SEIMC)

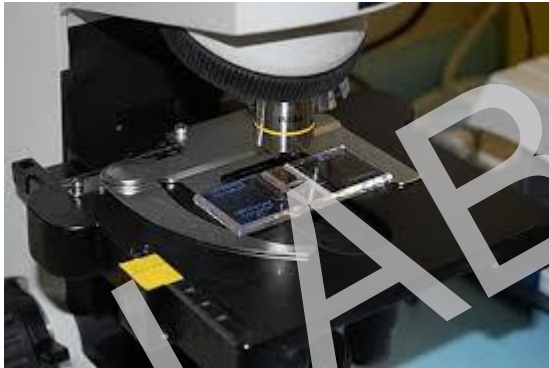
1. Proporcionar unos parámetros adicionales para una evaluación más completa de la muestra
2. Identificar las orinas presuntamente negativas para no cultivarlas.





Para cribar las orinas se pueden usar 3 estrategias:

1. Cribado por microscopía manual o automatizada y tira reactiva.
2. Cribado por citometría de flujo
3. Cribado con cultivo en medio líquido.



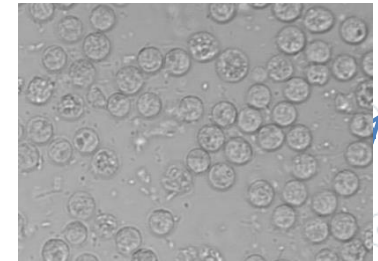


## Cribado por citometría de flujo

Se usa el recuento de bacterias/ $\mu\text{L}$  con o sin el recuento de leucocitos/ $\mu\text{L}$ .

Principales ventajas:

1. Detección **directa** de microorganismos
2. **Cuantificar** su presencia en la muestra.







Principales **limitaciones** de la citometría son:

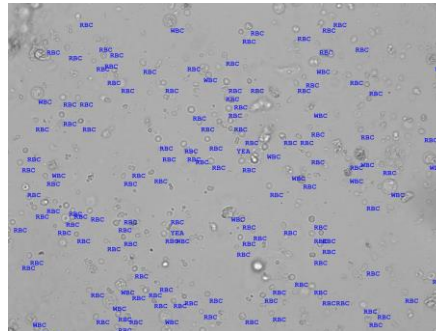
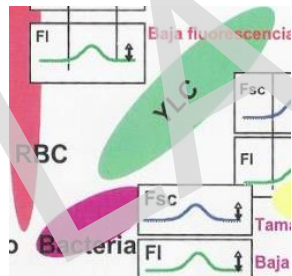
1. Cada centro debe establecer **los puntos de corte propios** para cada población de pacientes en función fundamentalmente del género, la edad del paciente y la patología a descartar.
2. La mayoría de los estudios de cribado por citometría buscan un punto de corte para detectar recuentos de  **$\geq 10.000$  UFC/mL**.
3. **Faltan datos** para las muestras con recuentos de  $< 10.000$  UFC/mL.



4. En cuanto a la detección de microorganismos Gram-positivos, algunos trabajos apuntan a que podría ser de utilidad solamente en orinas con recuentos de más de 1.000.000 UFC/mL.

5. La detección de **levaduras no siempre es fiable** por la superposición de escatergramas de éstas últimas con hematíes, especialmente con los hematíes dismórficos.

6. Los puntos de corte para el cribado dependerán no solo de las características de pacientes, sino de la sensibilidad que se busca y de la tasa de falsos negativos que se considera aceptable.



# Puntos de corte encontrados en distintos estudios para reducir la siembra de muestras de orina



125 bacterias/ $\mu$ L  
y/o  
40 leucocitos/ $\mu$ L

| Estudio                             | Número de muestras | Mujeres (%); muestras hospitalarias (%) | Criterio(s) de positividad del cultivo                                                                                   | Punto(s) de corte de recuento de bacterias y leucocitos                                                                                                                                                                                                        | Sensibilidad (%); reducción de siembra (%)                                                  |
|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pierretti <i>et al.</i> 2010        | 703                | 70%; 18,2%                              | $\geq 10^4$ UFC/mL                                                                                                       | 65 bacterias/ $\mu$ L y 100 leucocitos/ $\mu$ L                                                                                                                                                                                                                | 98%; 43%                                                                                    |
| Jolkonnen <i>et al.</i> 2010        | 1.094              | 64,7%                                   | <i>Finnish national guidelines</i> (dependiendo de tipo de paciente y recogida de la muestra)                            | Global: 405 bacterias/ $\mu$ L y 16 leucos/ $\mu$ L<br>Varones adultos: 40 bacterias/ $\mu$ L y 17 leucocitos/ $\mu$ L<br>Mujeres adultas: 630 bacterias/ $\mu$ L y 10 leucocitos/ $\mu$ L<br>Niños (<16 años): 40 bacterias/ $\mu$ L y 17 leucocitos/ $\mu$ L | 97% (global); 64,5%<br>96,8% (hombre);<br>72,1%<br>96% (mujer); 60,5%<br>97% (niños); 70,3% |
| Broeren <i>et al.</i> 2011          | 1.577              | 62%; 56,8%                              | 1. No crecimiento<br>2. $\geq 10^4$ UFC/mL<br>3. $\geq 10^5$ UFC/mL                                                      | 26 bacterias/ $\mu$ L con el criterio 1<br>39 bacterias/ $\mu$ L con el criterio 2<br>230 bacterias/ $\mu$ L con el criterio 3                                                                                                                                 | 95%; 20% (criterio 1)<br>95%; 28% (criterio 2)<br>95%; 52% (criterio 3)                     |
| Martín Gutiérrez <i>et al.</i> 2015 | 346                | 43%; 0%                                 | 1. $\geq 10^4$ UFC/mL hombres<br>2. $\geq 10^5$ UFC/mL mujeres                                                           | $\geq 200$ bacterias/ $\mu$ L                                                                                                                                                                                                                                  | 99,1%; 60,2%                                                                                |
| Irigoien <i>et al.</i> 2016         | 1.934              | 60,8%; 51,2%                            | $\geq 10^2$ UFC/mL con clínica de ITU                                                                                    | 460 bacterias/ $\mu$ L y 40 leucocitos/ $\mu$ L                                                                                                                                                                                                                | 98,1%; 57,2%                                                                                |
| Geerts <i>et al.</i> 2016*          | 7.322              | 56%; 40%                                | 1. $\geq 10^3$ UFC/mL<br>2. Cualquier recuento siempre que el cultivo se valoró como positivo y se realizó antibiograma. | 200 bacterias/ $\mu$ L con el criterio 1<br>200 bacterias/ $\mu$ L con el criterio 2 (mujer)<br>400 bacterias/ $\mu$ L con el criterio 2 (varones)                                                                                                             | 96,9%; 49% (criterio 1)<br>93,5%; 34% (criterio 2 mujer)<br>86,4%; 71% (criterio 2 hombre)  |
| Monsen <i>et al.</i> 2017           | 1.312              | 68,3%; 79,4%                            | <i>European Guidelines</i> (dependiendo de tipo de paciente y recogida de la muestra)                                    | No hay un punto de corte fijo, sino que se ha usado LDA (análisis discriminante lineal) para la combinación de bacterias y leucocitos                                                                                                                          | 95%; 42%                                                                                    |

\*En este estudio se ha buscado un punto de corte que corresponde al valor predictivo negativo de  $\geq 95\%$



## Urine flow cytometry is an adequate screening tool for urinary tract infections in children

Maarten Broeren<sup>1</sup> · Réhana Nowacki<sup>2</sup> · Feico Halbertsma<sup>3</sup> · Nicolaas Arents<sup>4</sup> · Sebastiaan Zegers<sup>3</sup>

Received: 16 April 2018 / Revised: 1 October 2018 / Accepted: 3 October 2018  
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2018

| Cut-off | Sensitivity | 95% CI    | Specificity | 95% CI    | NPV (%) | PPV (%) |
|---------|-------------|-----------|-------------|-----------|---------|---------|
| 170/μl  | 1.00        | 0.94–1.00 | 0.85        | 0.75–0.92 | 100     | 85      |
| 250/μl  | 0.97        | 0.89–0.99 | 0.91        | 0.82–0.95 | 97      | 90      |
| 300/μl  | 0.94        | 0.85–0.98 | 0.92        | 0.83–0.96 | 94      | 91      |
| 500/μl  | 0.89        | 0.79–0.95 | 0.95        | 0.87–0.98 | 91      | 93      |
| 2500/μl | 0.80        | 0.68–0.88 | 0.95        | 0.87–0.98 | 84      | 93      |
| 6000/μl | 0.65        | 0.53–0.76 | 0.97        | 0.91–0.99 | 77      | 95      |

NPV negative predictive value, PPV positive predictive value, CI confidential interval



La citometría de flujo urinario es un método eficiente en el diagnóstico o descarte de la ITU en pacientes pediátricos en un hospital general.

El recuento bacteriano es el marcador más sensible y específico para predecir una infección urinaria en pacientes sintomáticos con leucocituria, con mayor sensibilidad y especificidad.





ARTÍCULO

# Eficacia y optimización de la citometría de flujo en el cribado universal de la infección del tracto urinario

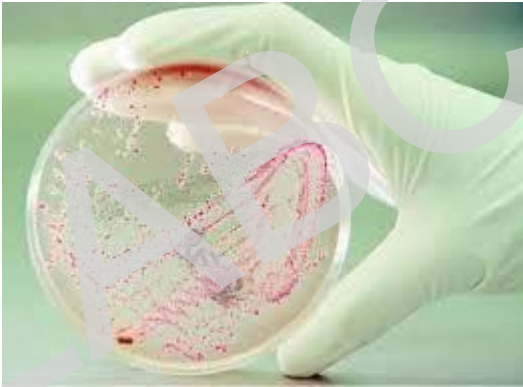


Patricia Gallego Anguí, Juan Cuadros González, Juan Romanyk, Peña Gómez Herruz, Rosa González, Teresa Arroyo y José Vicente Saz

Revista del Laboratorio Clínico, 2019-04-01, Volumen 12, Número 2, Páginas 78-83, Copyright © 2019 AEBM-ML, AEFA y SEQC-ML

El sistema de citometría de flujo **podría evitar la siembra de un 32%** de las muestras de orina incluso aplicando criterios estrictos de positividad en urocultivos con recuentos bajos.

- Discriminan las muestras negativas, evitando que el Facultativo pierda tiempo en estas muestras.
- Mayor dedicación del Facultativo a las muestras positivas.
- Rapidez en el resultado para el procesamiento de las muestras positivas





La utilización de tecnología automática como en el caso del CITÓMETRO DE FLUJO, mejora la precisión y la exactitud de los resultados, por lo que son perfectamente válidos para hacer un excelente cribado rutinario, disminuyendo notablemente el uso del microscopio óptico.



XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE  
PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / PTOMA

AESPAC

ASPA

SEOCML



## NUESTRA EXPERIENCIA



SERVIZO  
GALEGO  
de SAÚDE

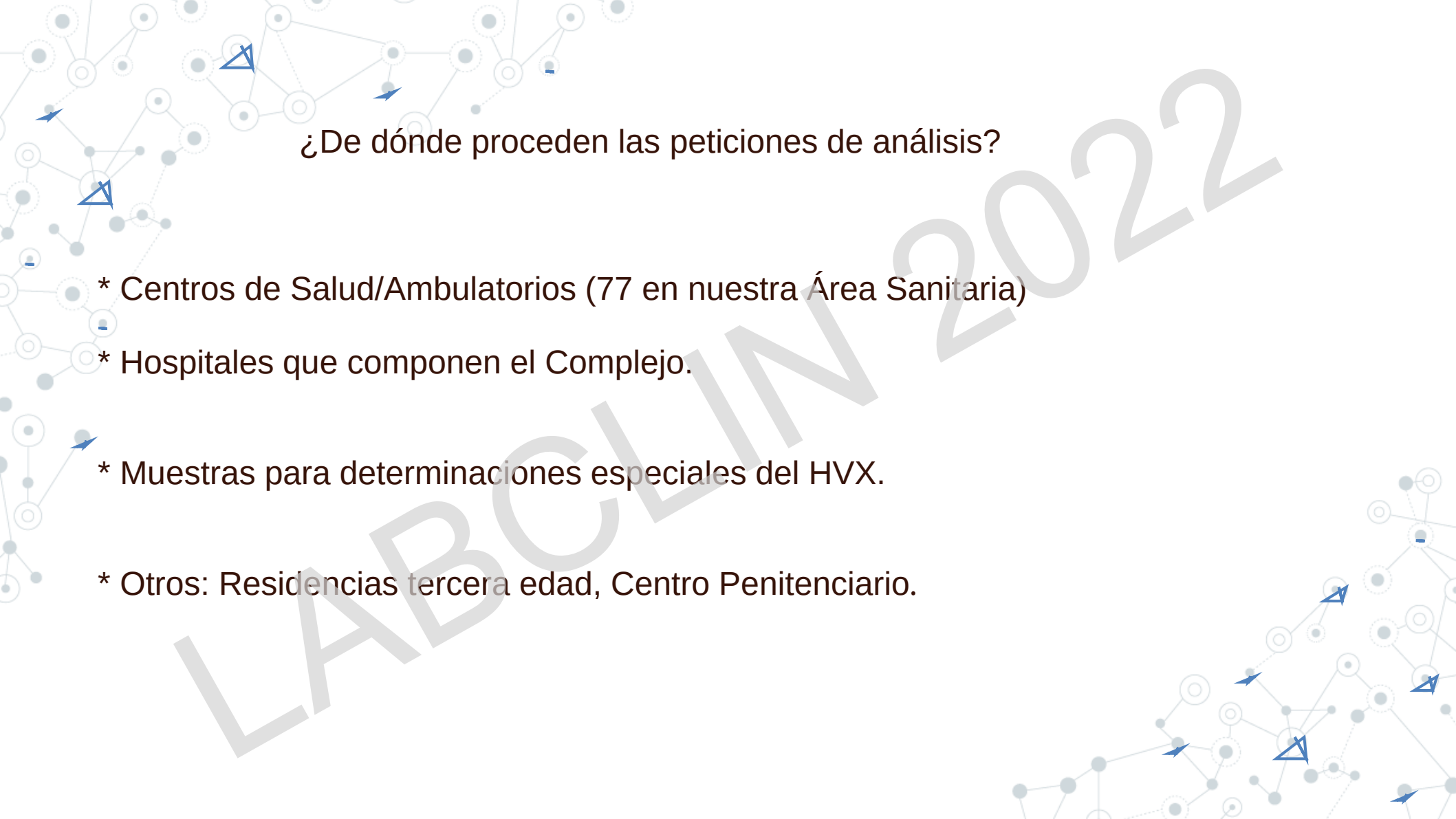
Xerencia Xestión Integrada  
A Coruña



ÁREA DE REFERENCIA  
DA XERENCIA DE XESTIÓN INTEGRADA DE A CORUÑA

Área de influencia: más de 500000 habitantes





¿De dónde proceden las peticiones de análisis?

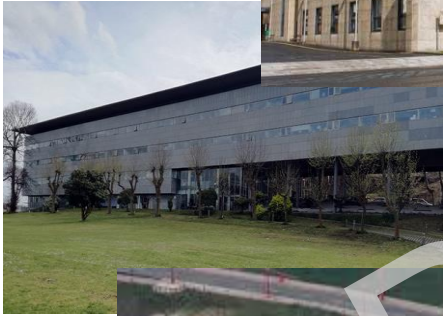
- \* Centros de Salud/Ambulatorios (77 en nuestra Área Sanitaria)
- \* Hospitales que componen el Complejo.
- \* Muestras para determinaciones especiales del HVX.
- \* Otros: Residencias tercera edad, Centro Penitenciario.

**2021**

Más de **2700 solicitudes analíticas** diarias

Muestras: más **15000/día**

**13 millones** de determinaciones





## TIPOS DE MUESTRAS:

### 1. PROTOCOLO ITU

### 1.NO PROTOCOLO ITU





# PROTOCOLO ITU

XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE  
PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / PTOMA

AECTM

AGFA

SEOCML



LLEGADA MUESTRAS  
ÁREA PREANALÍTICA

TAPÓN AZUL

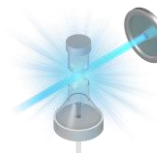
MICROBIOLOGÍA

SIEMBRA EN FUNCIÓN  
DEL RECUENTO DEL  
CITÓMETRO

**AHORRO**

TAPÓN BLANCO

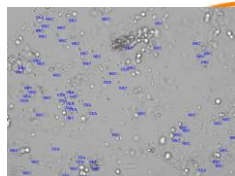
CITÓMETRO



TIRA REACTIVA



ESTUDIO DE IMAGEN EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DEL  
CITÓMETRO: CÉLULAS DE EPITELIO RENAL, CILINDROS  
PATOLÓGICOS, LEVADURAS Ó ESPERMATOZOIDES



ARCHIVO



# MUESTRAS NO PERTENECIENTES AL PROTOCOLO ITU

XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE  
PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / PTOMA

AESP

AFPA

SEOCML



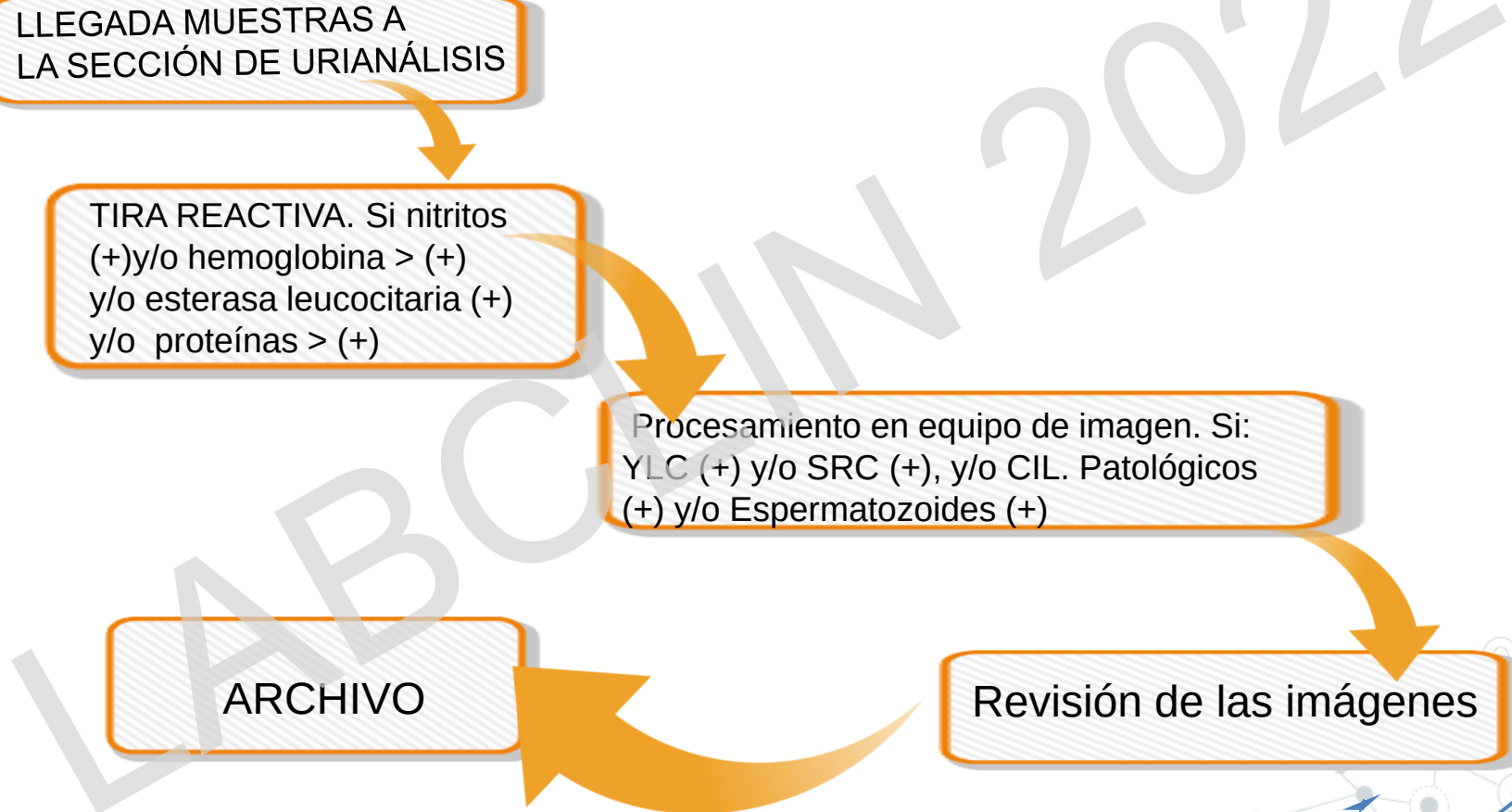
LLEGADA MUESTRAS A  
LA SECCIÓN DE URINANÁLISIS

TIRA REACTIVA. Si nitritos  
(+) y/o hemoglobina > (+)  
y/o esterasa leucocitaria (+)  
y/o proteínas > (+)

Procesamiento en equipo de imagen. Si:  
YLC (+) y/o SRC (+), y/o CIL. Patológicos  
(+) y/o Espermatozoides (+)

ARCHIVO

Revisión de las imágenes



XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE  
PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / FPCMA

AECTM

AGFA

SEOCML







XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE  
PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / IFEMA

AEML

AFB

SEOCML



XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE  
PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / PTOMA

AECTM

AGFA

SEOCML







XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE

PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / PTOMA

AECTM

ABFA

SEOCML

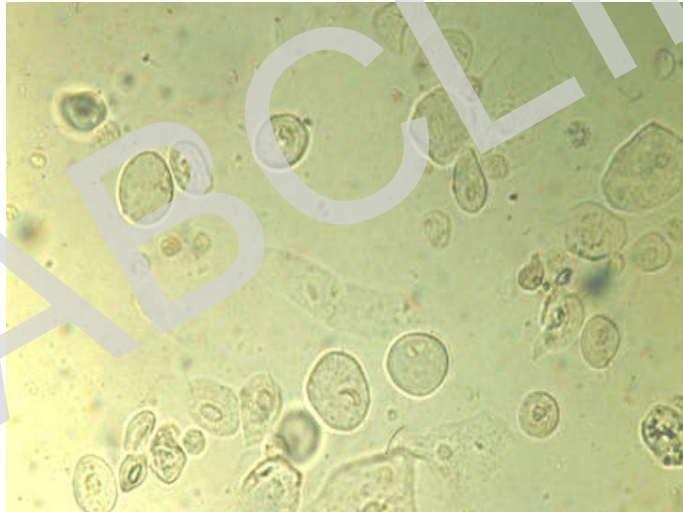
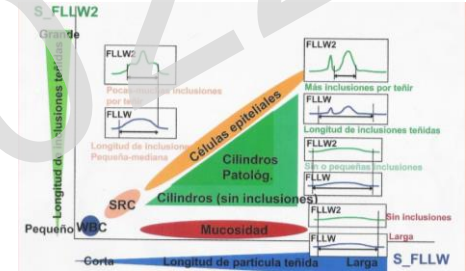


2022



La citometría de flujo es una alternativa a tener en cuenta a la hora del estudio de la orina elemental

La figura del Analista Clínico no pierde valor con los nuevos sistemas automatizados, ya que en muchos casos es IMPRESCINDIBLE la valoración de la muestra por microscopía convencional



# BIBLIOGRAFÍA

1. Zboromyrska Y, de Cueto López M, Alonso-Tarrés C, Sánchez-Hellín V. 2019. 14b. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. Zboromyrska Y (coordinadora). Procedimientos en Microbiología Clínica. Cercenado Mansilla E, Cantón Moreno R (editores). Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Micro-biología Clínica (SEIMC). 2019.
2. Progress in Automated Urinalysis Matthijs Oyaert, M.Sc., and Joris Delanghe, M.D., Ph.D.  
Department of Laboratory Medicine, Ghent University Hospital, Ghent, Belgium. Ann Lab Med 2019;39:15-22. Annals of Laboratory Medicine.
3. Urine flow cytometry is an adequate screening tool for urinary tract infections in children. Maarten Broeren<sup>1</sup> & Réhana Nowacki<sup>2</sup> & Feico Halbertsma<sup>3</sup> & Nicolaas Arents<sup>4</sup> & Sebastiaan Zegers<sup>3</sup> European Journal of Pediatrics .
4. Evaluación del citómetro de flujo Sysmex UF-1000i® como método de cribado de bacteriuria asintomática y estreptococo grupo B en la mujer embarazada. 1Servicio de Microbiología Clínica y Control de Infección, Hospital Universitario Basurto (Bilbao, Bizkaia, España).  
Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital Universitario Basurto (Bilbao, Bizkaia, España). Revista Española de Quimioterapia doi:10.37201/req/017.2020
5. <https://www.sysmex.es/nuestros-productos/diagnostico/urinalisis.html>
6. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-del-laboratorio-clinico-282-articulo-eficacia-optimizacion-citometria-flujo-el-S1888400819300224>
7. Urine analysis performed by flow cytometry: reference range determination and comparison to morphological findings, dipstick chemistry and bacterial culture results—a multicenter study A Regeniter 1, V Haenni, L Risch, H P Köchli, J P Colombo, R Frei, A R Huber. PMID: 11393384.

8. Diagnosis of Urinary Tract Infections by Urine Flow Cytometry: Adjusted Cut-Off Values in Different Clinical Presentations

Sabine K. Schuh,<sup>1</sup>Ruth Seidenberg,<sup>1,2</sup>Spyridon Arampatzis,<sup>3</sup>Alexander B. Leichtle,<sup>4</sup>Wolf E. Hautz,<sup>1</sup>Aristomenis K. Exadaktylos,<sup>1</sup>Clyde B. Schechter,<sup>5</sup>and Martin Müller. Volume 2019 | Article ID 5853486 | <https://doi.org/10.1155/2019/5853486>

9. Urine flow cytometry as a primary screening method to exclude urinary tract infections K J M Boonen 1, E L Koldewijn, N L A Arents, P A M Raaymakers, V Scharnhorst. PMID: 22588552.

10. Urine flow cytometry is an adequate screening tool for urinary tract infections in children Maarten Broeren, Réhana Nowacki, Feico Halbertsma, Nicolaas Arents & Sebastiaan Zegers European Journal of Pediatrics volume 178, pages363–368 (2019).

11. Urine Flow Cytometry as a Primary Screening Method to Exclude Urinary Tract Infections. World Journal of Urology Philip M. Hanno MD, MPH. Published in Urology Journal Scan / Research · August 06, 2013

12. Evaluation of Sysmex UF-100 Urine Flow Cytometer vs Chamber Counting of Supravital Stained Specimens and Conventional Bacterial Cultures. Timo T. Komi, MD, PhD,<sup>1</sup> Ulla Kahkonen, MLT,<sup>1</sup> Kimmo Malmiemi, MD, MSc,<sup>1</sup> Risto Vuono, MD, PhD,<sup>2</sup> and R. Martin Rowan, FRCP(G), FRCP(E), FRCPATH<sup>3</sup>. Microbiology and Infectious Disease / EVALUATION OF UF-100 URINE FLOW CYTOMETER





XVI CONGRESO NACIONAL DEL LABORATORIO CLÍNICO  
**LABCLIN**

**MÁLAGA**  
19-21 OCTUBRE

PALACIO DE FERIAS Y CONGRESOS DE MÁLAGA / IFEMA

AESP

ABFT

SEOCML

MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA  
ATENCIÓN

