

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**ESCUELA DE MEDICINA**



**INFORME FINAL**

**DIAGNOSTICO DE CERTEZA DE LABORATORIO EN MUESTRAS DE ORINA UROPOSITIVOS POR INFECCION DE VIAS URINARIAS EN UNIDADES DE SALUD. DE AGOSTO A NOVIEMBRE 2023.**

**Dr. Antonio Vásquez Hidalgo, PhD \***

**Colaboradores:**

**David Antonio Calderón Valdizon (Alumno doctorado en año social 2022)**

**David Alfredo Mariona Campos (Alumno doctorado en año social 2022)**

**Área de conocimiento: Salud**

**E-mail Institucional: antonio.vasquez@ues.edu.sv ID <https://orcid.org/0000-0001-5643-8317>**

**Dirección Laboral: Universidad de El Salvador, Facultad de Medicina. Depto. Microbiología.**

**EJECUCION: Agosto a noviembre, año 2022**

**Ciudad Universitaria, diciembre 2022**

## RESUMEN

El objetivo principal del estudio es encontrar parámetros de laboratorio entre examen general de orina y urocultivo que ayuden a diagnosticar correctamente una Infección de vías urinarias. La prueba diagnóstica es el Examen general de orina y la prueba confirmatoria es el urocultivo. Metodología. Se procesó una muestra de 100 boletas de laboratorio entre examen general de orina y urocultivo del mismo paciente. El 90 % de las boletas corresponden al sexo femenino. Se compararon resultados por medio de la estadística descriptiva e inferencial para discriminar verdaderos positivos/negativos y falsos negativos/positivos. Resultados. De la Sensibilidad, 98 de cada 100 pacientes el resultado es capaz de detectar una infección. De la Especificidad, el 64 % es capaz de identificar a los resultados negativos o normales, La prevalencia fue del 50 %. Del valor predictivo de prueba positiva, 92 de cada 100 pacientes tienen resultados positivos a infección. Del valor de prueba negativo, 71 de cada 100 pacientes no tienen infección. Del porcentaje de los falsos positivos, el 64 % indica que tiene infección según resultados, pero en realidad no la tiene. Del porcentaje de falsos negativos, el 2 % indica que no tiene la infección, pero en realidad si la tiene. De la razón de verosimilitud positiva, tiene la probabilidad dos veces de detectar resultados positivos. Del índice Kappa, fue de 0.34 no existe concordancia entre las dos pruebas. El RR la fuerza de asociación entre las dos pruebas fue débil. El ODDs ratio, tiene una asociación positiva entre las dos variables, aunque es débil. Chi cuadrado es de 18.78.  $p= 0.0036$  con cola a la derecha, indica si hay diferencias entre las variables por lo que rechazamos la hipótesis nula con un nivel de significancia del 95 % de que hay diferencia significativa entre las dos variables. De la curva de ROC es 0.96, indica que la exactitud diagnóstica de la prueba es excelente. Del Nomograma de Fagan, significa que, en el grupo de pacientes referidos más del 99% de los pacientes con examen de orina no tendrán un resultado positivo y que, si el resultado es normal, solo lo tendrán un 5%. De las dos pruebas el examen general de orina diagnostico un 72 % de infección, pero en realidad el urocultivo detectó un 36 % positivo a infección por crecimiento de bacterias. Conclusión. La prueba confirmatoria del urocultivo es más precisa y efectiva que el examen general de orina. El 40% de las boletas de urocultivo fueron considerados como diagnóstico de certeza confirmatorio de laboratorio. Del total el 96% de las boletas de urocultivo fueron considerados con resultado positivos o enfermos a una infección, el 4% con resultado negativo o sano y el 84% de las boletas de Examen general de orina fueron considerados como resultados positivos o enfermos a una infección, el 16% con resultados negativo o sanos. La bacteria más reportada en un 66% fue *Escherichia coli*.

**Palabras clave:** Infección de vías urinarias, Urocultivo, Examen general de orina

---

## INDICE

Resumen	ii
Planteamiento del problema	4
Justificación y uso de los resultados.	4
Objetivos de la investigación.	5
Fundamento teórico.	5
Material y método	24
Tipo de estudio	25
Universo y muestra	25
Criterios de inclusión	25
Procedimiento de recolección de muestra	25
Aspectos éticos.	25
Plan de análisis de los resultados	26
Resultados	32
Discusión	52
Conclusiones	55
Referencias bibliográficas	56
Anexos	

-----  
**Siglas:** IVU. Infección de vías urinarias.

ITU: Infecciones del tracto urinario

UFC/ML: Unidad formadora de colonias por cada 100 ml

EGO: Examen general de orina.

URO: Urocultivo

E. coli: *Escherichia coli*

pH: Potenciales de hidrogeno.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El análisis y la interpretación correcta de un urocultivo deben hacerse bajo criterios especializados en la materia, así como tomar en cuenta si hubiere sesgos de procedencia del instrumentista y del conocimiento del tratante. Para el diagnóstico definitivo y certero se hace por recuento de colonias (UFC/ML) hace el diagnóstico confirmatorio de laboratorio previo a un examen general de orina presuntivo a IVU.

En nuestro país la INFECCION DE VIAS URINARIAS (IVU) es una patología común de consulta en el primer nivel de atención en salud de adultos y niños, principalmente por el género femenino. <sup>1</sup>

El conocimiento que se tiene de la interpretación de los urocultivos en ciertas ocasiones da una duda diagnóstica porque pueden darse casos de falsos positivos o falsos negativos. El examen general de orina debe corroborarse con el urocultivo. El urocultivo se acompaña de antibiograma. Si el resultado de laboratorio fuese falso positivo genera gastos en el sistema de salud y prescripción innecesaria en el paciente de antibióticos del cuadro básico de medicamentos.

En consulta diaria en los establecimientos de salud indican primero en algunos casos urocultivo lo que es incorrecto, lo que debería ser primero un EXAMEN GENERAL DE ORINA (EGO), si reportan a recuento de leucocitos altos en el sedimento urinario, abundantes bacterias entre otros, más síntomas y signos clínicos sugestivos, se proceden a indicar un UROCULTIVO (URO).

**PREGUNTA: ¿EL RESULTADO RECuento BACTERIANO EN UROCULTIVO ES PARAMETRO DIAGNOSTICO DEFINITIVO DE LABORATORIO PARA LA TOMA DE DECISIONES DEL MEDICO EN UNA IVU E INICIAR TRATAMIENTO?**

## **JUSTIFICACIÓN Y USO DE LOS RESULTADOS**

La investigación pretende dar un conocimiento correcto sobre la interpretación de un análisis de examen de laboratorio urocultivo, para dar un mejor diagnóstico y tratamiento al paciente de consulta diaria. La finalidad del estudio daría como resultado del obtenido de laboratorio evitaría a futuro costes innecesarios en el sistema de salud, como son: consumo de antibióticos innecesarios que pueden generar resistencia bacteriana, consumo de antibióticos del cuadro básico de salud de reserva,

exposición de riesgos a fármacos, costos en salud entre otros. Al interpretar el resultado de laboratorio antes de ser enviado al médico tratante primero debe certificarse por el laboratorista que ejecuta el examen técnico en el procedimiento, recolección, método bacteriológico para enviar su resultado al médico. El médico tratante debe tener criterios clínicos apoyados de un examen confirmatorio de laboratorio. Al final los beneficiarios serían ambos el binomio médico paciente. Porque al momento en forma indiscriminada se indican urocultivos y prescripción de antibióticos o peor aún una automedicación del paciente que toma como parámetro exclusivo una disuria y el boticario diagnóstica infección y da su tratamiento sin base científica. Se aclara que se tomarán las boletas de laboratorio a revisar son anteriores a la pandemia. Las boletas corresponden a tesis ya publicada<sup>1</sup> de análisis de resultados, con ref <http://sb.ues.edu.sv/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=60140> y código biblioteca medicina 11013228 que fue asesorada por mi persona a estudiantes en servicio social con otros objetivos de investigación como tesis en su momento, en mi caso se revisarán las mismas boletas de laboratorio para su interpretación correcta de laboratorio.

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

**OBJETIVO GENERAL.** Describir los parámetros de laboratorio encontrados en el examen general de orina y urocultivos en pacientes positivos a infección de vías urinarias.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Estudiar cuáles son los urocultivos que presentan valor de certeza al conteo de colonias bacterianas para el diagnóstico confirmatorio de infección de vías urinarias.
2. Comparar exámenes generales de orina con urocultivos para descartar falsos positivos y falsos negativos.
3. Identificar los microorganismos más frecuentes presentes en urocultivos.

## FUNDAMENTO TEÓRICO

---

<sup>1</sup> Cerrato P, Canizález K, Cruz J. Factores de riesgos asociados a infecciones de vías urinarias, de mujeres en edad fértil en unidades de salud marzo-agosto 2007. Tesis doctorado en medicina. 2007. <http://sb.ues.edu.sv/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=60140>

## Fisiología renal

Los riñones son órganos que principalmente filtran la orina y excretan los desechos y minerales, así como productos metabólicos y toxinas de la sangre, contribuyen al equilibrio electrolítico y del equilibrio ácido-básico. Este flujo permite que la orina, que inicie su formación en los riñones, pase a través de los uréteres a la vejiga urinaria para su almacenamiento, para que posteriormente pueda ser eliminada a través de la uretra. Los riñones también permiten la filtración de la sangre, el metabolismo y la excreción de compuestos endógenos y exógenos, y las funciones endocrinas. Quizás lo más importante, los riñones son los reguladores primarios de los balances de líquido, ácido-base y electrolitos en el cuerpo, mantiene la homeostasis entre otros.<sup>2</sup>

## Fisiopatología renal

La lesión renal aguda se produce por la acumulación en la sangre de desechos nitrogenados lo que hace el incremento de la creatinina sérica. Manifestándose oliguria, poliuria, anuria con desbalances en la excreción de la orina. La definición más ampliamente aceptada de lesión renal aguda es un aumento de la creatinina sérica de 0.3 mg/dl o más en el transcurso de un periodo de 48 h, o una disminución del gasto urinario a menos de 0.5 ml/kg/h durante al menos 6 h.<sup>3</sup>

Según las Guías Europeas sobre Infecciones Tracto urinario (ITU), clasifican los factores de riesgo de infecciones del tracto urinario en 6 categorías:<sup>2</sup> (se cita textual) “**Factores de riesgo recurrentes:** actividad sexual, dispositivos anticonceptivos, espermicidas, diabetes mellitus controlada, déficits hormonales tras la menopausia, algunos grupos sanguíneos. **Factores de riesgo Extra-urogenitales,** que conllevan riesgo de peor evolución: inmunosupresión, enfermedades autoinmune o conectivopatías, hombres, gestación, diabetes mellitus mal controlada, prematuridad, neonatos. **Factores de riesgo Nefrológicos,** con mayor riesgo de peor evolución: poliquistosis renal, insuficiencia renal. **Factores de riesgo Urológicos, corregibles,** pero con mayor riesgo de peor evolución: bacteriuria asintomática combinada con otro factor de riesgo de las demás categorías, obstrucción ureteral por litiasis u otras causas, catéter urinario transitorio, disfunción vesical neurogénica controlada, cirugía urológica. **Factores de riesgo urológicos, no corregibles, y Catéter**

---

<sup>2</sup> G. Bonkat (Chair), R.R. Bartoletti, F. Bruyère, T. Cai, S.E. Geerlings, B. Köves, S. Schubert, F. Wagenlehner. Guidelines Associates: T. Mezei, A. Pilatz, B. Pradere, R. Veeratterapillay. EAU Guidelines on Urological Infections. European Association of Urology 2018. <https://uroweb.org/guideline/urological-infections/> [Pubmed]

**urinario permanente**, con mayor riesgo de peor evolución: catéter urinario a largo plazo (sondaje permanente, talla vesical permanente, etc...), obstrucción urinaria irresoluble, vejiga neurógena no controlada. Por grupos de edad y género, los factores predisponentes más frecuentes son: Mujeres premenopáusicas: actividad sexual, uso de diafragmas, espermicidas, diabetes, historia de ITU o ITU durante la infancia, antecedentes familiares de ITU. Mujeres postmenopáusicas y ancianas: deficiencia estrogénica, historia de ITU antes de la menopausia, estado funcional o mental alterado, incontinencia urinaria, cateterización urinaria. Hombres y mujeres con alteraciones anatómicas o obstrucción extrarrenal (anomalías congénitas de uréter o uretra, cálculos, compresión ureteral extrínseca, hiperplasia prostática benigna) o obstrucción intrarrenal (nefrocalcinosis, nefropatía por ácido úrico, poliquistosis renal, nefropatía por analgésicos, lesiones renales de la drepanocitosis).”

Según Flores “Las ITU pueden estar causadas por una gran variedad de patógenos, incluyendo bacterias gramnegativas, bacterias grampositivas y hongos.<sup>3</sup> En general, se suele aislar un único patógeno en la mayoría de los casos, excepto en casos de anomalías estructurales del aparato urinario o en pacientes con cateterización crónica de la vía urinaria (polibacterianas). La bacteria más frecuentemente aislada es *la E. coli* uropatógena, tanto en ITUs no complicadas (75%) como en ITUs complicadas (65%). La infección por *E. coli* aumenta la probabilidad de recurrencia en 6 meses. *Proteus*, *Klebsiella* y *Corynebacterium urealyticum* son bacterias productoras de ureasa, por lo que favorecen la aparición de litiasis infecciosa. En ITUs no complicadas otros gérmenes causantes son: *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus del grupo B*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Candida spp.* En ITUs complicadas, por detrás de *E. Coli* (65%), los patógenos más frecuentes son: *Enterococcus spp*, *K. pneumoniae*, *Candida spp*, *S. aureus*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa* y *Streptococcus del grupo B*. A nivel mundial, se ha observado un incremento alarmante de resistencia antibacteriana especialmente prominente para los uropatógenos Gram negativos y los *enterococos*.”

Entre las principales vías de infección, están: **Ascendente**: por sondas principalmente, traumatismos o estasis urinario producen una migración de bacterias por la uretra, lo que conduce una colonización y multiplicación vesical hasta el riñón. Anatómicamente por sexo la uretra femenina es más corta que la del hombre y esta proximal al ano por lo que las bacterias ascienden por vía mecánica o traumática.

---

<sup>3</sup> Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. Nat Rev Microbiol. 2015 May;13(5):269-84. doi: 10.1038/nrmicro3432. [Pubmed]

**Hematógena:** por vía sanguínea dando una bacteriemia y por contigüidad: por el uso de instrumentos contaminados. <sup>4</sup>

En microbiología la infección de vías urinarias se define como la colonización y multiplicación de bacterias, algunas procedentes del microbiota. Cuando se presenta una infección de vías urinarias hay una inflamación de los tejidos del tracto urinario y se extiende de la corteza renal hasta el meato urinario, la orina humana en condiciones normales no es estéril: posee su propia microbiota o conjunto de microorganismos residentes, que pueden ser comensales, mutualistas o patógenos. <sup>5</sup>

En general las infecciones del tracto urinario, se clasifican en: **Infecciones Urinarias Asintomáticas:** La bacteriuria asintomática se define cuando en ausencia de síntomas, hay más de 10 000 UFC/ml de un microorganismo en cultivo puro en dos muestras diferentes y en ausencia de síntomas atribuibles a infección urinaria. La piuria, el aumento de citoquinas y anticuerpos contra uropatógenos en orina y el aumento de los niveles de anticuerpos específicos en suero, indican que hay respuesta del huésped, por lo que se considera más correcto referirse a infección urinaria asintomática.<sup>6</sup> **Infección Urinaria Sintomática:** es una infección no complicada, frecuente en mujeres sexualmente activas conocida como cistitis en luna de miel. <sup>7</sup> otras formas se describen como las **Infecciones del Tracto Urinario (ITU) Inferior:** comprenden la cistitis, la uretritis, la prostatitis y la orquiepididimitis. **Infecciones Del Tracto Urinario Superior:** como la pielonefritis aguda. Infecciones Urinarias no Complicadas: presentes en adolescentes hombres o mujeres. Las infecciones del tracto urinario también se clasifican en términos de un primer episodio o recurrencia: **Infecciones recurrentes (recidivantes)** Pueden ser reinfección o persistencia bacteriana. **Reinfección.** Es una infección recurrente con diferentes bacterias provenientes del exterior del tracto urinario. Para determinar si se trata de un nuevo evento se debe contar con un cultivo negativo, después de la infección previa. **Persistencia bacteriana.** Se refiere a una ITU recurrente aquella causada por la misma bacteria desde un foco infeccioso que está dentro del tracto urinario.

Entre los **principales factores de riesgo** asociados a infecciones de vías urinarias, se encuentran: la actividad sexual en la población sexualmente activa debido a la colonización bacteriana por su proximidad al ano estrechamente relacionada a su uretra corta sobre todo en femeninas. El coito anal o vaginal favorece la introducción de bacterias a la vejiga muy relacionada a una cistitis. Embarazo: son más susceptibles a las infecciones urinarias altas, debido a que los uréteres están más relajados y se mueven menos, entre otras cosas. El sondaje, durante o después del parto, también aumenta el número

de infecciones. Obstrucción: que impide el flujo de orina como prostatitis, tumores, litiasis renal o vesical, fimosis o estenosis aumenta los casos de infecciones. Reflujo Vesicoureteral: presente en anomalías. Diabetes: juvenil o del adulto Tipo I o Tipo II son frecuentes las infecciones por la proliferación de bacterias gramnegativas. Edad Avanzada: En las mujeres mayores, como consecuencia de los múltiples embarazos y de la laxitud del suelo pélvico, puede desarrollarse un cuadro de obstrucción del tramo común inferior por un cistocele, por ejemplo. En los hombres mayores, la hiperplasia o el cáncer de próstata pueden causar también obstrucción urinaria, retención e infecciones urinarias. Cálculos renales: que impiden el flujo de la orina permitiendo la estasis de colonización microbiana. Uso de ropa sintética o ajustada: principalmente por uso de licras entre las mujeres, uso de ropa apretada condiciona humedad y calor apto al crecimiento de hongos y bacterias que pueden ser causa de infecciones. Uso de espermicidas, duchas, aerosoles o talcos vaginales alteran la flora bacteriana que protege el área genital lo que propicia el crecimiento y proliferación de bacterias patógenas. <sup>8</sup>

### **Métodos diagnósticos de laboratorio para IVU**

El principal es el cultivo de orina llamado también **urocultivo**, se realiza para cuantificar el número de bacterias por ml y se expresa como unidades formadoras de colonias/ml (UFC/ml). La técnica de cultivo cuantitativo más utilizada es la siembra con asa calibrada, que permite depositar un volumen determinado de orina sobre la superficie del medio de cultivo.

Para la Sociedad Chilena de Infectología señalan que la *Escherichia coli* es la bacteria más frecuente encontrada en casi todos los urocultivos. El urocultivo se hace a partir de una muestra de orina que identifica la bacteria causante de infección del tracto urinario. En términos generales un urocultivo se considera negativo cuando, después de 48-72 horas de incubación de la orina no hay crecimiento de colonias de bacterias. Kass señala que un cultivo de orina se considera positivo cuando, después de este tiempo, es posible identificar más de 100.000 colonias UFC/ml de bacterias, del término unidades formadoras de colonias (UFC/ml). <sup>9</sup>

Actualmente existen en general dos clasificaciones de urocultivo: **urocultivo más antibiograma** y **urocultivo simple**. La diferencia se centra en que el primero identifica las bacterias u hongos con recuento más sensibilidad a antibióticos y el segundo solamente a crecimiento bacteriano. <sup>10</sup>

**Valores de urocultivo** según resultados de laboratorio: Negativo o Positivo. **Su interpretación:** positivo, negativo, falso negativo y falso positivo.<sup>11</sup>

Entre los **falsos negativos**, están: toma de antibióticos días antes de muestra porque inhibe el crecimiento bacteriano, uso químico de boro para preservar las muestras y conservarlas, restos de sustancias químicas jabón u otros por mal aseo, escasa cantidad recolectada de muestra de orina, dilución de la orina, obstrucción uretral, presencia de inhibidores, poliuria en diabéticos, tratamiento antibiótico previo, baja densidad urinaria (1.003), antisépticos utilizados en la higiene, orina con pH muy bajo o muy alto (pH 5 o 8,5).

Entre los **falsos positivos**: muestra contaminada, uso de bolsas recolectoras mal colocadas, flora de la piel y mucosas, mal procedimiento de la muestra, retardo en el procesamiento más de dos horas, muestras sin refrigerar más de dos horas, muestras recogida por el paciente con tapa abierta del frasco, frasco proporcionado por el paciente y no por la unidad de salud o laboratorio, usos de catéteres vesicales, presencia de leucorrea vaginal, periodo de menstruación, contaminación perineal, no cambio de bolsas recolectoras cada 30 minutos, bacteriuria del embarazo, cistitis en luna de miel. Contaminación con secreción vulvovaginal, contaminación de los antisépticos utilizados o errores de laboratorio. En un urocultivo si reportan negativo indica que no hay bacterias significativas, si es positivo indica que hay bacterias significativas en el **recuento > 100,000 UFC/ml**. Para Kass y otros autores señalan que cuando hay crecimiento de bacterias menores a 100.000 UFC/ml puede ser indicativo de contaminación. Actualmente solamente se valoran urocultivos entre 10.000 y 100.000 UFC/MI cuando también hay leucocitos en el examen general de orina y síntomas clínicos sugestivos de infección del tracto urinario. **Valores por debajo de 10,000 UFC/ml** se consideran contaminantes por bacterias de la región perineal o por uso de sonda, reflujo vesico uretral, ingesta de líquidos alta, pielonefritis, obstrucción urinaria, tratamientos antibióticos, embarazo, microbiota uretral, entre otros. Recuentos **iguales o superiores a  $10^2$  UFC/ml** deben considerarse significativos en mujeres con síntomas urinarios sugestivos de cistitis.

### **Examen general de orina.**

Es un examen de muestra de orina se analizan aspectos físicos y químicos en la que se miden diferentes parámetros químicos y microscópicos para diagnosticar la presencia de infecciones urinarias en general. Un examen general de orina está compuesto por: un examen químico, un examen físico acompañado de un examen microscópico. **Al examen físico** se observa su color, aspecto y densidad. **Al examen químico** se observa pH, proteínas, hemoglobina, glucosa, cuerpos cetónicos, bilirrubina,

nitritos, esterasa leucocitaria. **Al examen microscópico** se hace un uro análisis en la que se utiliza una tira denominada Combur test. Los laboratorios ROCHE detallan que se analizan 10 parámetros en un minuto colocando una tira del Combur en el frasco de orina y luego se compara con la carta de colores de reacción del frasco, estos son: pH, densidad, hemoglobina, presencia de glucosa, bilirrubina, nitritos, cuerpos cetónicos, leucocitos, urobilinógeno y proteínas. Entre los parámetros principales sugestivos a IVU son presencia de leucocitos mayores a 10 que indica la presencia de la enzima esterasa en los gránulos de los leucocitos presentes en la orina y nitritos positivos que indica que ciertas bacterias transforman nitratos a nitritos como las entero bacterias. <sup>12, 13, 14</sup>

### **Síntomas y signos clínicos sugestivos de Diagnostico Clínico de IVU.**

Si presenta algunos de los siguientes síntomas comunes descritas en la literatura, como: disuria es el principal síntoma, náuseas y vómitos presentes o ausentes, orina turbia o mal olor, poliuria con escaso volumen, anorexia frecuente en niños, hematuria macro o microscópica. Al examen físico puntos ureterales positivos, puño percusión positiva. Al no tratarse una IVU puede llegar a otros diagnósticos clínicos más severos como glomerulonefritis aguda, pielonefritis aguda, cistitis etc., se acompañan de otros síntomas o signos más graves. Puede haber bacteriuria asintomática cuando hay más de  $10^5$  ufc/ml en dos muestras de urocultivo y en ausencia de síntomas. <sup>15, 16</sup>. Si hay embarazo hay riesgos en el feto y la madre, como aborto prematuro, Pielonefritis aguda, bajo peso al nacer. Ante toda bacteriuria asintomática en embarazadas hay que dar antibióticos según urocultivo. <sup>17</sup>. Si hay pacientes con IVU no complicada hay que iniciar tratamiento. <sup>18</sup>

### **Métodos para la obtención de la muestra de orina.**

Para la Sociedad Chilena de Infectología son de opinión que para la obtención de muestra de orina se debe hacer primero una orina de medio chorro: es decir es una micción que se toma a mitad de terminar de orinar interrumpiendo el chorro y luego se vacía en frasco. Orina obtenida mediante recolector: desventaja se contamina con flora perineal. Orina obtenida a través de catéter vesical permanente: se descarta no es útil para el examen por biopelículas en el tubo. Punción vesical: es invasivo y fiable, una sola colonia que crezca es de valor diagnóstico.

### **Toma de la muestra de orina (según edad y sexo).**

(Tomado del Manual de Enfermedades Transmisibles II (2019). Depto. Microbiología. Escuela de Medicina. Universidad de El Salvador.).<sup>19</sup>

### **“Mujeres**

Una paciente atendida en régimen ambulatorio debe:

- a) Antes de tomar la prueba lavarse muy bien las manos con agua y jabón y secárselas con una toalla limpia.
- b) Limpiarse muy bien la vulva y los labios vulvares después de separarlos debidamente, utilizando compresas de algodón estériles y agua jabonosa tibia y frotando de adelante hacia atrás.
- c) Enjuagar con agua tibia abundante y secar con compresas de algodón estériles. Los labios deben mantenerse separados durante toda la operación, sin que los dedos toquen la zona limpia.
- d) Orinar desechando la primera parte de la micción. Recoger el resto de la orina en el recipiente estéril y cerrar éste en cuanto se haya recogido la cantidad necesaria.
- e) Remitir prontamente la muestra al laboratorio, debidamente rotulada.

Nota: No recolectar la muestra de orina si se está con menstruación

### **Varones**

Un paciente atendido en régimen ambulatorio debe:

- a) Antes de tomarse la muestra lavarse las manos y secárselas con una toalla limpia.
- b) Retraer el prepucio (si no está circuncidado) y emitir una pequeña cantidad de orina fuera del frasco y con el prepucio retraído recoger el resto de la orina en el recipiente (aproximadamente 10ml).
- c) Tapar el recipiente y remitirlo rápidamente al laboratorio.

### **Lactantes y niños**

- a) Con los niños que aún no saben hablar o comprender las instrucciones u orinar a voluntad debe procederse así:
- b) Los niños varones lavar bien, con jabón antiséptico no irritante, todo el pene y el área genital. Las niñas lavar bien, los labios mayores y el área genital que los rodea. Quitar bien el jabón con gasa y agua estéril, luego secar finalmente con una gasa seca.

- c) Pegar una bolsita de plástico estéril y descartable, especial para tomar muestras de orina en infantes. En los niños tener la precaución de introducir todo el pene en el orificio del llenado y en las niñas que el agujero de la bolsita quede pegado al centro por donde saldrá la orina. Fijar la bolsita adecuadamente (se puede adherir la bolsita con tiras de esparadrapo), y colocar los pañales en su lugar.
- d) Generalmente, se le pide a la madre o a quien lleve al niño al laboratorio que en este lugar se espere hasta que orine.

#### **Volumen de orina recolectado.**

Directo al frasco limpio estéril, de boca ancha, con tapadera, de vidrio o plástico proporcionado por laboratorio para volúmenes de 5 a 10 ml, no llevado por el paciente. Para la muestra se requieren 10 ml. El urocultivo es un proceso que contempla lo siguiente: Recuento de colonias bacterianas (que se traduce en unidades formadoras de colonias, UFC por ml. de muestra UFC/ml.) y el cultivo e identificación de los microorganismos(s) aislado(s). La lectura y recuento de bacterias del frotis de orina coloreado por Gram y colonias en el medio de cultivo del cultivo deben ceñirse a criterios ya establecidos para dar una interpretación adecuada de los resultados obtenidos:

#### **Siembra de muestras por el método de estrías:**

Este paso es muy importante para evitar contaminaciones y lectura adecuada según normas standard.

Pasos:

- a) Sembrar en medios de cultivo siguientes: agar sangre, EMB o agar MacConkey, Agar chocolate.
- c) Usar un asa calibrada standard. Asas de 0,001 o 0,01 ml
- d) Abrir el frasco cerca del mechero e introducir el asa calibrada estéril por debajo de la superficie líquida.
- e) Depositar la muestra en la superficie del agar aproximadamente a un centímetro del borde de la placa.
- f) Esterilizar el asa, dejar enfriar y diseminar el inóculo en la zona de descarga. Sin flamear el asa, rotar la placa 30 grados y estriar la zona 2. Sin flamear el asa, rotarla placa 30 grados y estriar la zona 3. Girar 30 grados más y realizar estriar la zona.
- g. Se debe tener cuidado de no tocar la superficie del plástico de las placas en las orillas, para evitar pérdida de la muestra por capilaridad. No debe esterilizarse el asa entre campo y campo.

h. Hacer 3 estrías en la placa de Petri de vidrio o plástico, el primero más cercano, el segundo un poco separado y el tercero amplio dejando una ventana al final. Luego se incuban en atmósfera capnófila e incubación a temperatura ambiente 35-37°C.

### **Incubación**

Una vez sembradas las placas deben incubarse durante 16 a 18 horas a 35 - 37° C. Incube 48 horas aquellos urocultivos negativos con sedimento urinario alto.

### **Resultados de urocultivos:**

a) Del frotis de orina teñido con Gram. (diagnóstico presuntivo).

La presencia de una o varias bacterias por campo microscópico examinado por el objetivo inmersión suele indicar que la muestra contiene  $10^5$  o más bacterias por mililitro. La presencia de uno o varios leucocitos por campo es un indicio más de infección de las vías urinarias.

b) Del urocultivo (recuento de colonias bacterianas).

**Más de  $10^5$**  bacterias por mililitro y si se encuentran 1 ó 2 tipos de colonia bacterianas procédase a la identificación y determínese la sensibilidad a los antibióticos de ambas. Este resultado es muy sugestivo de infección urinaria en todos los casos, incluso cuando se trata de mujeres asintomáticas.

**Entre  $10^4$  a  $10^5$**  bacterias por mililitro: Si el paciente es asintomático solicite otra muestra de orina y repítase el recuento. Si el paciente presenta síntomas de infección urinaria, y se encuentran 1 ó 2 tipos diferentes de colonias bacterianas procédase a la identificación y determine la sensibilidad. En estos pacientes este resultado es muy sugestivo de infección. Si el recuento, la calidad de la muestra de orina o la interpretación de los síntomas del paciente ofrecen dudas, obténgase otra muestra y repítase las pruebas.

**Menos de  $10^4$**  bacterias por mililitro: Notifíquese como probable ausencia de infecciones urinarias (excepto sí hay menos de  $10^4$  bacterias por mililitro en la orina obtenida directamente de la vejiga por punción suprapúbica o cistoscopia, notifíquese la identificación y el resultado de las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos).”<sup>20</sup>

En la Tabla I. Se observa resultados de laboratorio a Urocultivo, destacando que recuentos mayores o iguales 100.000 UFC/ml son resultados positivos.

**Tabla 1:**  
**Interpretación microbiológica del urocultivo**

Recuento de colonias (UFC/ml)	Condición clínica o método de recolección	Sedimento urinario	Microorganismo(s) aislado(s)	Interpretación/
0	-	Independiente del resultado	-	Urocultivo negativo
Cualquier recuento	Punción suprapúbica	Independiente del resultado	Cualquier microorganismo	Identificación y estudio de susceptibilidad
1.000	Cateterización transitoria	Independiente del resultado	≤ 2 especies uropatógenas	Ídem
≥ 10.000	Segunda micción en paciente especial*	Independiente del resultado	≤ 2 especies uropatógenas	Ídem
≥ 10.000	Orina por catéter permanente	Patológico	≤ 2 especies uropatógenas	Ídem
≥ 10.000	Segunda micción	Patológico	≤ 2 especies uropatógenas	Ídem
≥ 100.000	Segunda micción	Patológico	2 uropatógenos + otra bacteria con recuento 10 veces menos	Identificación y susceptibilidad sólo de los uropatógenos
≥ 100.000	Segunda micción	Sin antecedente del sedimento	≤ 2 especies uropatógenas	Identificación y estudio de susceptibilidad
≥ 100.000	-	-	≥ 3 microorganismos, sin predominio de alguno	Polimicrobismo. Solicite nueva muestra

Tomado de: (2001). Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. *Revista chilena de infectología*, 18(1), 57-63. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182001000100008>

En la tabla 2, se observa que los microorganismos más frecuentes encontrados en las placas de Petri por el método de sensibilidad es *Escherichia coli* seguido de *Klebsiella spp*, *Proteus spp* entre otros.

**Tabla 2:**

**Microorganismos más frecuentemente aislados en urocultivos**

Especies uropatógenas comunes: (Crecen en 24 horas)	Especies que pueden ser uropatógenas: (Requieren incubación prolongada o siembra)	Especies no uropatógenas (Flora residente)	Especies uropatógenas poco comunes (No crecen en medios de rutina)	Especies uropatógenas relacionadas a catéteres vesicales de corta duración	Especies uropatógenas relacionadas a catéteres vesicales de larga duración
<i>Escherichia coli</i>	<i>Gardnerella vaginalis</i>	<i>Lactobacillus</i>	<i>Neisseria</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Providencia stuartii</i>
<i>Klebsiella spp</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Difteroides</i>	<i>gonorrhoeae</i>	<i>Providencia</i>	<i>Morganella morganii</i>
<i>Proteus spp</i>	<i>Haemophilus</i>	( <i>Corynebacterium</i> )	<i>Chlamydia</i>	<i>stuartii</i>	<i>Proteus mirabilis</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>parainfluenzae</i>	<i>Streptococcus</i> grupo <i>viridans</i>	<i>trachomatis</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Enterobacter spp</i>	<i>urealyticum</i>	<i>Micrococcus</i>	<i>urealyticum</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>aeruginosa</i>
<i>Enterococcus spp</i>		<i>Staphylococcus</i>	<i>Mycobacterium</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Klebsiella</i>
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>		coagulasa negativa diferentes de <i>S.</i>	<i>tuberculosis</i>	<i>aeruginosa</i>	<i>pneumoniae</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>saprophyticus</i> y <i>S. epidermidis</i>		coagulasa negativa ( <i>S. epidermidis</i> )	coagulasa negativa <i>Enterococcus spp</i>
<i>Morganella morganii</i>		<i>Actinomyces</i> spp		<i>Enterococcus</i> sp	<i>Candida</i> spp
<i>Streptococcus agalactiae</i>		<i>Bacillus</i> spp		<i>Candida</i> spp	
<i>Candida spp</i> (puede ser contaminante)					

- Tomado de: (2001). Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. Revista chilena de infectología, 18(1), 57-63. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182001000100008>

**Urocultivo.**

Se considera un cultivo positivo cuando existe un recuento de bacterias de 10<sup>6</sup>ufc/mL (unidades formadoras de colonias por mililitro). Si es urocultivo negativo cuando no se observa en la muestra ningún crecimiento de colonias bacterianas en la orina, por lo que se puede afirmar que no existe una infección bacteriana activa.

La importancia del urocultivo en la confirmación de una IVU radica en que con esta prueba podemos establecer las UFC/ml presentes en el medio de cultivo y determinar una infección, contaminación, o si es necesario recoger una nueva muestra; es importante además porque indica al médico el tratamiento específico a tomar y permite tener certeza de los procedimientos que posteriormente se realicen para un buen diagnóstico precoz y tratamiento oportuno.

### **Bacterias más frecuentes aisladas de urocultivos:**

Para Chavolla señala en su estudio hospitalario de 8 años en México con una muestra mayor de ocho mil urocultivos, encontró que las bacterias más frecuentes fueron: *E. coli* fue el microorganismo más frecuentemente identificado en 5,543 cultivos (67.89%) seguido por *Klebsiella pneumoniae* con 436 cultivos (5.34%), *Enterococo faecalis* 320 (3.91%), *Proteus mirabilis* 312 (3.82%), *P. aeruginosa* 235 (2.87%) y *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) 42 (0.51 %). Similar es el dato en otros estudios a nivel latinoamericano. La bacteria *E. coli* prevalece en niños y adultos.<sup>21</sup>

Brooks y otros señalan que las características morfológicas de cada bacteria varían en forma, tipo, borde, color, diámetro según su especie en particular en las placas de cultivo.<sup>13</sup>. Que en muchas veces necesitan medios especiales de crecimiento.<sup>22, 23,24</sup>

### **Antibiograma.**

Se puede indicar urocultivo más antibiograma, aunque en nuestro país ya envían los resultados con estudio de sensibilidad a antibióticos. El método de difusión con disco (Kirby-Bauer) o prueba de susceptibilidad es un método cualitativo muy bien estandarizado que permite total flexibilidad en la elección de los antibióticos estudiados<sup>25,26</sup>. Es un examen que tiene como objetivo determinar el perfil de sensibilidad y resistencia de las bacterias y hongos a los antibióticos. A través del resultado del antibiograma el médico puede indicar el antibiótico más oportuno. El resultado del antibiograma se clasifica como: **sensible, resistente e intermedio**. En la boleta aparecen de 5 o más antibióticos con las siglas S, R, I. (sensible, resistente e intermedio). El médico indica los sensibles contra la bacteria aislada.<sup>27</sup>

El antibiograma se realiza de la siguiente manera: Antibiograma por difusión en agar: consiste en colocar discos con diámetro de 6 mm de papel que contienen cada disco un antibiótico en una placa de Petri con medio de cultivo ideal para el crecimiento de la bacteria. Después de 1 a 2 días o en promedio 3 a 5 días, es posible observar si hubo o no crecimiento alrededor del disco. Las bacterias fastidiosas o

de alto riesgo crecen en menos de 24 hrs. En la ausencia de crecimiento, se dice que el microorganismo es sensible a aquel antibiótico, siendo considerado el más indicado para el tratamiento de la infección; Antibiograma basado en dilución: en este procedimiento existe un recipiente con varias diluciones de antibiótico con dosis diferentes, donde se colocan los microorganismos que serán analizados y se determina la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) del antibiótico. En el recipiente en que no se observó crecimiento microbiano es el que indica la dosis correcta de antibiótico que debe ser utilizada en el tratamiento. <sup>28,29</sup>

En otros estudios de urocultivos concluyeron que de 190 urocultivos la bacteria mas encontrada fue *Escherichia coli*. <sup>30</sup>

En el caso de urocultivos falsos positivos utilizando una bolsa recolectora de orina, los autores concluyen que la bolsa adhesiva perineal no es un método suficientemente válido para cultivo de orina porque casi la mitad resultarán contaminados y de los positivos 2 de cada 3 serán falsos. <sup>31</sup>

La importancia de realizar urocultivos permite la identificación precisa de los gérmenes de los urocultivos, <sup>32</sup> que no solo permite confirmar el uso de laboratorio sino también confirma la sospecha clínica del médico a una IVU.

### **Análisis de Examen General de Orina** <sup>33, 34,35</sup>

**Examen Físico.** Comprende: **Aspecto:** Es considerado como normal un aspecto transparente, pero es aceptado hasta un aspecto ligeramente turbio ya que este puede ser debido a contaminaciones. El aspecto de una orina turbia ya es considerado como anormal, esto puede ser debido a presencia de leucocitos, glóbulos rojos, bacterias, cristales, etc.

**Volumen:** El volumen diario medio en un adulto normal es de 1200 ml y oscila entre un mínimo de 600 ml y un máximo de 2000 ml, el volumen depende de la cantidad excretada por los riñones y esta a su vez por el estado de hidratación del organismo. Hay que determinar si hay oliguria, poliuria o anuria que indica problemas renales.

**Color:** El color amarillo turbio indica infección de vías urinarias. Orina incolora son poliuria por diuréticos, diabetes insípida e Insuficiencia Renal Crónica. El color amarillo intenso puede deberse a ictericia en su etapa inicial, ictericia hemolítica, medicamentos como la nitrofurantoina, riboflavina y polivitamínicos. La nitrofurantoina tiñe la orina de amarillo. El color rojo o rosado de la orina puede

verse en hematurias, hemoglobinurias, mioglobinurias, uso de piridium, rifampicina, fenotiacinas, ingesta de remolacha, alimentos con fucsina.

**Olor:** Normalmente la orina tiene un olor leve y aromático de origen indeterminado, los especímenes con crecimiento bacteriano importante se pueden reconocer por un fétido olor a amoníaco.

**Examen Químico:** Comprende: pH urinario: **El pH** nos indica la concentración de iones Hidrogeno en la orina, el cual refleja la capacidad del riñón para mantener una concentración normal de iones Hidrógeno en el plasma como en los líquidos extracelulares. El pH de la orina puede oscilar entre 4.6 y 8.0 pero en promedio se encuentra alrededor de 6.0. La orina alcalina en una infección del tracto urinario sugiere gérmenes productores de ureasa. Muy acida debido a ingesta de cítricos.

**Proteínas:** La presencia de proteinuria puede ser el indicador más importante en una alteración renal. Sin embargo, luego de actividad física, en estado febril, estrés y exposición al frío, puede haber un aumento en la excreción de proteínas en la orina. Normalmente en el riñón sano se excreta solo una pequeña cantidad de proteínas de bajo peso molecular.

**Densidad:** En los sujetos sanos, la densidad o peso específico de la orina oscila entre 1.012 y 1.024. En los individuos sanos, generalmente, aumentan durante una dieta seca y disminuyen como consecuencia de la ingestión de líquidos.

**Sangre oculta:** Se conoce como hematuria. Puede ser debida a infecciones en los riñones o en la vejiga, anomalías en la estructura de las vías urinarias, se encuentra en orinas muy alcalinas o de muy baja densidad se produce lisis de los eritrocitos con la liberación de la hemoglobina.

**Esterasa Leucocitaria:** prueba de detección utilizada para hallar una sustancia que sugiere que hay leucocitos en la orina, lo cual puede significar que usted tiene una infección urinaria, respuesta inflamatoria, tumores, contaminación vaginal y otras situaciones clínicas.

**Eritrocitos:** Si está presente en orina indica que hay bacterias, levaduras o parásitos pueden indicar una infección o por patologías y traumatismos del tracto urinario, litiasis renal, consumo de algunos fármacos, infecciones, deportistas.

**Urobilinógeno:** si está presente en orina indica que en sangre hay aumento de bilirrubina no conjugada, como en hepatitis o por las anemias hemolíticas.

**Nitritos:** Indica que hay un número significativo de bacterias, estas reducen la enzima reductasa bacteriana de nitratos urinarios a nitritos.

**Bilirrubina:** La reacción positiva para la bilirrubina indica la presencia de enfermedades hepáticas

**Cetonas:** La presencia de cuerpos cetónicos en la orina se denomina cetonuria en ella los tres cuerpos cetónicos presentes son: Acido acetoacético (diacético), acetona, e hidroxibutirato. Las cetonas aparecen en la orina cuando existe un metabolismo anormal o disminución de la ingesta de carbohidratos,

**Glucosa:** El apareamiento de significativas cantidades de glucosa en orina, se denomina glucosuria o glicosuria esta suele aparecer cuando el nivel en sangre sobrepasa el umbral renal que es 180mg/dl de glucosa sérica o por disminución de la reabsorción tubular.

**Examen Microscópico de Orina/Sedimento Urinario.** En el examen microscópico puede observarse la presencia de bacterias. La mayor parte de bacilos importantes son bastante fáciles de identificar, pero las formas de cocos son un poco difíciles. El recuento de bacterias en moderada y abundante cantidad puede indicar una infección del tracto urinario.<sup>36</sup>

Se puede también examinar bajo un lente de inmersión un frotis de orina centrifugada o no centrifugada para detectar bacteriuria. La técnica consiste en secar al aire una gota de orina sobre un porta objetos. Después se fija al calor sobre la flama y se tiñe por la técnica de Gram, y se observa al microscopio.

**El sedimento urinario,** está constituido por:

**Eritrocitos:** Indica hematuria, mioglobinuria, y hemoglobinuria.

**Leucocitos:** La presencia de 10 o más leucocitos por campo es un indicativo de infecciones urinarias. En muestras de orinas no infectadas se observan pocas bacterias o leucocitos.

**Piocitos:** son leucocitos modificados que indican infección en cualquier lugar del sistema urinario, aunque su ausencia no la descarta.

**Bacterias:** Normalmente no están en la orina, sin embargo, si la muestra no se recolecta de manera estéril puede haber bacterias como resultado de secreciones vaginales, uretrales, vaginales o la contaminación del recipiente de recolección. La presencia de uno o varios elementos bacterianos por campo examinado por inmersión suele indicar que la muestra tiene  $10^5$  o más bacterias por mililitro. Si

se encuentran espermatozoides en el hombre puede ser debido a un reflujo vesicouretral por anomalías, incompetencia valvular u otras causas.

**Cilindros:** son los únicos elementos encontrados en el sedimento urinario que son exclusivos del riñón entre estos están:

Cilindro Hialino: Es el observado con más frecuencia, está constituido casi por completo de proteína. La presencia de cero a dos cilindros hialinos en objetivo 10x, se considera normal, como también lo es aumento de la cantidad después de actividad física extenuante, deshidratación, exposición al calor y estrés emocional.

Cilindro Leucocitario: La aparición de cilindros leucocitarios significa infección bacteriana o inflamación en la nefrona.

Cilindro Eritrocitario: Indica la presencia de hematuria, ya que muestra un sangrado dentro de la nefrona.

Cilindro Bacteriano: Los cilindros bacterianos que contienen bacilos en la matriz proteica como unidas a ella se observan en la Pielonefritis aguda.

Cilindro de Células Epiteliales: Los cilindros que contienen células epiteliales de los túbulos renales representan la destrucción tubular avanzada, que produce estasis urinaria junto con la ruptura de los revestimientos tubulares.

Cilindro Granuloso: Estos pueden tener gránulos finos o gruesos además de tener o no importancia clínica.

Cilindro Céreo: Estos son representativos de la estasis extrema de orina, que indica Insuficiencia renal crónica.

**Parásitos:** Normalmente no debe haber. El parásito encontrado con más frecuencia en la orina es *Pentatrichomonas hominis*.

**Filamentos mucoides:** Es un material proteico producido por las glándulas y las células epiteliales del tracto genitourinario inferior.

**Cristales:** los cristales llamados Charcot Leyden que con más frecuencia se encuentran en la orina no tienen importancia clínica. Estos se forman por la precipitación de solutos en la orina, compuestos

orgánicos y medicaciones. Estos varían según el pH de la orina. Usualmente en orinas alcalinas se pueden encontrar cristales de fosfatos y de carbonato de calcio. En las orinas ácidas se ven cristales de oxalato de calcio, ácido úrico o uratos. Los de cistina, leucina, tirosina y colesterol indican patología renal.

Cristales en orina acida: Uratos amorfos, oxalato de calcio, acido úrico, cistina, colesterol, leucina, tirosina, bilirrubina, sulfonamidas y ampicilina.

Cristales en orina alcalina: Fosfatos amorfos, fosfato de calcio, fosfato triple, biurato de amonio, y carbonato de calcio.

### **Valores Normales.**

- Color: La orina normal puede variar de color, desde casi incolora hasta amarilla pero no oscura.
- La densidad de la orina fluctúa entre 1.010 y 1.030
- Usualmente no hay glucosa en orina, cetonas en orina o proteinuria.
- Los nitritos son negativos.
- La hemoglobina usualmente no se encuentra en la orina.
- La bilirrubina normalmente no se detecta en la orina y es posible que se detecten trazas de urobilinógeno.
- Glóbulos rojos en la orina no hay, pero es normal de 0 a 2 por campo
- Leucocitos normalmente no están presentes en la orina, pero se consideran normal de 0 a 5 por campo.
- El pH entre 4,6 y 7,0 con un promedio de 6,0.
- Ausencia de bacterias.

### **Pruebas de laboratorio para el análisis de orina.**

En la Tabla 3. Se observa los valores aumentados o disminuidos a la derecha y a la izquierda valores anormales en dos métodos de laboratorio más comunes con examen de tiras reactivas y examen físico químico de orina. En un paciente sano los resultados deben ser ausentes excepto en los casos fisiológicos), si presenta se considera como anormales, como: proteínas, glucosa, bilirrubina, urobilinógeno, eritrocitos, esterasa leucocitaria, nitritos, leucocitos, abundantes bacterias, células epiteliales y cilindros.

**Tabla 3.**
**Comparación examen general de orina con tira reactiva y examen general de orina.**

Examen general de orina Referencia	Valores	Interpretación del resultado	
<b>Examen con tiras reactivas (Combur test)</b>			
<b>pH</b>	4,5-8,0, generalmente 5,0-6,0 alto	↓ dieta rica en proteínas, fiebre ↑ dieta pobre en proteínas, acidosis tubular Probables bacterias, sugestivo a Infección.	
<b>Densidad relativa</b>	1,023-1,035 g/ml  >mayor	↓ alteración de la función renal, diabetes insípida, trastornos electrolíticos, (hipercalcemia, hipopotasemia), hipo/hipertiroidismo ↑ glucosuria importante, fármacos (manitol, dextrano), medios radiológicos de contraste Diabetes insípida, deshidratación.	
<b>Proteína</b>	Positivo	↑ proteinuria prerrenal, glomerular, tubular o mixta, patología renal, deshidratación, diabetes, hipertensión arterial	
<b>Glucosa</b>	Positivo	↑ Diabetes descompensada, glucosuria tubular /sospecha diabetes M. sin hiperglicemia embarazo en féminas.	
<b>Cuerpos cetónicos (acetoacetato)</b>	Positivo	↑ cetosis/cetoacidosis, embarazo, dieta pobre carbohidratos, diabetes mellitus, ayuno, ejercicio extenuante.	
<b>Bilirrubina</b>	Positivo	↑ Ictericia parenquimatosa/mecánica, estados hemolíticos, insuficiencia hepática. Obstrucción biliar.	
<b>Urobilinógeno</b>	Positivo	↑ Estados hemolíticos, ↓ ictericia mecánica. Hepatitis, cirrosis	
<b>Eritrocitos/Hb</b>	Positivo	↑ Hematuria microscópica/macrocópica, anticoagulantes ingesta, fisiológico, patología renal. Cistitis, litiasis renal	
<b>Esterasa leucocitaria</b>	Positivo	↑ Leucocituria, infección de las vías urinarias****, inflamación.	
<b>Nitritos</b>	Positivo/ausente	↑ Bacteriuria, infección de las vías urinarias***, ausente no descartar infección hay bacterias no degradan.	
<b>Examen de los elementos formes de la orina</b>			
<b>Eritrocitos</b>	>3 pc	↑ hematuria microscópica/macrocópica glomerular (eritrocitos dismórficos), extraglomerular (eritrocitos isomórficos)	
<b>Leucocitos</b>	>10-20 pc	↑ leucocituria, infección de las vías urinarias *****	
<b>Bacterias</b>	Positivo	↑ bacteriuria asintomática, infección de las vías urinarias**** Nota: para una identificación cualitativa y cuantitativa de bacteriuria, se realiza el cultivo de orina; la presencia de bacterias en el sedimento urinario, en la mayoría de los casos, es resultado de la contaminación de la muestra	
<b>Células epiteliales planas</b>	3-5 pc	↑ infección de las vías urinarias*****	
<b>Células epiteliales redondas</b>	Positivo	↑ daño renal tubular	
<b>Cilindros</b>	<b>hialinos</b>	≤3 pc	↑ sin significado diagnóstico
	<b>granulosos</b>	Positivo	↑ Daño renal parenquimatoso, glomerulonefritis, pielonefritis.
	<b>leucocitarios</b>	Positivo	↑ posible pielonefritis o nefritis intersticial
	<b>eritrocitarios</b>	Positivo	↑ posible glomerulonefritis, lupus,
	<b>epiteliales</b>	Positivo	↑ daño renal tubular
pc – por campo **** Infección de vías urinarias			

Tomado y adaptado de Medycyna Praktyczna- 1996–2022

**Hipótesis.**

Ha = Si hay diferencia entre las pruebas de laboratorio de urocultivo y examen general de orina en pacientes con sospecha resultados de infección en recuento bacteriano.

Ho = No hay diferencia entre las pruebas de laboratorio de urocultivo y examen general de orina en pacientes con sospecha resultados de infección en recuento bacteriano.

### Material y Método.

El estudio se realizó durante el período de agosto a noviembre del año 2022 por recolección de boletas de urocultivo y de orina de boletas recolectadas en los establecimientos de salud del país por médicos en servicio social.<sup>37</sup>

### Operacionalización de las variables

Objetivo	Variable	Unidad de análisis	Indicador	Valores	Instrumento	Fuente
<b>Determinar por exámenes de laboratorio de urocultivo, cual es el principal parámetro patognomónico de diagnóstico confirmatorio para diagnosticar IVU.</b>	Exámenes de lab.  Patognomónico  Diagnóstico IVU	laboratorio  Diagnostico IVU	UFC/ML  Recuento bacteriano	>100,000 UFC/ml es positivo	Boleta examen de laboratorio	Pacientes adultos
<b>Analizar exámenes de urocultivo y examen general de orina en muestras recolectadas en establecimiento de salud del primer nivel de atención.</b>	Exámenes urocultivo y examen general de orina	Exámenes de lab.	Recuento bacteriano UFC/ML  Examen macro y microscópico.	Valores normales	Análisis laboratorio	Pacientes adultos
<b>Comparar un examen general de orina con el urocultivo para determinar probable falsos positivos y falsos negativos.</b>	Exámenes urocultivo	Idem	Interpretación diagnóstica Su interpretación: positivo, negativo, falso negativo y falso positivo.	>100,000UFC/ML	Análisis laboratorio	Boleta

	Examen general de orina	Idem	Positivo Negativo	Leuc $\geq 12 \times c$ .Esterasa leuco positivo .Nitritos positiva Abundantes bacterias	Análisis químico	Boleta
<b>Identificar los microorganismos más frecuentes presentes en urocultivos.</b>	Agente microbiano	Idem	Género y especie	Características morfológicas	Cultivo	Boleta

### Tipo de estudio y diseño general

El tipo de estudio es **descriptivo y retrospectivo**. Descriptivo porque no se manipulará a los pacientes se observará el fenómeno del resultado de boletas de laboratorio. Es retrospectivo porque se utilizarán boletas de exámenes de laboratorio antes de la pandemia de Covid19 año 2007. En su efecto solamente se revisarán las boletas de exámenes de laboratorio para su interpretación de laboratorio correcto y determinar qué criterios de certeza es útil para el diagnóstico y generar un nuevo conocimiento.

### Universo de estudio y muestra.

El universo son 150 boletas de laboratorio usada en la tesis ya publicada. El 90 % de las boletas corresponden al sexo femenino. La muestra es por conveniencia de 100 resultados de laboratorio clínico de examen general de orina y urocultivos correspondiente a 50:50.

**Criterios de inclusión:** Boleta de examen de laboratorio urocultivo y examen general de orina de adultos, sospecha de infección de vías urinarias, resultados a una IVU.

### Procedimientos para la recolección de información.

Se utilizaron únicamente boletas de resultado de exámenes de laboratorio en muestras de orina, luego se procedió a la interpretación cuantitativa de ellos, tomando como parámetro valores de laboratorio como método de análisis del examen general de orina y urocultivo. No se estudiaron la procedencia, ni el instrumentista que hizo el procedimiento de laboratorio, ni el médico tratante que diagnosticó un posible caso de Infección de vías urinarias. Para referencias bibliográficas se utilizó las normas Vancouver.

### Aspectos éticos

Se respetó el nombre del paciente y el establecimiento de salud no divulgando nombres ni establecimientos procedencia de las boletas de exámenes de laboratorio. Se aclara que no se manipularon pacientes, ya que no se tiene acceso directo como consulta de médico tratante. No hay ningún riesgo de tratar a ningún paciente, En el informe final no se divulgaron nombres de los pacientes, ni establecimientos de salud. Se utilizaron únicamente boletas de laboratorio sugestivos a IVU. Se aclara que una vez los datos sean procesados en su análisis, serán destruidos de la base de datos para no ser utilizados en otros estudios y se publicaran únicamente los resultados.

El beneficio mediato es dar un diagnóstico y tratamiento adecuado al paciente que consulta en una unidad de salud por IVU. No hay riesgos en lectura de las boletas de resultado a urocultivos. No se tiene contacto directo con los pacientes. No se prescribirán medicamentos a ningún paciente, no hay consultas de los pacientes. La confidencialidad del estudio es no dar información, ni nombres de los pacientes ni procedencia de lugar.

#### **Plan de análisis de los resultados.**

En general una prueba diagnóstica debe cumplir los siguientes criterios: **Validez de la prueba:** es lo que pretende medir en discriminar lo verdadero de lo falso. **Seguridad o fiabilidad:** La seguridad viene determinada por el valor predictivo de un resultado positivo o negativo. **Reproductividad:** es la capacidad del test para obtener los mismos resultados por terceros cuando se repite su aplicación en circunstancias similares.<sup>38</sup>

Para el **procesamiento estadístico** se utilizó las tablas de contingencia 2x2 comparando el examen general de orina con el urocultivo en una relación de 50:50, para determinar si hay alguna correlación en el diagnóstico de IVU. En total la muestra fue de 100 boletas. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial. En la Descriptiva, se utilizó frecuencia, polígono de frecuencias, barras, tabla 2x2, sensibilidad, especificidad, valor predictivo de prueba positiva y negativa, prevalencia. En la Inferencial, Chi cuadrado, nivel de significancia índice kappa, curvas de ROC, concordancia, Razón de verosimilitud positiva y negativa, Probabilidad de prueba pre, intervalo de confianza, Riesgo relativo, Odds ratio, fuerza de asociación, chi cuadrado entre otros. La Sensibilidad de la prueba en Urocultivo y examen general de orina se definió como la proporción de los individuos clasificados con resultados positivos y la Especificidad de la prueba en urocultivo y examen general de orina como la proporción de pacientes clasificados con resultado prueba negativo. El valor predictivo negativo se definió como la proporción de muestra con prueba negativa que tuvieron un urocultivo y examen general de orina

negativo y el valor predictivo positivo se definió como la muestra con resultado prueba positivo que tenían un urocultivo y examen general de orina positivo. Para la prueba de concordancia se mide la proporción de las observaciones, El coeficiente de kappa sirve para descartar la proporción de la concordancia debida al azar. La fuerza de asociación mide la magnitud con la que incrementa el riesgo de desarrollar un efecto cuando se presenta una exposición, el riesgo relativo nos mide la fuerza de asociación, el odds ratio o razón de momios mide la probabilidad de que un hecho ocurra o no, el chi cuadrado para saber si hay diferencias en las proporciones observadas. Se tiene un nivel confianza del 95 % y un error de estimación del 5 % y una desviación standard de 0,5, como prueba Gold estándar se utilizará el urocultivo. Se presentaron datos numéricos en relación a los parámetros de diagnóstico de laboratorio. Para el procesamiento estadístico se utilizó programa de Microsoft Office Windows 10 Excel y pruebas estadísticas online. Se utilizó una hoja de cotejo en la que se tomaron las siguientes variables en examen general de orina: turbidez, nitritos, leucocitos, presencia bacterias, en el urocultivo se tomaron las siguientes variables: recuento de colonias, nombre genero y especie de las bacterias, antibiograma.

**En general para la evaluación de la prueba diagnóstica**, se basó en: definir la prueba de Gold standard que es el urocultivo, los sujetos fueron 100 con muestras de orina, la categoría fue aquellos que presentaron examen general de orina positiva o negativa, urocultivo positivo o negativo, construcción de una tabla 2x2 con sensibilidad y especificidad de prueba positiva o negativa, se calculó la eficiencia de la prueba, así como el valor predictivo de pruebas positivas o negativas, se estimó la prevalencia, razón de verosimilitud o probabilidad positiva y negativa, se estimó la curva de ROC. Entre los criterios de las pruebas diagnósticas, están: reproducibilidad en repetir la medición con la prueba, consistencia en la medición varias veces, concordancia con medición varias veces similitud.

#### **TABLA IV**

**. Tabla de contingencia 2x2 para la evaluación entre las dos pruebas diagnósticas.**

---

**Prueba confirmatoria Gold estándar  
UROCULTIVO**

Prueba diagnóstica		+	-	TOTAL
<b>EXAMEN GENERAL DE ORINA</b>	+	<b>Verdadero Positivo (a)</b>	<b>Falso Negativo (b)</b>	<b>a+b</b>
	-	<b>Falso Negativo (c)</b>	<b>Verdadero Negativo (d)</b>	<b>c+d</b>
<b>TOTAL</b>		<b>a+c</b>	<b>b+d</b>	<b>a+b+c+d</b>

**Clave: Enfermo= Positivo/Verdadero, Sano= Negativo/Falso**

**Nota:** las columnas corresponden a urocultivo y las filas con examen general de orina. Se lee de izquierda a derecha en prueba diagnóstica y de arriba hacia abajo en prueba confirmatoria. La prueba confirmatoria o Gold estándar es el urocultivo con valores de Sensibilidad de 81 a 100 % y Especificidad de 91 a 96 % en adultos, en niños hasta 91 %, Valor predictivo positivo de 74 a 83 % y Valor predictivo negativo de 94 a 100 % en mujeres y hombres.<sup>4</sup> y la prueba diagnóstica es el examen general de orina.

**Se utilizó la siguiente hoja de cotejo:**

**Formulario 1. Hoja de cotejo resultado de EGO yURO.**

Pte	EGO				DX/+	UROCULTIVO			DX
	TUR	NI	LEU	BACTERIAS		RECuento	BACTERIA	RESISTENCIA	

Fuente. Hoja de cotejo. 2022

<sup>4</sup> <https://www.laensenadacorp.com/documentos/ApuntellIII-UROCULTIVO.pdf> pág. 9

En la hoja 1 de cotejo, se tomaron en cuenta los siguientes parámetros: Del examen general de orina se **cuantificó** turbidez, nitritos, leucocitos con cruces y crecimiento de bacterias de leve, moderada y abundante como indicadores sospechosos a una infección de vías urinarias. Del examen de urocultivo se **cuantificó** recuento de colonias UFC/ml, nombre de bacteria reportada en género y especie y resistencia más frecuente a un antibiótico. Luego se procedió a la comparación de ambas pruebas en el mismo paciente, que en primera instancia se le indico un examen general de orina por sospecha clínica de IVU y luego un urocultivo.

**Para el análisis de los resultados de las pruebas se utilizaron las siguientes fórmulas<sup>5</sup>: 39, 40, 41,42**

### 1.-Sensibilidad

**Fórmula:**  $a/(a+c)$  que es lo mismo que  $\text{Sensibilidad} = VP / (VP+FN)$

### 2.-Especificidad

**Fórmula:**  $d/(b+d)$  que es igual que  $\text{Especificidad} = VN / (FP+VN)$

### 3.-Valor predictivo positivo

**Fórmula:**  $a/(a+b)$  o  $\text{Valor predictivo positivo} = VP / (VP+FP)$

### 4.-Valor predictivo negativo

**Fórmula:**  $d/(c+d)$  ó  $\text{Valor predictivo negativo} = FN / (FN+VN)$

### 5.-% de falsos negativos

**Fórmula:**  $c/a+c \times 100$  ó  $100-\text{sensibilidad}$

### 6.-% de falsos positivos

**Fórmula:**  $b/b+d \times 100$  ó  $100-\text{especificidad}$

### 7.-Exactitud o eficiencia

**Fórmula:**  $(a+d)/n$  ó  $(VP+VN) / n$ ,  $(a+d) / (a+b+c+d)$

### 8. Precision

**Formula:**  $= \text{Sensitivity} \times \text{Prevalence} + \text{Specificity} \times (1 - \text{Prevalence})$

### 9.-Potencia global del test:

**Formula:**  $(a+d) / (a+b+c+d) \%$

<sup>5</sup> <http://www.semerecancantabria.org/calc/amcalc.htm>

**-Razón de probabilidad:****10.-Razón de verosimilitud positiva**

Fórmula: Sensibilidad/1-especificidad

**11.-Razón de verosimilitud negativa**

Fórmula: 1-sensibilidad/especificidad

**12.-Prevalencia**

Fórmula:  $a+c/a+b+c+d$

**13.-Posibilidades preprueba**

Fórmula:  $=prevalencia / (1-prevalencia)$

**14.-Posibilidades posprueba**

Fórmula: *posibilidades (odds) prepruebax razón de verosimilitud*

**15.-Probabilidad posprueba**

Fórmula:  $= posibilidades (odds) posprueba / [posibilidades (odds) posprueba+1]$

**Índice de concordancia:****16. El porcentaje de concordancia absoluto**

Fórmula:  $a+d/a+b+c+d$

**17.Índice Kappa**

Fórmula:  $\kappa = (P_o - P_c) / 1 - P_c$

**Fuerza de asociación:**

**18. Riesgo relativo**

Fórmula:  $[a/(a+b)] / [c/(c+d)]$

**19. Odds ratio**

Fórmula:  $=prevalencia / (1-prevalencia)$

**20. De la exactitud de la prueba**

Formula:  $(a+d) / (a+b+c+d)$

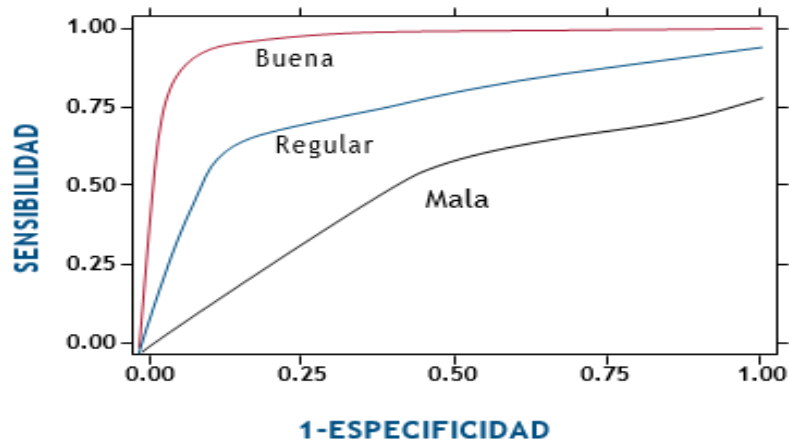
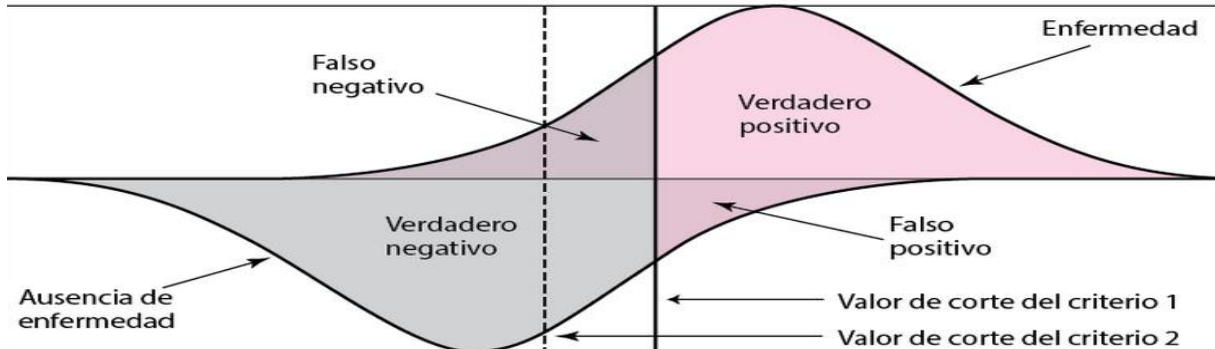
**21. Probabilidad de prueba**

Fórmula:  $PD^+ = D^+ / (D^+ + D^-)$

**22. Chi cuadrado**

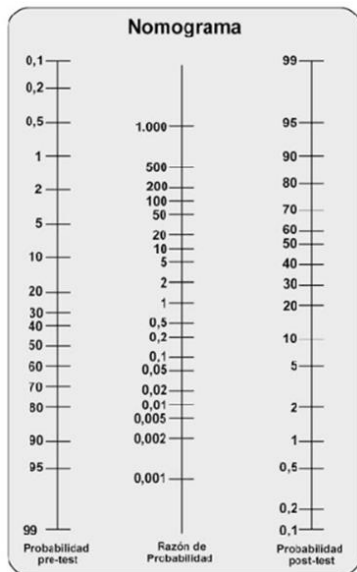
### 23. Curva de ROC

#### Interpretación y gráfico



### 24. Nomograma de Fagan

#### Gráfico



## RESULTADOS

Se analizaron las boletas de examen general de orina y urocultivo en una muestra de 100 pacientes que consultan en unidades de salud, luego se compararon ambos resultados en las que fueron diagnosticados con sospecha de IVU y se les indico EGO y luego URO, no se sabe entrevista de la historia clínica, posiblemente el médico tratante sospechó y dudó IVU e indico un examen general de orina al 100% de la muestra, luego solicitó urocultivo al evaluar el resultado de las boletas de EGO para salir de las dudas diagnosticas y comparó resultados (ver hoja de cotejo). Se aclara que los resultados analizados corresponden al mismo paciente en las boletas analizadas de examen general de orina y urocultivo. No se analizó tira reactiva.

De las boletas del examen general de orina 42 boletas el 18 % fueron normales y un 82 % fueron positivos, de estos al comparar con el urocultivo, el 98% fueron positivos a crecimiento de bacterias pero no necesariamente una infección urinaria, pero por recuento de bacterias mayores a 100,000 UFC/ml solamente el 18 muestras cumplen el criterio, es decir el 36% fue positivo a infección, el resto fue bacteriuria asintomática o sintomática, duda o sospecha diagnostica a una infección, por lo que la decisión medica clínica se presupone que prescribió algún antibiótico porque el 14% de todas las muestras no tenia antibiograma y 43 muestras (86%) si tenía de dos a tres medicamentos sensibles según el antibiograma, ya que el 36% el cultivo reporto más de 100,000 UFC crecimiento de bacterias solo en 18 muestras. El 62% con menos de 90,000 UFC crecimiento de colonias. El 0.06 % negativo no hubo crecimiento y no reportan bacterias. Es decir, el clínico posiblemente al 84% todos los pacientes prescribieron antibiótico, se basó en sintomatología sugestiva a infección, paciente femenina embarazada, edad, recurrencia a infección u otro motivo versus 17 muestras fueron positivas con crecimiento mayor.

La utilidad de las pruebas diagnosticas es separar las pruebas positivas de las negativas. Un resultado negativo o normal, significa que la infección no se detectó. Un resultado positivo o anormal, significa que la infección si se detectó. Un urocultivo es una prueba confirmatoria para comprobar si existe o no una infección en los resultados, si es positiva revela que patógeno se encuentra y que antibiótico es sensible según el antibiograma. Un examen general de orina sirve para sospechar un diagnóstico presuntivo una enfermedad o infección renal

. **Con base a las fórmulas descritas anteriormente**, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla A.

Tablas 2x2. Resultado cálculo entre dos pruebas diagnósticas de laboratorio.

UROCULTIVO				
EXAMEN GENERAL DE ORINA		+	-	TOTAL
	+	48	42	90
	-	2	8	10
TOTAL		50	50	100

Fuente: Hoja de cotejo. 2022

Tabla B

Tabla 2x2. Porcentaje de las variables entre Examen general de orina y Urocultivo.

**EGO\*URO tabulación cruzada**

			URO		Total
			V	F	
EGO	V	Recuento	42	0	42
		% del total	84.0%	0.0%	84.0%
	F	Recuento	6	2	8
		% del total	12.0%	4.0%	16.0%
Total		Recuento	48	2	50
		% del total	96.0%	4.0%	100.0%

Fuente SPSS V 22. Hoja de cotejo. 2022

En general las diferencias de respuestas de laboratorio tienen un 95% intervalo de confianza. El 96 % de las boletas en **URO** fueron considerados como resultados positivos o enfermos a una infección, el 4 % resultado negativo o sanos y el 84% de las boletas de **EGO** fueron considerados como resultados positivos o enfermos a una infección, el 16 % resultado negativo o sanos.

### **De la –Sensibilidad <sup>6,7,8</sup>**

Interpretación: Es la probabilidad capaz de detectar verdaderos resultados positivos. Es decir, a mayor valor su capacidad es alta con baja cantidad de falsos positivos. Intervalo de confianza 95% de 89.35% a 99.95%. Siendo la sensibilidad del urocultivo convencional de 95% y su especificidad de 85%,<sup>9</sup> o la probabilidad de tener una prueba positiva o anormal entre todos los resultados positivos.

Resultado. 96 %

Análisis. La prueba detecta el 96 % de los verdaderos positivos de infección. Es decir, es la probabilidad capaz de identificar a los resultados positivos o enfermos con resultados de infección en vías urinarias. El 4 % de los que tienen infección serán incorrectamente identificados como negativos. Es decir 96 de cada 100 pacientes la prueba es positiva es decir confirma infecciones.

### **De la-Especificidad**

Interpretación: Es la probabilidad capaz de detectar verdaderos resultados negativos. Es decir, a mayor valor su capacidad es alta con baja cantidad de falsos negativos. Intervalo de confianza 95% de 22.92% de 50.81%. También es la probabilidad de tener un test negativo o normal entre todos los resultados negativos.

Resultado. 16 %

Análisis. En las pruebas es capaz de detectar el 16 % los verdaderos negativos. Es decir, la probabilidad capaz de identificar a los resultados normales o negativos sin infección de vías urinarias. El 84 % de los que no tienen la infección serán incorrectamente identificados como positivos. Es decir 64 de cada 100 no tienen infección por cultivo.

### **De la-Prevalencia**

Interpretación: un incremento en la prevalencia provoca un incremento en el valor predictivo positivo, con una disminución del valor predictivo negativo, al contrario, una disminución de la prevalencia provoca un incremento en el valor predictivo negativo y una disminución del valor predictivo positivo.

---

<sup>6</sup>Fuente <https://www.samiuc.es/estadisticas-variables-binarias/indicadores-pruebas-diagnosticas/calculador-indicadores-pruebas-diagnosticas/>

<sup>7</sup>Fuente <http://www.sememergentabria.org/calc/amcalc.htm>

<sup>8</sup>Fuente [https://www.medcalc.org/calc/diagnostic\\_test.php](https://www.medcalc.org/calc/diagnostic_test.php)

<sup>9</sup> <https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/6051>

En los casos de prevalencia alta, una positiva ayuda más a confirmar la enfermedad y un negativo ayuda menos para descartarla.

Resultado. 50 %

Análisis. La prevalencia es 50 % de infección o no. Se puede decir que la verdadera probabilidad de tener la infección de vías urinarias con el resultado de la prueba es del 50 %.

### **Del-Valor predictivo positivo**

Interpretación: la probabilidad de que la prueba diagnóstica identifique correctamente los individuos enfermos cuando entrega un resultado positivo. O es la proporción de pacientes con una prueba positiva que realmente tiene la enfermedad. Intervalo de confianza 95% de 55.34% a 65.42%.

Resultado. 53.00 % para una prevalencia del 50%

Análisis. La probabilidad de la prueba confirmatoria identifica al 96 % correctamente a los enfermos con IVU. Es decir 96 de cada 100 pacientes tienen resultados positivos de infección por crecimiento bacteriano en cultivos, no por recuento.

### **Del-Valor predictivo negativo**

Interpretación: la probabilidad de que la prueba diagnóstica identifique correctamente los individuos sanos cuando entrega un resultado negativo, o es la proporción de pacientes con un resultado negativo que realmente no tiene la enfermedad. Intervalo de confianza 95% de 71.41% a 99.24%

Resultado. 80 % para una prevalencia del 50%

Análisis. La probabilidad de la prueba identifica resultados negativos en un 80 % que no tienen infección. Es decir 80 de cada 100 pacientes el resultado es negativo o normal.

### **Del-% de falsos positivos<sup>10</sup>**

Interpretación: Se considera un resultado falso positivo de la prueba cuando la misma es positiva en un paciente que no tiene la enfermedad. Un resultado falso positivo se define como aquel en que la prueba es positiva cuando el paciente no tiene la enfermedad. Son aquellos sin la enfermedad en quienes el test es falsamente positivo.

---

<sup>10</sup> <http://www.semergencantabria.org/calc/amcalc.htm>

Resultado. 84 %

Análisis. El porcentaje de los falsos positivos es alto cuando el paciente no tiene la enfermedad o infección. Indica tiene infección según resultados, pero en realidad no la tiene.

### **Del-% de falsos negativos**

Interpretación: Un resultado falso negativo se define como aquel en que la prueba es negativa cuando el paciente sí tiene la enfermedad. Son aquellos con la enfermedad en quienes el test es falsamente negativo.

Resultado. 4 %

Análisis. El porcentaje de los falsos negativos es bajo cuando el paciente si tiene infección. Indica no tiene la infección, pero en realidad si la tiene.

### **Prevalencia <sup>11</sup>**

Interpretación. Es una proporción de los resultados positivos con la población de estudio.

Resultado. 48 %

Análisis. La prevalencia pre test es del 50%, pero la real de tener un resultado positivo en las pruebas es del 16 % para 50 boletas, Existen 48 casos de resultados positivos a infección por cada 100 muestras.

### **De la-Exactitud o eficiencia<sup>12</sup>**

Interpretación: Es la probabilidad de que el resultado del test prediga correctamente la presencia o ausencia de la enfermedad. Intervalo de confianza 95% de 56.88% a 76.08% o es la concordancia en la prueba de estudio con la estándar.

Resultado. 66.67 % para una prevalencia del 50 %

Análisis. En el 67 % de los casos la prueba predice la presencia o ausencia de infección.

### **Precisión/desviación estándar.**

---

<sup>11</sup> <http://www.winepi.net/sp/disease/cprev1.asp>

<sup>12</sup> [https://www.medcalc.org/calc/diagnostic\\_test.php](https://www.medcalc.org/calc/diagnostic_test.php)

Interpretación. Sirve para determinar qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. Un valor de desviación estándar muy alto indica una mayor dispersión de los datos.

Resultado. 23.3534 con una media de 25.

Análisis. Significa que el resultado de una muestra, tiene una tendencia a variar por abajo o encima de 25 con respecto a la media de la muestra. El 92 % de los resultados será positivo de la referencia. Los falsos (27.154) tienen más desviación que los verdaderos (22.301).

### **De la potencia global del test:**

Interpretación: Mide el porcentaje de aciertos totales del test, tanto detectando enfermos como sanos.

Resultado. 56 %

Análisis. La prueba al igual que el anterior detecta los positivos y negativos.

### **De la-Razón de probabilidad:**

Representa las posibilidades en lugar de la probabilidad. Cuando la RV es igual a 1 no cambia la probabilidad de enfermedad, o lo que es lo mismo, la probabilidad post-test será igual al pre-test.

### **Razón de verosimilitud positiva<sup>13</sup>**

Interpretación: la razón de la probabilidad entre un resultado positivo que se produce en pacientes con la enfermedad (verdadero positivo) y la probabilidad de un resultado positivo en pacientes sin la enfermedad (falso positivo). Cuanto más superior sea respecto a 1, mayor es la probabilidad de observar ese resultado en un paciente enfermo y por lo tanto más aumentaría la probabilidad post-test. Intervalo de confianza 95% de 1.24 a 1.89. Si es mayor aumenta la probabilidad y si es menor la disminuye.

Resultado. 1.14

Análisis. Probabilidad dos veces de detectar las infecciones en la prueba de los resultados normales.

### **Razón de verosimilitud negativa**

Interpretación: la razón de la probabilidad entre un resultado negativo en pacientes con la enfermedad (falso negativo) y la probabilidad de un resultado negativo en pacientes sin la enfermedad (verdadero

---

<sup>13</sup> <http://www.semergencantabria.org/calc/amcalc.htm>

negativo). Si es menor a 1, la probabilidad de tener una enfermedad disminuye si la prueba no es sugestiva, y cuanto menor sea la RV negativa, menor será la probabilidad post-test de enfermedad. Intervalo de confianza 95 % de 0.01 a 0.40.

Resultado. 0.25

Análisis. Es menor por lo tanto la probabilidad de encontrar resultados positivos por infección disminuye.

### **De la-Probabilidad preprueba o pretest**

Interpretación: La probabilidad preprueba es definida como la probabilidad de presentar una enfermedad determinada antes de que el resultado de una prueba sea conocido. Cuando la probabilidad pretest es alta, un resultado positivo debe considerarse como confirmatorio

Resultado. 50 %

Análisis. El 50 % se tiene la probabilidad de encontrar resultados positivos.

### **De la-Probabilidad posprueba**

Interpretación: es la probabilidad que tiene un paciente de tener una enfermedad antes de realizarse la prueba diagnóstica.

Resultado. 53 %

Análisis. Antes de realizarse las pruebas el paciente tiene un 60 % de detectar las pruebas positivas.

### **Del Índice de concordancia:**

#### **Índice Kappa<sup>14</sup>**

Interpretación: Un valor de kappa de 0 indica que no existe concordancia entre las pruebas, descontado el factor azar, mientras que un valor de kappa de 1 indica una concordancia total de las pruebas. Un valor de kappa se puede clasificar de la siguiente forma: de 0,2 a 0,4 indica una concordancia débil, 0,5 indica un nivel moderado de concordancia y un valor mayor de 0,8 indica una excelente concordancia. De esta manera, la no inferioridad entre pruebas diagnósticas para una misma enfermedad puede ser calculada de dos formas. La primera es estableciendo límites predeterminados en una gráfica de

---

<sup>14</sup> <https://www.samiuc.es/estadisticas-variables-binarias/medidas-de-concordancia/kappa-de-cohen/>

sensibilidad (delta 1) y la tasa de falsos positivos (delta 2), si la prueba supera el límite para la sensibilidad se demuestra la superioridad y si supera el límite de tasa de falsos positivos no se acepta la no inferioridad. La segunda forma es calculando la índice kappa de cada prueba y si están en el mismo rango o nivel de concordancia se acepta la no inferioridad o equivalencia de las pruebas. Intervalo de confianza 95% de 0.07846018098373213 a 0.18621804527188507.

Resultado. 0.12

Análisis. No existe concordancia entre las dos pruebas y si las hay es débil.

Error estándar de Kappa: 0.07846018098373213

### **De la Fuerza de asociación:**

### **Del Riesgo relativo <sup>15</sup>**

Interpretación: Tiene valores de 0 a 1.

< De 1 indica asociación negativa (sugerente de factor protector)

• 1:1 se considera valor nulo

• > De 1 asociación positiva

• “0” no hay asociación

o

Interpretación del RR:

• De 0 a 0.5: Factor de protección eficaz

• De 0.6 a 0.8: Cierta beneficio

• De 0.9 a 1.1: No significativo

• De 1.2 a 1.6: Riesgo débil

• De 1.7 a 2.5: Riesgo moderado

• Mayor de 2.5: Riesgo fuerte

---

<sup>15</sup> <https://www.samiuc.es/estadisticas-variables-binarias/medidas-de-comparacion/riesgo-relativo-rr/>

Resultado. 2.6666666666666665

Análisis. La fuerza de asociación entre las dos pruebas el riesgo es alto.

### **Del Odds ratio<sup>16</sup>**

Interpretación: La razón de probabilidad positiva define cuántas veces es más probable hallar un resultado positivo del test en un enfermo que en uno sano. Le confiere la especificidad, pero balanceada por la sensibilidad. La razón de probabilidad negativa define cuántas veces es más probable hallar un resultado negativo en un enfermo que en un sano. Cuando el Odds ratio es 1 indica ausencia de asociación entre las variables. Los valores menores de 1 señalan una asociación negativa entre las variables y los valores mayores de 1 indican asociación positiva entre las variables. Cuanto más se aleje el Odds ratio de 1, más fuerte es la relación.

Resultado. 4.571428571428571, error estándar 0.8183170883849714

Análisis. Existe una asociación positiva entre las dos variables, su relación es alta.

### **Chi cuadrado.**

Interpretación: Si el p-valor es menor que alfa, entonces diremos que la asociación es estadísticamente significativa; de lo contrario, si el p-valor es de 0,05 o mayor, entonces la asociación no es significativa. Un valor igual a 0 si existe concordancia perfecta entre las frecuencias observadas y las esperadas o Si el valor p es menor que el criterio  $\alpha$  de significancia se rechaza la hipótesis nula o a mayor valor del estadístico  $\chi^2$ , mayor es el grado de asociación entre las variables (H1 verdadera).

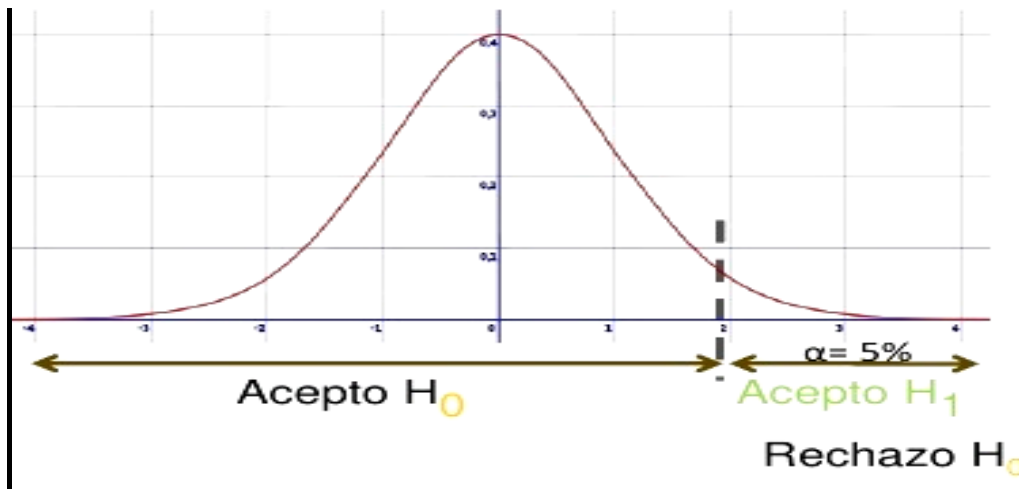
Resultado: 16.63 con aplicación de corrección de Yates. Sin corrección 18.78.  $p= 0.0036$  con cola a la derecha.

---

<sup>16</sup> <https://www.samiuc.es/estadisticas-variables-binarias/medidas-de-comparacion/odds-ratio/>



Tomado de <https://www.geogebra.org/m/YQCfcR2J>



Tomado de [https://www.conexionismo.com/calculadoras\\_estadisticas/dis\\_chi/distribucion\\_chi\\_pearson\\_f.php](https://www.conexionismo.com/calculadoras_estadisticas/dis_chi/distribucion_chi_pearson_f.php)  
 Decisión.

Análisis: Rechazamos la hipótesis nula con un nivel de significancia del 95 % de que no hay asociación significativa entre las dos pruebas. Por lo que hay si hay diferencias entre las pruebas.

### De la Curva de ROC

Interpretación: El punto de corte que discrimina mejor entre enfermos y no enfermos dentro de la curva característica operativa del receptor es aquel que alcanza la sensibilidad y especificidad más altas al mismo tiempo. La curva ROC nos permite relacionar la proporción de verdaderos positivos (sensibilidad) con la proporción de falsos positivos (1-especificidad). La exactitud de la prueba aumenta a medida que la curva se desplaza desde la diagonal hacia el vértice superior izquierdo. Si la discriminación fuera perfecta (100% de sensibilidad y 100% de especificidad) pasaría por dicho punto. Los valores más pequeños en el eje x del gráfico indican menos falsos positivos y más negativos verdaderos. Los valores más grandes en el eje y del gráfico indican mayores verdaderos positivos y

menores falsos negativos. La exactitud de la prueba aumenta a medida que la curva se desplaza desde la diagonal hacia el vértice superior izquierdo. Si la discriminación fuera perfecta (100% de sensibilidad y 100% de especificidad) pasaría por dicho punto. La mayor exactitud diagnóstica de una prueba se traduce en un desplazamiento superior a la izquierda de la curva ROC. Los pacientes con enfermedad aparecen en la distribución superior; los pacientes sin enfermedad aparecen en la distribución inferior.

Valores:  $AUC > 0,9$ : Excelente

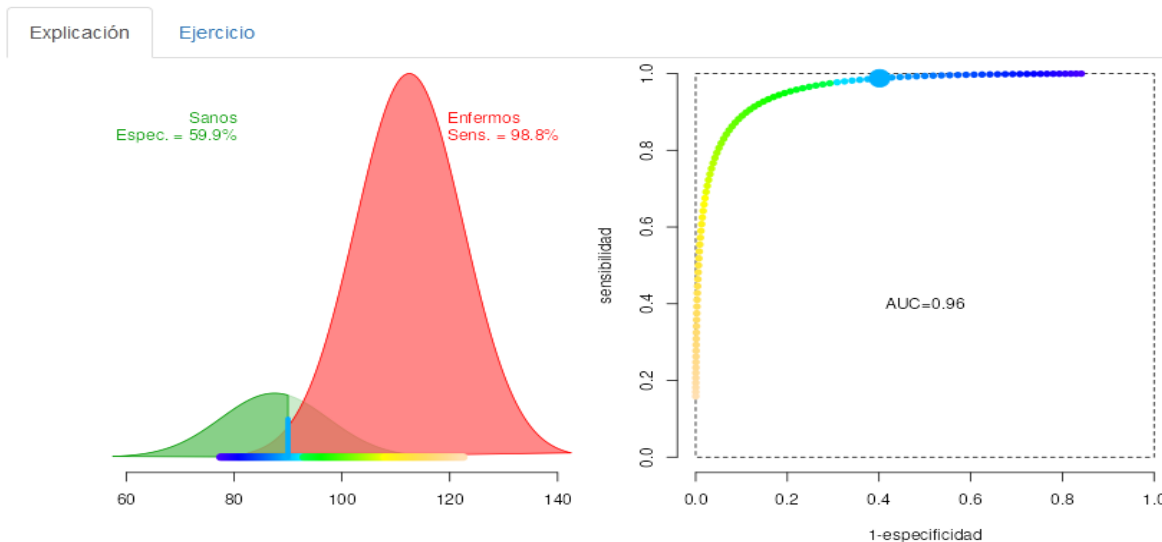
$0,8 < AUC < 0,9$ : Buena

$0,7 < AUC < 0,8$ : Regular

$0,6 < AUC < 0,7$ : Pobre

$AUC < 0,6$ : No aporta nada

Resultado.  $AUC=0.96$

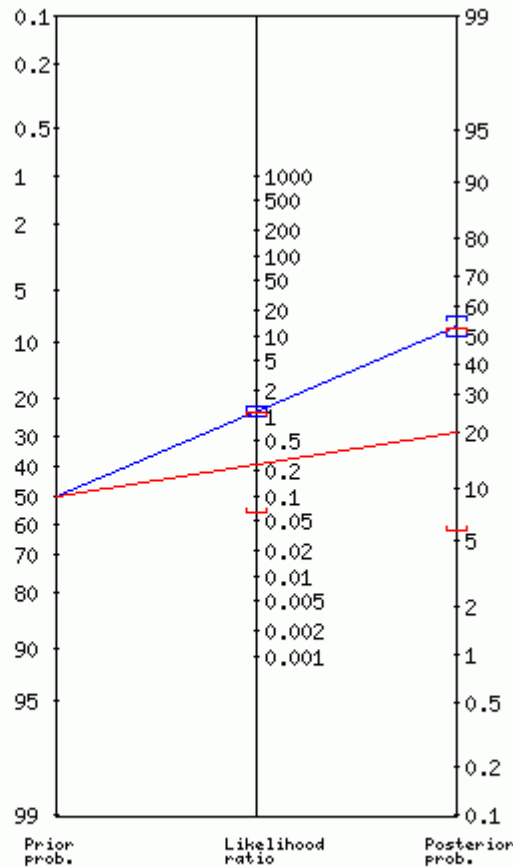


Fuente <https://www.bioestadistica.uma.es/app/roc1/>

Análisis. La exactitud diagnóstica de la prueba es excelente.

### Del Nomograma de Fagan

Interpretación: Es la probabilidad de tener la condición en función del resultado de la prueba diagnóstica



Prior probability (odds): 50% (1.0)

Resultado.

Fuente <http://araw.mede.uic.edu/cgi-bin/testcalc.pl>

Análisis. Aplicando la línea en el nomograma de Fagan se obtiene una probabilidad positiva post-test de > 53.27 %, y una probabilidad negativa pos-test del 5%. Esto significa que, en nuestro grupo de pacientes referidos, más del 99% de los pacientes con examen de orina no tendrán un resultado positivo de infección y que, si el resultado es normal, solo lo tendrán un 20 %. El método muestra que un resultado positivo aumenta la probabilidad de una infección urinaria al 96% y un resultado negativo la reduce al 16 %.

**Del resultado de las boletas de laboratorio.**

En el grafico 1ª y 1b del Examen general de orina, las boletas reportan una inconsistencia como es: el color de la orina es turbio en la mayoría de los casos marcado como +++, la presencia de nitratos como principio de la descomposición de nitratos a nitritos por las bacterias no estaba presente en la mayoría

de los casos, los leucocitos los reportes no eran mayores de 10 leucocitos x campo, la presencia de bacterias era de menor a abundantes bacterias en no muchos casos de + a ++++. El 40% reportan turbidez, el 80% no hay presencia de nitritos, el 34% reportan leucocitos mayores a 20 x campo, el 40% con abundantes bacterias. En gráfico 2 El 60% de las boletas consideradas como falsas y el 40% como verdaderas.

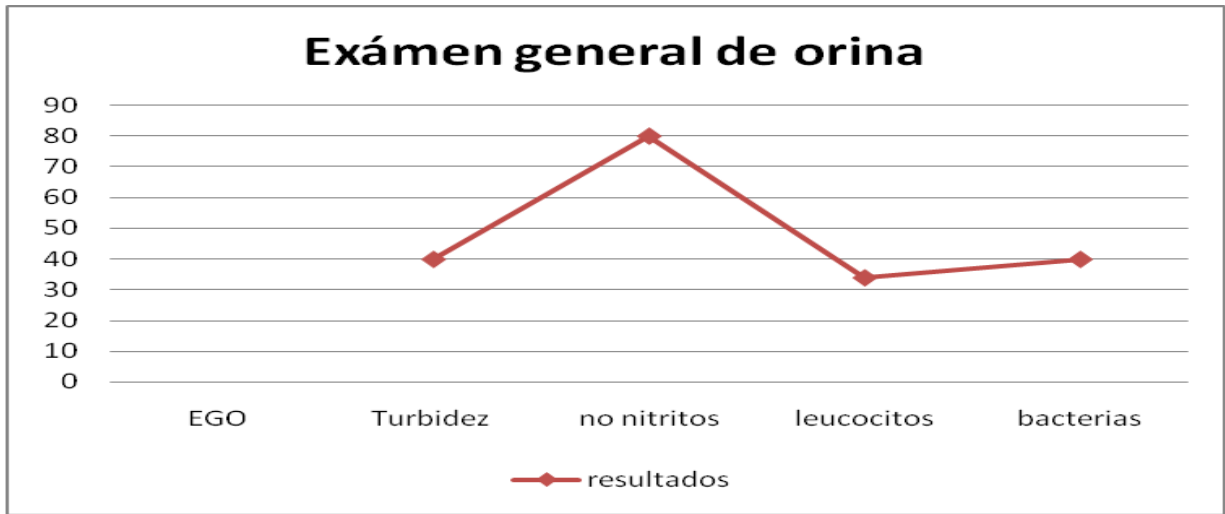


Gráfico 1a. Resultado de las boletas del examen general de orina. Fuente: Hoja de cotejo. 2022

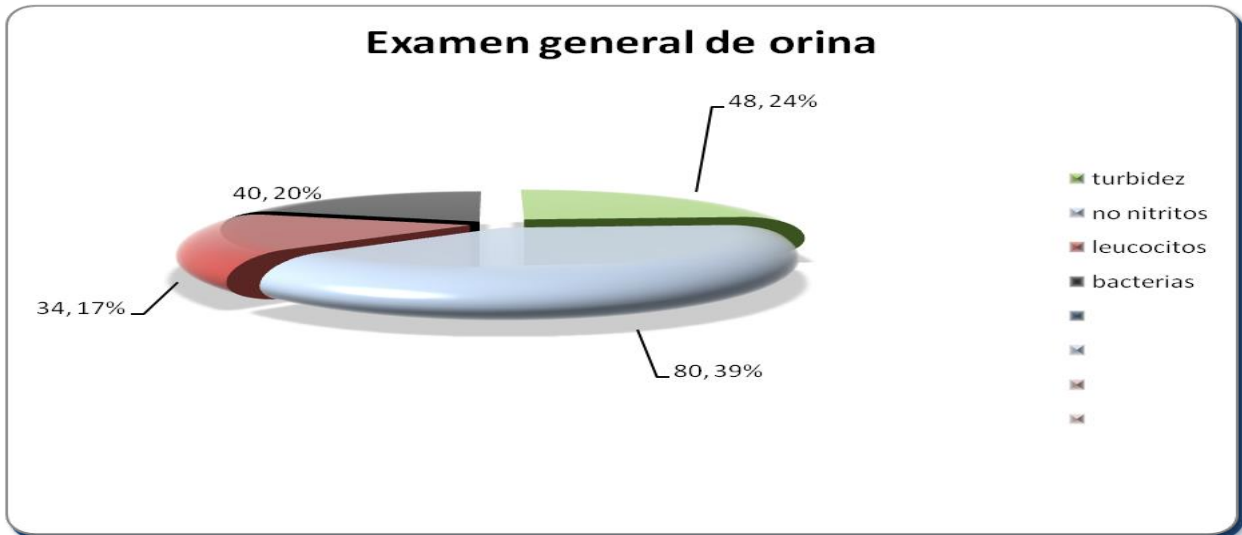
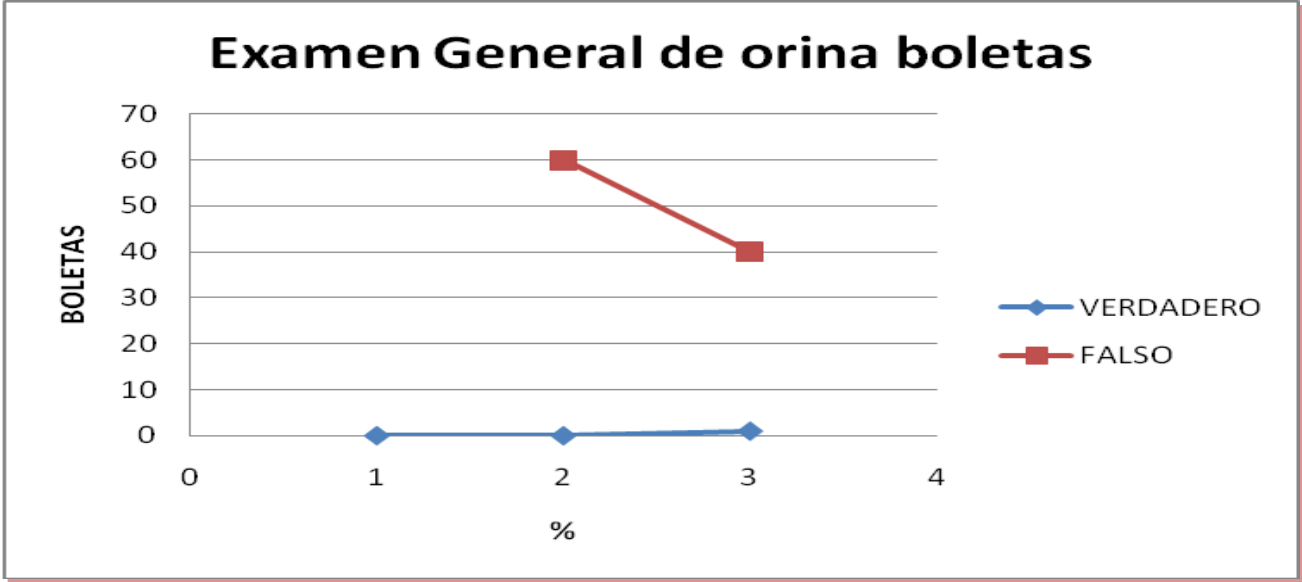
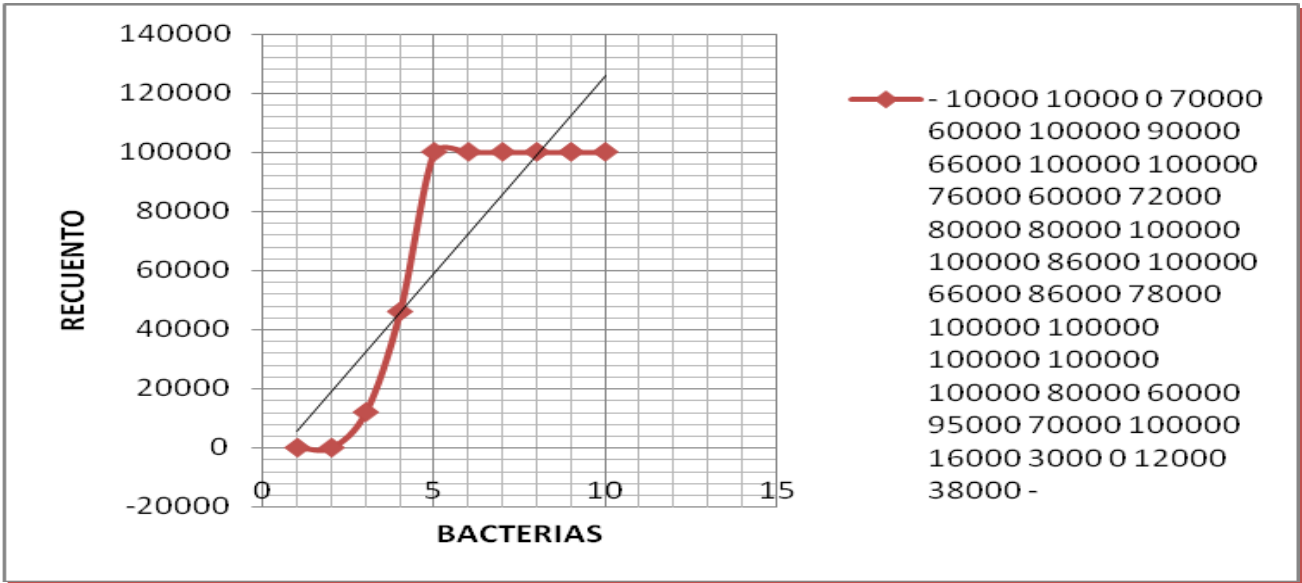


Gráfico 1b. Resultado parámetros de las boletas del examen general de orina Fuente: Hoja de cotejo. 2022



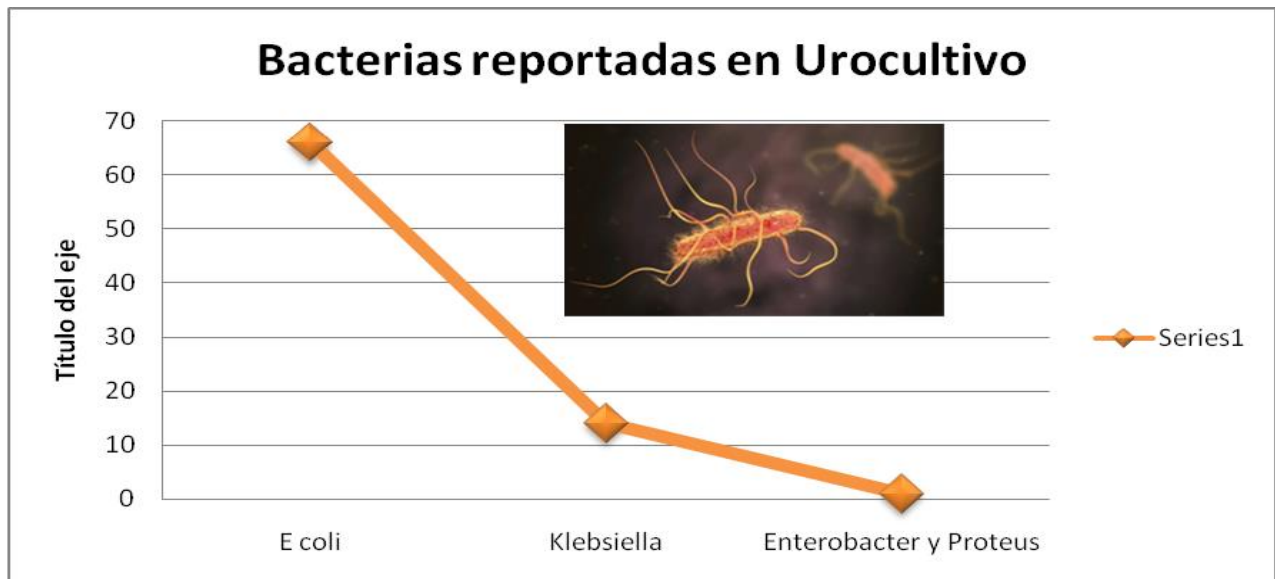
**Gráfico 2. Boletas examen general de orina con reporte verdadero positivo y falso negativo** Fuente: Hoja de cotejo. 2022



**Gráfico 3. Recuento de bacterias en cultivos.** Fuente: Hoja de cotejo. 2022

En el grafico 3, 4,5 y 6 del urocultivo, se observa el recuento de bacterias entre 3000 a mas de 100,000 UFC/ml, es decir el 40% el cultivo reporto más de 100,000 UFC/ml crecimiento de bacterias. El 62% con menos de 90,000 UFC crecimiento de colonias. El 0.06 % negativo no hubo crecimiento y no reportan bacterias. Entre las bacterias más reportadas, están 66% fue *E. coli*, el 0.14% fue *Klebsiella sp*, y el resto *Enterobacter* y *Proteus* con menos del 0.01% y levaduras. Los antibióticos más

resistentes que reportan están: ampicilina, trimetropinsulfa, cloranfenicol, penicilina, oxacilina. Amoxicilina, fosfomicina, amikacina, ceftriaxona y vancomicina. En grafico 7. El 0.01% de las boletas consideradas como falsas y el 99% como verdaderas. Recordemos que la presencia de *Escherichia coli* indica contaminación fecal en agua, esta bacteria es habitante de la flora del tracto digestivo de humanos y animales pero que está en discusión porque en países desarrollados que tienen un buen sistema de aguas no está presente en el intestino de los habitantes, éstos al visitar a los países subdesarrollados mal llamados “pobres” se enferman de diarreas e infecciones urinarias<sup>17</sup> al tomar agua contaminada. La *Escherichia coli* tiene varias cepas que se clasifican en seis grupos: enterotoxigénica (ETEC), enterohemorrágica también conocidas como productoras de toxina Vero o toxina semejante a Shiga (EHEC o VTEC o STEC), enteroinvasiva (EIEC), enteropatógena (EPEC), enteroagregativa (EAEC) y adherencia difusa (DAEC) cualquier sistema de suministro de agua ya que su presencia por si sola puede generar Gastroenteritis aguda y causar la muerte como el caso de la cepa *E coli* O157:H7<sup>18</sup>. En nuestro caso los análisis de laboratorio la reportan como la más frecuente en el tracto urinario, siendo el sexo femenino con más diagnósticos en el 66 %.



**Gráfico 4. Resultado de las boletas urocultivo reporte de bacterias.** Fuente: Hoja de cotejo. 2022

<sup>17</sup> Vásquez Hidalgo, Antonio (2009) *Síndrome diarreico agudo infantil*. La Universidad El Salv, [https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/742/1/DIARREA\\_AGUDA\\_INFANTIL.pdf](https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/742/1/DIARREA_AGUDA_INFANTIL.pdf)

<sup>18</sup> Rodríguez-Ángeles G. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli* Salud Publica Mex 2002; 44:464-475.: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

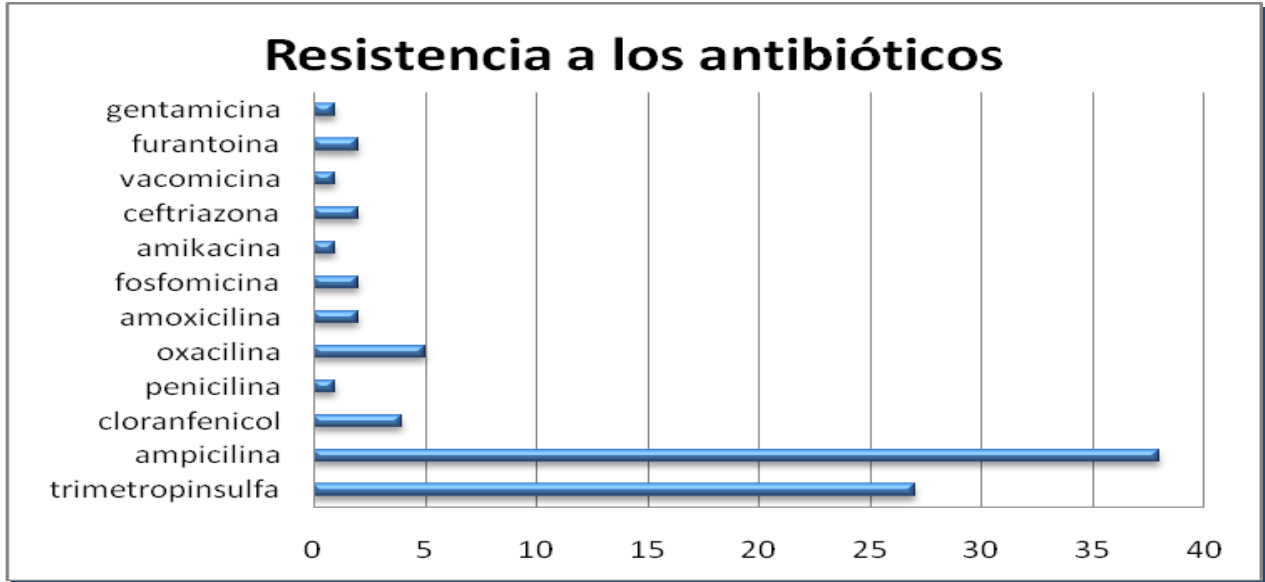


Gráfico 5. Resistencia a los antibióticos que presentan las bacterias. Fuente: Hoja de cotejo. 2022

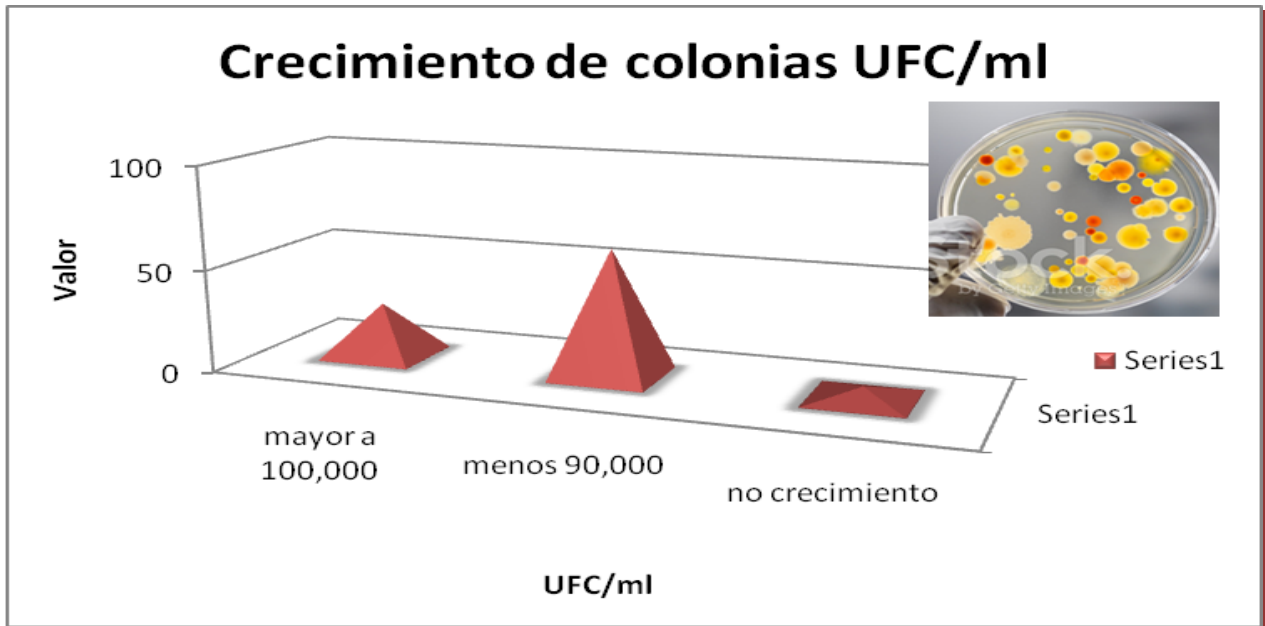
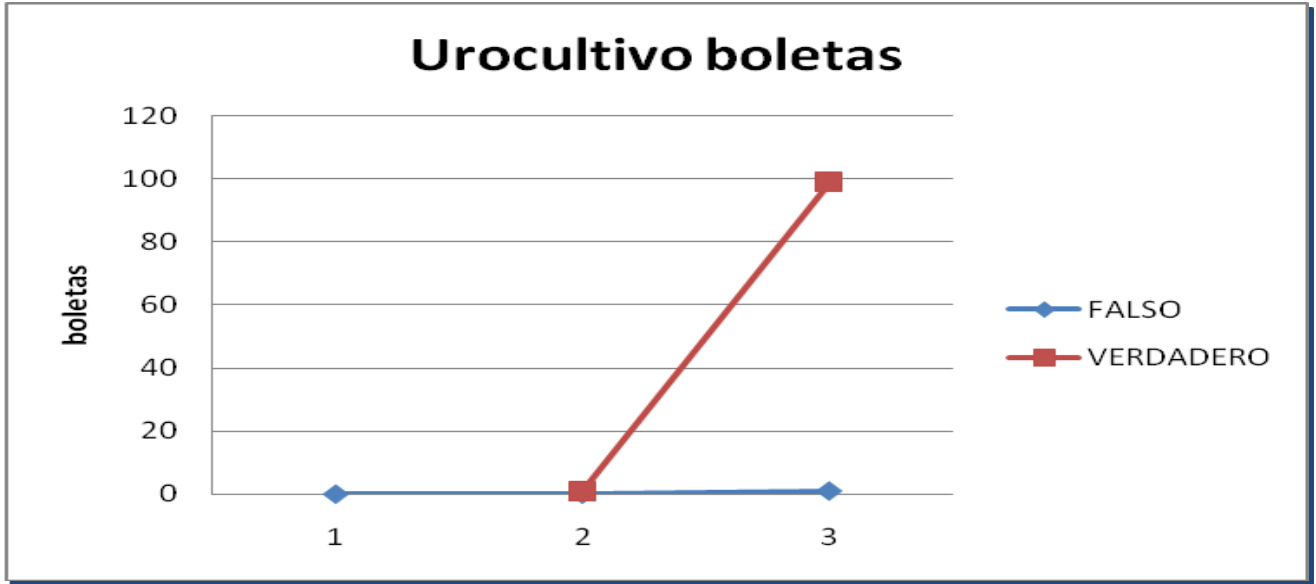


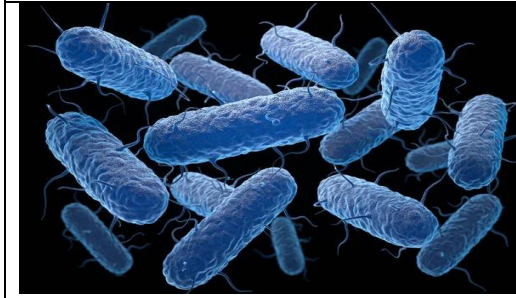


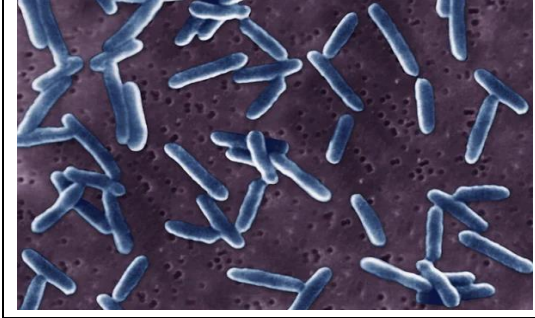
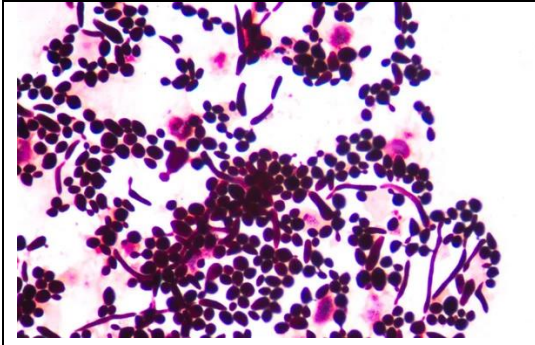
Gráfico 6. Crecimiento de colonias UFC/ml. Fuente: Hoja de cotejo. 2022



**Gráfico 7. Boletas urocultivo con reporte verdadero positivo y falso negativo.** Fuente: Hoja de cotejo. 2022

**FOTOS 3D DE BACTERIAS MAS AISLADAS EN UROCULTIVOS. Free stock**

	<p><i>Escherichia coli</i></p>
	<p><i>Klebsiella sp</i></p>
	<p><i>Enterobacter sp</i></p>

	<p><i>Proteus sp</i></p>
	<p><b>Levaduras</b></p>

Fuente: Hoja de cotejo. 2022

**Diferencias entre las dos pruebas de laboratorio**

En la **tabla V** y gráfico 8 se observan las diferencias, así como sus ventajas y desventajas entre las dos pruebas, señalando los siguientes criterios: el diagnóstico es más certero en urocultivo que examen general de orina, los parámetros a evaluar son menos del urocultivo que el examen general de orina, identifica bacterias con género y especie más susceptibilidad a antibióticos el urocultivo que el examen general de orina, el costo es mayor en urocultivo que examen general de orina, tiempo de respuesta es mayor en urocultivo mayor a 3 días que el examen general de orina, el método es más general en el examen general de orina que urocultivo, la prueba es más objetiva el cultivo que el examen general de orina. Se necesita un instrumentista especializado para procesar el urocultivo.

El sesgo es mayor en examen general de orina que urocultivo, hace recuento el urocultivo que el de orina se identifica por cruces como método cualitativo, excepto en bacterias lo hace solo con presencia.

Tabla V.

## Ventajas y desventajas entre las pruebas paramétricas.

Universidad de El Salvador. Facultad de Medicina. Unidad de Investigación Científica

Criterios	Examen general de orina	Urocultivo
Diagnostico	Probable	Confirmatorio o certero
Parámetros a evaluar	18	3
Método	General	Específico
Tiempo respuesta	Corto	Largo más de 3 días.
Identifica bacterias	Cualitativo	Cuantitativo
Reporta bacterias	No	Genero y especie
Reporte susceptibilidad	No	Si
Valor	Impreciso	Preciso
Prueba	Subjetiva	Objetiva
Costo	Bajo	Alto
Instrumentista lectura	Técnico	Especializado
Sesgos	Altos	Bajos
Recuento	No	Si
Lectura	Fácil	Especializada
Sensibilidad	Baja	Alta

Fuente. Hoja de cotejo. 2022

Da mayores falsos el examen general de orina que el urocultivo, da mayores respuestas positivas el urocultivo que el de examen general de orina. Es más sensible el urocultivo.

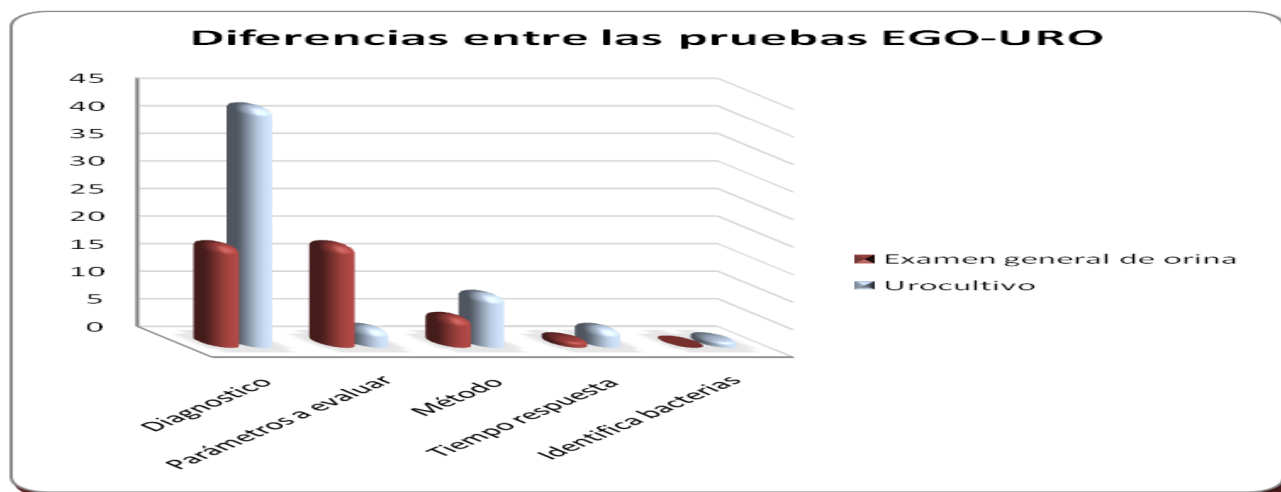


Gráfico 8. Diferencias entre las dos pruebas de laboratorio. Fuente: Hoja de cotejo. 2022

En el gráfico 8 se observa que hay diferencias entre las dos pruebas, el urocultivo es una prueba confirmatoria que el examen general de orina, para lectura el número de parámetros de evaluación es menor en el urocultivo, así como su método es más específico con identificación bacteriana y antibiograma, aunque su tiempo de respuesta es más tardado de 3 a 4 días.

En el gráfico 9 se observan las ventajas y desventajas, siendo el urocultivo el que tiene mayores ventajas para el diagnóstico confirmatorio y tratamiento de una infección de vías urinarias en el

paciente, si es el caso que presente más de dos episodios en el año se indica esta prueba. El examen general de orina da una aproximación, pero si se correlaciona con el diagnóstico clínico más de tres síntomas o signos puede darse un tratamiento a priori, pero no es suficiente debido a la alta resistencia que presentan las bacterias, por lo que el paciente puede sufrir recaídas, por lo que debe tomarse en cuenta que el problema es estructural ya que la fuente de contacto es el agua contaminada e indicar un urocultivo confirmatorio.

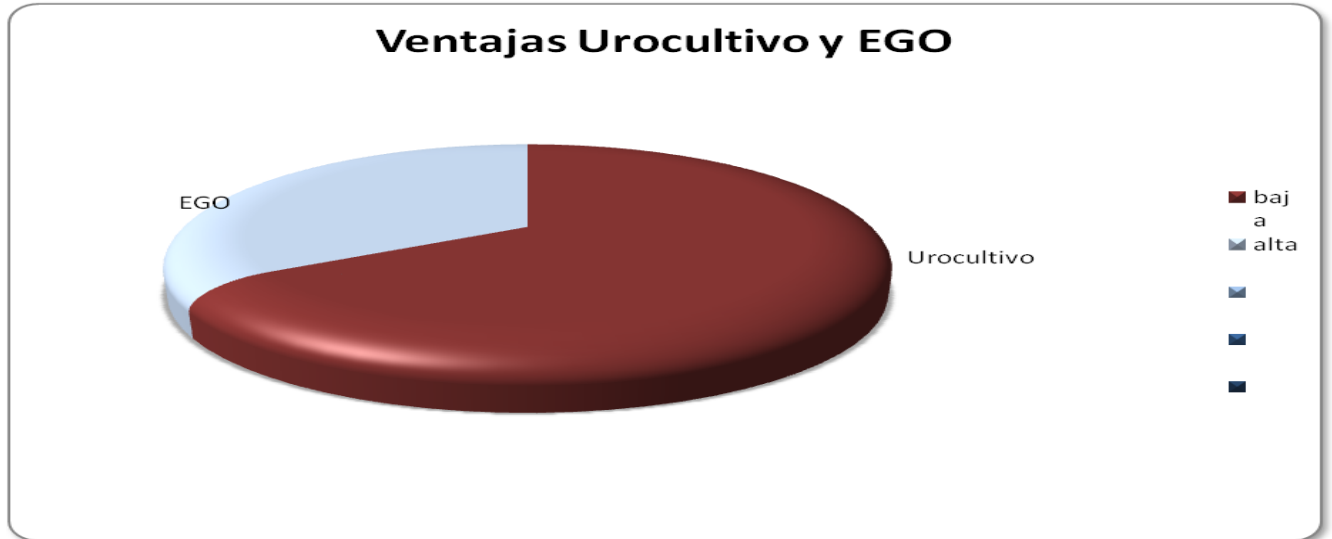


Gráfico 9. Ventajas entre urocultivo y examen general de orina. Fuente hoja de cotejo 2022

En la Fig. 10 se observa que 96% de las boletas de Urocultivo detecta cuantitativamente el cultivo de bacterias con género y especie y el 84 % de las boletas del examen general de orina detecta cualitativamente la presencia de bacteria sin saber cual bacteria es.

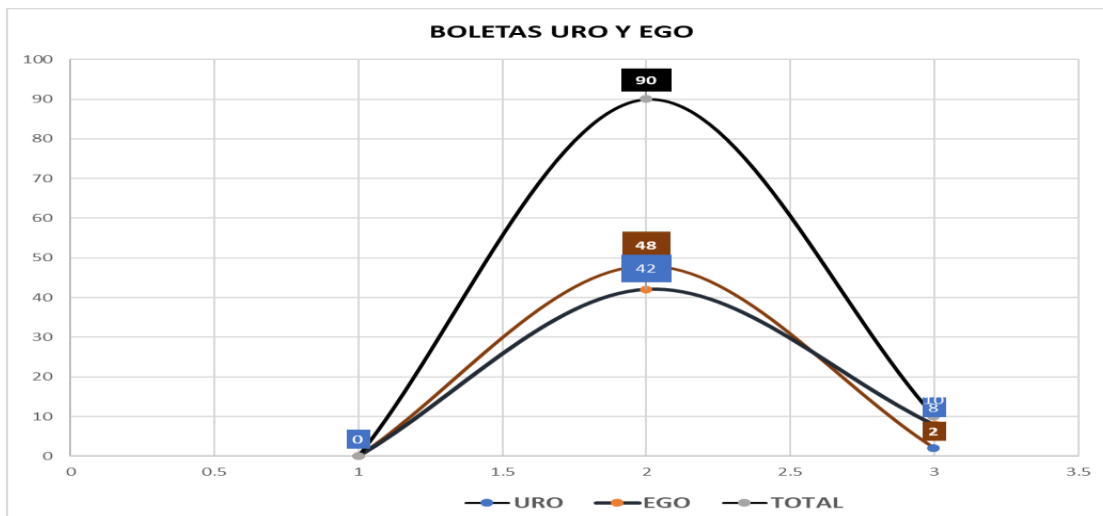


Fig. 10. Boletas resultado verdadero y falso en Urocultivo y Examen general de orina.2022

En resumen, del resultado en la hoja de cotejo, se tiene que, de las dos pruebas en una muestra de 100, el examen general de orina diagnosticó un 84 % de infección por presencia de bacterias, leucocitos, no nitritos, pero en realidad el urocultivo detectó un 96 % positivo de crecimiento de bacterias UFC/ml en las placas de cultivo. El EGO fue más sugestivo y el urocultivo fue más preciso. Pero que en realidad solo el 36 % presentó por recuento más de 100,000 UFC/ml confirmando una infección. El 64 % de todas las boletas fue sugestivo el diagnóstico, pero no la presencia de bacterias que por si solo no es parámetro de diagnóstico. Error de estimación 28 puntos.

De las pruebas del examen general de orina solamente 7 cumplen con los 4 parámetros como turbidez, nitritos, leucocitos y presencia de bacterias, al compararlos con los resultados de urocultivo mas del 98 % de estos reportó crecimientos con más de 100,000 UFC/ml. Por lo que su relación es directa. De los que no cumplen con todos los parámetros los resultados del urocultivo 11 de 18 resultados también reportaron crecimiento mayor a 100,000 UFC/ml, en total 18 positivos de 50 boletas.

## DISCUSION

El Ministerio de Salud Pública de El Salvador para junio 2021, reporta que dentro de las primeras 10 causas de morbilidad en la consulta ambulatoria atendida en la red de establecimientos de salud a Nacional las agrupa como otras enfermedades del sistema urinario en su orden esta la séptima causa en hombres y en mujeres como la tercera causa con 114,598 casos. En adolescentes y adultos mayores como la tercera causa de consulta. Para López, es la tercera causa de morbilidad de consulta en Medellín Colombia. <sup>43</sup> estos resultados no difieren en el resto de las Américas.

Según Kass, como indicador de bacteriuria asintomática se interpreta: “Paciente asintomático= Un solo cultivo urinario con más de 100, 000 UFC/ml de un único microorganismo indica una probabilidad de infección del 80 %; si dos cultivos presentan recuentos iguales o superiores a 100, 000 UFC/ml del mismo germen, obtenido a mitad del chorro de la orina, la probabilidad de infecciones del 96 %. Si son tres urocultivos con recuentos iguales o mayores de esta cifra la probabilidad de infección es del 99%. Los criterios de Kass son válidos también para entero bacterias”. <sup>44</sup>

En otros estudios según Kass<sup>19</sup>, si los recuentos inferiores a 10, 000 ufc/ ml se considera contaminación fisiológica, es decir negativos, y los recuentos intermedios más de 10, 000 y menor de 100, 000 UFC/ml son considerados como sospechosos de infección y se debe repetir prueba, por lo que cultivos con dos o más gérmenes no deben de ser considerados significativos, aunque el recuento sea superior a 100, 000 ufc/ml. Es importante saber que los cultivos deben reportar una sola bacteria, por lo que si reportan dos es indicativo de contaminación. Si hay presencia de leucocitos mayor a 10 x campo en el examen general de orina, muchos médicos esperan hacer el diagnóstico e iniciar tratamiento médico preventivo, para indicar también el examen de urocultivo e iniciar el tratamiento médico definitivo con base a la susceptibilidad a los antibióticos conocido como antibiograma y saber nombre de género y especie de la bacteria en particular. <sup>45</sup> cuando se detecta un crecimiento de 10 000 UFC/ml, puede existir una infección urinaria coexistente con síntomas urinarios o piuria con valores muchos menores (hasta 100 ufc/ml). En nuestro caso el 26% el cultivo reporto más de 100,000 UFC crecimiento de bacterias. El 62% con menos de 90,000 UFC/ml. El 0.06 % negativo no hubo crecimiento sin reportar piuria.

El Ministerio de Salud pública de México, reporta que la mayoría de las IVU son producidas por microorganismos Gramnegativos; la mayor frecuencia corresponde a los serotipos de *E. coli*, responsables de más de 80% de las infecciones primarias y de 75% de las recurrencias. <sup>46</sup> en nuestro estudio la bacteria más reportada fue *E. coli* en un 66%. A nivel mundial esta bacteria es la que mas reportan en casi todos los estudios, es posible que la fuente de contaminación sea la ingesta de agua contaminada como de ríos, lagos o agua de grifo de pozos entre otros.

El microorganismo preponderante de los urocultivos fue *Escherichia coli* (60% de las mujeres y 32% de los varones) seguido por *Klebsiella pneumoniae* (19% de los varones, 14% de las mujeres). Otros microorganismos aislados fueron *Candida sp.*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomona aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*. La resistencia de *Escherichia Coli* a nitrofurantoína fue del 6% en los varones y 1% en las mujeres. En cuanto a *Klebsiella pneumoniae* en las mujeres, la resistencia fue del 3%. En los hombres, los antibióticos para *Klebsiella pneumoniae* mostraron una resistencia superior al 30%. <sup>47</sup> en El Salvador es más frecuente en mujeres y en el embarazo.

---

<sup>19</sup> Álvarez, Jefferson, Comparación del uro-system vs urocultivo para diagnostico de infección urinaria. Bogotá 2013.  
<https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/6051>

En Bolivia, reportan que, en los exámenes de general de orina, se encontró que el 6,6 % de mujeres presentaron un número de leucocitos mayor a 10 por campo, nitritos positivos, abundante cantidad de bacterias y aspecto turbio; deduciendo que cursaban una infección del tracto urinario, aunque no presentaban sintomatología.<sup>48</sup> En nuestro estudio los leucocitos los reportes no eran mayores de 10 leucocitos x campo, la presencia de bacterias era de menor a abundantes bacterias no significativo. El 80% no hay presencia de nitritos, el 34% reportan leucocitos mayores a 20 x campo, el 40% con abundantes bacterias.

En España, el 10% de las consultas del médico general son sobre IVU y el 40% son de especialistas. Se estima que un mínimo de 3.819.100 de mujeres de entre 20 y 44 años desarrollan al año una cistitis aguda y que, de estas, 954.775 presentarían recurrencias. Se calcula que presentan infecciones urinarias con muy poca sintomatología o bacteriuria asintomática.<sup>49</sup> El Ministerio de salud de El Salvador para el año 2020 reportan como quinta causa de morbilidad en mujeres y en hombres como sexta causa en el grupo por otras infecciones del sistema genitourinario, como segunda causa en adolescentes con 67,760 casos y en adultos y de la tercera edad en ambos sexos como tercera causa de morbilidad.

En Estados Unidos, mujeres jóvenes tienen aproximadamente 0,5 episodios de cistitis por persona al año, cada episodio supone un promedio de 6 días de síntomas y 2,4 días de actividad restringida. En 2011 en Japón se estimó que el costo directo e indirecto de las Infecciones de Vías Urinarias era de aproximadamente 2,000 millones de dólares al año. Se calcula que entre el 50 y el 60% de las mujeres adultas tendrá al menos un episodio de IVU en su vida.<sup>50</sup> En El Salvador no hay informes sobre el costo hospitalario por IVU.

En Chile, a nivel hospitalario reportan 70.000 infecciones urinarias al año y cada una de ellas prolonga la estadía en diez días. Más de 95% de las IVU son causadas por un solo agente bacteriano; alrededor de 40% de la población adulta ha tenido un episodio de IVU en su vida; el 10 y 15% de las mujeres mayores de 60 años van a tener recurrencias frecuentes, pero menos de 5% corresponderá a recaídas y la mayoría serán reinfecciones. El 25% de las mujeres en edad fértil van a presentar algún episodio; de ellas, un tercio va a recurrir a los seis meses de la infección inicial.<sup>51</sup>

El urocultivo es una prueba ineludible para el diagnóstico específico de la infección del tracto urinario y el uso racional de los antibióticos. Esta prueba continúa siendo el patrón de referencia para las otras pruebas relacionadas con el diagnóstico de la infección del tracto urinario.<sup>52</sup>

Para Guerrero, el 20,14 % presentaron diagnóstico de infecciones urinarias y fueron reportados como positivos y el 79,86 % no presentaron diagnóstico de infecciones urinarias y fueron reportados como negativos, lo que permite deducir que existe mayor número de casos positivos en pacientes de sexo femenino y se evidencia por la presencia de más de 50 leucocitos por campo microscópico, la presencia de piocitos y bacterias abundantes; por lo que se concluye que, existe una relación directa entre los parámetros del examen completo de orina y el urocultivo en el diagnóstico de infecciones urinarias, a la vez, la presencia de leucocitos, piocitos, bacterias y nitritos es indicativo de infección urinaria; por ello, es necesario indicar urocultivo.<sup>53</sup> En nuestro caso, el 60% de las boletas consideradas como falsas y el 40% como verdaderas en el examen general de orina y en urocultivo el 0.01% de las boletas fueron consideradas como falsas y el 99% como verdaderas.

En Panamá, aproximadamente el 25% al 35% de las mujeres de entre 20 y 40 años han tenido algún episodio de IVU durante su vida, el riesgo es 40 veces mayor en las mujeres. Los hombres mayores de 60 años tienen un mayor riesgo de sufrir IVU debido a la hiperplasia prostática.<sup>54</sup> en nuestro caso los adultos mayores fueron la sexta causa de morbilidad de consulta ambulatoria.

En Costa Rica, se registran Infecciones de Vías Urinarias dos veces más comunes en mujeres que en hombres ya que afecta un 30% de las mujeres entre 30-40 años, a diferencia del 25% que afecta a los hombres en el mismo rango y se incrementa con la edad.<sup>56</sup> en nuestro caso en mujeres fue la segunda causa de morbilidad de consulta ambulatoria.

## CONCLUSIONES

Del resultado de las boletas de laboratorio se concluye que la prueba urocultivo discrimina entre los verdaderos positivos y los verdaderos negativos. Esta prueba es más confiable y da una certeza de laboratorio que las muestras a procesar de orina por personal calificado da un diagnóstico preciso y válido. Del examen general de orina, el 60% de las boletas fueron consideradas como falsas y el 40% como verdaderas. Del urocultivo, el 0.01% de las boletas consideradas como falsas y el 99% como verdaderas. La bacteria más reportada fue en un 66% fue *Escherichia coli*. En total solamente el **36 %** (18 boletas) realmente demuestran un resultado de diagnóstico de certeza a una infección de vías urinarias.

Evaluar factores de riesgo si clínicamente el paciente presenta disuria, orina de aspecto turbio con mal olor y sangramiento oculto o no, poliuria frecuente con oliguria, proceso febril, dolor pélvico otros síntomas no descritos en literatura como hipertermia genital, hipertermia de pies y manos, orina caliente, si esta en gravidez, si son varios episodios en el año, mal respuesta al tratamiento por resistencia o iniciado el tratamiento pase 48-72 horas y no mejore, edad del paciente, higiene personal, ingesta agua o alimentos contaminados, sexualmente activa, examen general de orina sugestivo a IVU entonces indicar un urocultivo. En el estudio y de otros autores la penicilina y derivados de esta, trimetropin sulfa y otros no deber ser de primer escoge por su alta resistencia, para mas orientación indicar primero un examen general de orina y luego un urocultivo, si ya hay antecedentes previos indicar ambos exámenes generales de orina y urocultivo. Sin embargo, el examen general de orina no hace diagnóstico de infecciones por sí solo, los tratamientos y seguimientos deben basarse con urocultivo cuando se requiera.

Por lo que todo médico debe ponderar la triada: **clínica y examen general de orina más urocultivo** para un buen diagnóstico y tratamiento adecuado en pacientes y evaluando los que tienen mayor riesgo de prevenir un daño renal mayor en presencia de una bacteria patógena que cause un síndrome urémico mortal e insuficiencia renal en muchos de los casos cepas por *Escherichia coli*.

## AGRADECIMIENTO

Se reitera el agradecimiento a la FACULTAD DE MEDICINA y en especial a la JUNTA DIRECTIVA AÑO 2022 por el financiamiento de la investigación. Al Comité de ética de la Facultad de Medicina y a la Unidad de Investigación científica por sus recomendaciones en protocolo e informe final.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. MINSAL. Causas más frecuentes de Consulta Ambulatoria atendidas en la Red de Establecimientos de Salud del según Lista Internacional de Enfermedades de la CIE-10. En el período de enero a junio de 2021.
2. Guyton, A. y Hall, J. (2006). Tratado de Fisiología Médica. España: Elsevier Saunders
3. Eaton, D. y Pooler, J. Fisiología Renal de Vander. México: McGraw-Hill Interamericana.2006
4. Anatomía, fisiología, patología renal y urológica [Internet]. [citado 23 de marzo de 2014]. Recuperado a partir de:<http://www.eccpn.aibarra.org/temario> 2014
5. Microbiología Médica. Patrick Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller. Elsevier Mosby, Elsevier España, S.A. Génova 17, 3º ISBN 978-84-8174-927-4. 2016
6. Manuel A. Jiménez, Raquel Estevan Sáiz, Raquel Ortez Gomez. Infección Urinaria. Segunda Edición. México. Editorial Interamericana S.A de C.V. 2012

7. Miguel Rondón Nucete, Onelia Orence Leonett, Ana Verónica Rondón Guerra. Infección del tracto urinario. Textos Universitarios; 2007,
8. Fernando Dalet y Gerardo del Rfo. Infecciones Urinarias. España. Editorial Médica Panamericana; 1997.
9. Restrepo M. Robledo J., Leiderman E.W. y col. (2003). Enfermedades Infecciosas. Serie de Fundamentos de Medicina. 6ª. Edición. Medellín Colombia: Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas; 2003.
10. Vandepitte J. Y col. Métodos básicos de laboratorio en bacteriología clínica. Organización Panamericana de la Salud;1993
11. Zboromyrska Y, Cueto M, Alonso-Tarrés C, Sánchez-Hellín V. Diagnostico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. Recomendaciones de la sociedad española; 2019.
12. Revista Chilena de infectología. Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria; 2001. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182001000100008>
13. Brooks, G F. et al. Microbiología médica de Jawetz.25 edición. México: Editorial MC Graw Hill;2011
14. Joklik, W. Willett, H. Amos, B. Microbiología de Zinsser. 20ª edición. Buenos Aires: Editorial panamericana;1996
15. Heyman, DL. El control de las enfermedades transmisibles. 18ª Edición. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 2005
16. Henry, JB. Diagnóstico y tratamientos Clínicos por el laboratorio. 9ª. Edición. Barcelona: Ediciones científicas y técnicas, S.A; 1993.
17. Infección de vías urinarias en el embarazo. Guía de Práctica Clínica (GPC). Ministerio de salud pública Ecuador. 2013
18. Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación del Seguro Social del Perú. Guía de Práctica Clínica para el Manejo de la Infección de Tracto Urinaria no Complicada: Guía en Versión Corta. Lima: EsSalud; 2019
19. Manual de Enfermedades Transmisibles II. Depto. Microbiología. Escuela de Medicina. Universidad de El Salvador. 2019
20. Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. *Revista chilena de infectología*, 18(1), 57-63. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182001000100008>
21. Chavolla AJ, González y Ruiz O. Prevalencia de bacterias aisladas con resistencia antibiótica extendida en los cultivos de orina durante 8 años en un hospital de segundo nivel en México;2016
22. Basualdo, J. Microbiología Biomédica. 3a edición. Buenos Aires: Editorial Atlante; 1996.
23. Sherris, J C. Microbiología Médica 4º edición. Barcelona: Editorial Mac Graw Hill;2004
24. Germán E, Gabriel M, Carlos R y María V. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario;2015
25. Prescott LM, Harley JP y Klein DA. Microbiología. 5ª. Edición. Madrid: editorial Mac Graw Hill Interamericana; 2002.
26. Bernal, M. Guzmán, M. El antibiograma de discos. Normalización de la técnica de KirbyBauer, KMetodo;1984
27. Cantón, R. Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. ELSEVIER servicio de microbiología hospital Ramon y Cajal. Madrid España; 2010.
28. Hernández, Rafael. Lectura interpretada del antibiograma. Rev. Cub Med Mil vol.42 no.4 Ciudad de la Habana sep.-dic. ISSN 0138-65572013
29. Garza, Montufar, María Esther, Treviño, Pablo Daniel, de la Garza, Laura Hermila. Resistencia bacteriana y comorbilidades presentes en pacientes urológicos ambulatorios con urocultivos positivos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 2018, vol. 56, no 4, p. 347-353. 2018
30. Sangrador, C. Ochoa, and A. Pascual Terrazas. "Revisión sistemática de la validez de los urocultivos recogidos con bolsa estéril perineal." *Anales de Pediatría*. Vol. 84. No. 2. Elsevier Doyma, 2016.
31. Lird, et al. Resultados de urocultivos en adultos realizados por el laboratorio de microbiología del Hospital de Clínicas-San Lorenzo de enero del 2015 a agosto de 2016 y métodos de estudio de las infecciones urinarias disponibles en la institución. En *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas*. 2017. p. 51-66. 2016
32. Campbell- Walsh. Urología. Novena Edición. México. Editorial Medica Panamericanasa.2007
33. Chung Paul H. Análisis de orina y cultivo de orina, Sidney Kimmel Medical College, Thomas Jefferson University may. 2022 Manual MSD. 2022
34. Laura Delgado Campos Marta Rojas Jiménez María Paz Carmona Robles. Análisis de una muestra de orina por el laboratorio. [https://libroslaboratorio.files.wordpress.com/2011/09/analisis\\_orina\\_en\\_lab.pdf](https://libroslaboratorio.files.wordpress.com/2011/09/analisis_orina_en_lab.pdf)- 2011
35. Sisan King Strasinger,MarjorieLorenzo. Análisis De Orina Y Fluidos Corporales. Ed. Médica Panamericana, 1/1/2010 – 299 páginas 2010

36. Cerrato P, Canizález K, Cruz Tesis. Factores de riesgos asociados a infecciones de vías urinarias, de mujeres en edad fértil en unidades de salud marzo-agosto 2007, Tesis doctorado en medicina. 2007. /<http://sb.ues.edu.sv/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=60140>. 2007
37. C. Gómez González y J.F. Pérez Castánb. Curso de introducción a la investigación clínica. Capítulo 8: Pruebas diagnósticas. Concordancia. SEMERGEN. 2007; 33(10):509-19. 2007
38. Revista de Evidencia e Investigación Clínica, investigación y medicina basada en evidencia Rev. Eviden Invest Clin 2009; 2 (1): 22-27. 2009
39. Álvarez-Martínez Héctor Eloy, Pérez-Campos Eduardo. Utilidad clínica de la tabla 2x2 Hospital Regional "presidente Juárez", ISTE. Centro de Investigación en Ciencias Médicas y Biológicas. Facultad de Medicina y Cirugía. UABJO. Sin fecha
40. Pablo Martínez-Cambolora. Comparación de pruebas diagnósticas desde la curva ROC. Revista Colombiana de Estadística. Volumen 30 No. 2. pp. 163 a 176. Diciembre 2007
41. Richard K. Riegelman y Robert P. Hirsch. Cómo estudiar un estudio y probar una prueba: lectura crítica de la literatura médica. Segunda edición. Bol of sanit panamá 111(6),1991
42. López VJA. El urocultivo: el estándar de oro para la infección del tracto urinario. Medicina & Laboratorio. 2013; 19(05-06):209-210. 2013
43. Lopardo, H Urocultivo procesamiento, criterios de interpretación e informe. [info@britanialab.com](mailto:info@britanialab.com) .sin fecha
44. Julio, Rivera. tesis 2011. Criterios de Kass como indicador de bacteriuria asintomática durante el embarazo" tesis, México. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/30696/RiveraRiosCF.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. 2011
45. Eugenia Flores-Alfaro, MSP; Isela Parra-Rojas, QBP; Angelino Jiménez-Acevedo, QBP; Gloria Fernández-Tilapa, MC, Salud Pública de México. *versión impresa* ISSN 0036-3634. Salud pública Méx vol.47 no.5 Cuernavaca sep. /oct. 2005
46. Velázquez G1, Lord G1, Melgarejo L2, Walder A2, Chírigo C2, Santa Cruz F2. Results of urine culture in adults carried out by the microbiology laboratory of the Clinics Hospital - San Lorenzo from January 2015 to august 2016 An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción) / Vol. 50 - Nº 2, 2017 [http://dx.doi.org/10.18004/anales/2017.050\(02\)51-066.2017](http://dx.doi.org/10.18004/anales/2017.050(02)51-066.2017)
47. Arispe Quispe, Melany S. Importancia del examen general de orina, en el diagnóstico preliminar de patologías de vías urinarias renales y sistémicas, en mujeres aparentemente sanas. Revista *versión impresa* ISSN 2310-0265 Rev.Cs.Farm. y Bioq vol.7 no.1 La Paz abr. 2019
48. Centro de investigación y documentación de la salud. España 2010. {14 febrero de 2014] URL disponible en: <https://www.cun.es/cun/enfermedadestratamientos/enfermedades/p/pielonefritis.html>. 2014
49. MSD Salud MerckEngage.com [Internet]. [citado 28 de febrero de 2014]. Recuperado a partir de [http://www.msdsalud.e/manualmerckhogar.aspx?u=/publicaciones/mmerck\\_hogar/seccion\\_11/seccion\\_11\\_127.html](http://www.msdsalud.e/manualmerckhogar.aspx?u=/publicaciones/mmerck_hogar/seccion_11/seccion_11_127.html). 2014
50. Galarza, Tumbaco, Alexandra, Martínez Cruz Lourdes Ros. Infecciones Urinarias Factores de Riesgo que Influyen en la predisposición de Infecciones Urinarias en Mujeres 15 – 49 Años. Sin fecha
51. Jaime Alberto López Vargas Germán Campuzano Maya. Urine culture: an unavoidable test for specific diagnosis of urinary tract infection and rational use of antibiotics. 2013
52. Jaime Alberto López Vargas MD1, Germán Campuzano Maya. El urocultivo: prueba ineludible para el diagnóstico específico de la infección del tracto urinario y el uso racional de los antibióticos. MDPanamá - Recuperado a partir de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2013/myl1135-6b.pdf> 2013
53. G. Bonkat (Chair), R.R. Bartoletti, F. Bruyère, T. Cai, S.E. Geerlings, B. Köves, S. Schubert, F. Wagenlehner. Guidelines Associates: T. Mezei, A. Pilatz, B. Pradere, R. Veeratterapillay. EAU Guidelines on Urological Infections. European Association of Urology 2018. <https://uroweb.org/guideline/urological-infections/> [Pubmed]
54. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. Nat Rev Microbiol. 2015 May; 13(5):269-84. doi: 10.1038/nrmicro3432. [Pubmed]
55. Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. *Revista chilena de infectología*, 18(1), 57-63. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182001000100008>
56. Vásquez Hidalgo, Antonio (2009) *Síndrome diarreico agudo infantil*. La Universidad El Salv, [https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/742/1/DIARREA\\_AGUDA\\_INFANTIL.pdf](https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/742/1/DIARREA_AGUDA_INFANTIL.pdf)
57. Rodríguez-Ángeles G. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli* Salud Publica Mex 2002; 44:464-475.: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

58. Álvarez, Jefferson, Comparación del uro-sistema vs urocultivo para diagnóstico de infección urinaria. Bogotá 2013. <https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/6051>

**ANEXOS**

**BOLETA MODELO EXAMEN GENERAL DE ORINA**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Hora de recolección de muestra: \_\_\_\_\_ Hora de análisis: \_\_\_\_\_

Tipo de muestra: \_\_\_\_\_

**Examen General de Orina**

Color: \_\_\_\_\_ Cilindros: \_\_\_\_\_

Aspecto: \_\_\_\_\_

pH: \_\_\_\_\_ Hematíes: \_\_\_\_\_

Densidad: \_\_\_\_\_ Leucocitos: \_\_\_\_\_

Proteínas: \_\_\_\_\_ Células Epiteliales: \_\_\_\_\_

Glucosa: \_\_\_\_\_ Cristales: \_\_\_\_\_

Bilirrubina: \_\_\_\_\_

Urobilinógeno: \_\_\_\_\_ Bacterias: \_\_\_\_\_

Cuerpos Cetónicos: \_\_\_\_\_ Parásitos: \_\_\_\_\_

Sangre Oculta: \_\_\_\_\_ Filamentos mucoides \_\_\_\_\_

Nitritos: \_\_\_\_\_ Observaciones: \_\_\_\_\_

Esterasa leucocitaria: \_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**BOLETA MODELO DE UROCULTIVO**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**UROCULTIVO**

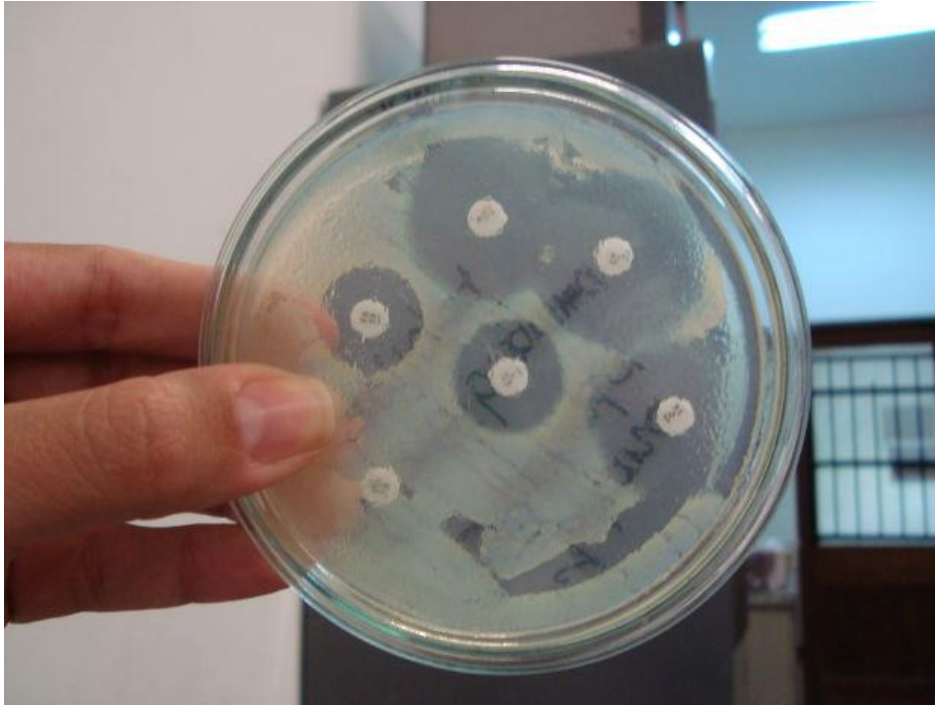
RESULTADO:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

SENSIBLE	INTERMEDIO	RESITENTE

Firma:

\_\_\_\_\_



Antibiograma. Free stock <https://www.freeimages.com/es/premium/gloved-hand-holding-petri-dish-with-bacteria-culture-257103>



Cultivo de bacterias. Free stock <https://www.freeimages.com/es/premium/gloved-hand-holding-petri-dish-with-bacteria-culture-257103>

# Hoja de cotejo, Excel

hoja cotejo - copiafinal [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	turbidez	nitritos	leucocitos	bacterias	EGO	+		recuento	bacteria	resistencia a	URO	+	EGO	URO	
2	1	+	+	-	-	F		1	-	-	F		F	F	
3	2	+++	+	+	+++	V	+	2	10,000	E. coli	TMZ			V	V
4	3	+	-	-	-	F		3	10,000	-	-	V		F	V
5	4	+	-	-	-	F		4	0	negativo	-	F		F	F
6	5	+	-	+	++	V	+	5	70,000	E. coli	ampicilina,tmz	V		V	V
7	6	+++	-	+++	+++	V	+	6	60,000	E. coli	ampi,tmz	V		V	V
8	7	+++	-	+	+++	V	+	7	100,000	Klebsiella	amp,tmz	V	*	V	V
9	8	+	-	+	+++	V	+	8	90,000	E. coli	amp,tmz	V		V	V
10	9	+	-	++	++	V	+	9	66,000	Klebsiella	amp,tmz	V		V	V
11	10	+++	-	+++	+++	V	+	10	100,000	E. coli	amp,tmz	V	*	V	V
12	11	+	-	++	++	V	+	11	100,000	E. coli	amp,tmz	V	*	V	V
13	12	+	-	+++	++	V	+	12	76,000	E. coli	amp,tmz	V		V	V
14	13	+	-	+	+	V	+	13	60,000	E. coli	amp,tmz	V		V	V
15	14	+++	-	+++	+++	V	+	14	72,000	klebsiella	amp	V		V	V
16	15	+	-	+++	++	V	+	15	80,000	E. coli	amp,tmz	V		V	V
17	16	+	-	+	++	V	+	16	80,000	E. coli	amp,tmz	V		V	V
18	17	+++	-	+++	+++	V	+	17	100,000	E. coli	amp,tmz	V	*	V	V
20	18	+	-	++	++	V	+	18	86,000	E. coli	amp,tmz	V		V	V
21	19	+++	-	-	+++	V	+	19	100,000	E. coli	amp,tmz	V	+	V	V
22	20	+	-	-	++	V	+	20	66,000	E. coli	amp	V		V	V
24	21	+	-	++	++	V	+	21	78,000	E. coli	amp,tmz	V		V	V
25	22	+++	-	++	+++	V	+	22	100,000	Klebsiella	amp,tmz	V	*	V	V
26	23	+++	+	+++	+++	V	+	23	100,000	E. coli	amp,tmz	V	*	V	V
27	24	+++	-	+++	+++	V	+	24	100,000	E. coli	amp	V	*	V	V
28	25	+++	-	+++	+++	V	+	25	100,000	E. coli	amp,tmz	V	*	V	V
29	26	+++	-	+++	+++	V	+	26	100,000	Klebsiella	amp,tmz	V	*	V	V
30	27	+++	-	+++	++	V	+	27	80,000	Klebsiella	amp,tmz	V		V	V
31	28	+	-	+++	++	V	+	28	60,000	E. coli	amp,tmz	V		V	V
32	29	++	-	++	++	V	+	29	95,000	E. coli	amp,tmz, fosfo	V		V	V
33	30	+++	-	-	+++	V	+	3	70,000	E. coli	cloranfenicol,tetraci	V		V	V
34	31	+++	+	+++	+++	V	+	31	100,000	E. coli	amp,tmz	V	*	V	V
35	32	+	-	+++	+	V	+	32	16,000	Proteus	ampi,amik,tmz,cloranf	V		V	V
36	33	-	-	+	-	F		33	3,000	negativo	-	V		F	V
37	34	-	-	-	-	F		34	0	negativo	-	V		F	V
38	35	+	-	++	+	V	+	35	12,000	E. coli	cloranf, nitro,tmz	V		V	V
39	36	+	-	-	++	V	+	36	38,000	E. coli	cloranf, nitro,tmz	V		V	V
40	37	+	-	-	EVADURA	F		37	-	levaduras	-	V		F	V
41	38	-	-	-	-	F		38	0	negativo	-	V		F	V
42	39	-	-	-	-	F		39	0	negativo	-	V		F	V
43	40	+	-	++	+	V	+	40	12,000	E. coli	cloranf, ampicilina,tmz	V		V	V
44	41	+	-	-	+	V	+	41	46,000	E. coli	cloranf, nitro,tmz	V		V	V
45	42	+	-	+	++	V	+	42	100,000	E. coli	cloranf, gentamicina	V	*	V	V
46	43	+	+	+	++	V	+	43	100,000	E. coli	cloranf, gentamicina, fosfomicina	V	*	V	V
47	44	+++	-	++	+++	V	+	44	100,000	E. coli	cloranf, gentamicina, fosfomicina	V	*	V	V
48	45	+++	+	+++	+++	V	+	45	100,000	E. coli	cloranf, gentamicina, fosfomicina, amoxicilina	V	*	V	V
49	46	+++	+	+++	+++	V	+	46	100,000	E. coli	ampicilina, penicilina, tmz	V	*	V	V
50	47	+++	-	-	++	V	+	47	100,000	Enterobacter sp1	ampicilina, ceftriazone, fosfomicina	V	*	V	V
51	48	+	+	+	+++	V	+	48	100,000	E. coli	amoxicilina, vancomicina	V	*	V	V
52	49	+++	-	-	++	V	+	49	100,000	Enterobacter sp1	ampicilina, ceftriazone, fosfomicina	V	*	V	V
53	50	+	+	+	+++	V	+	50	100,000	E. coli	amoxicilina, vancomicina	V	*	V	V
54	TOTAL 50						posit 42	50					posit 20		

Fuente. Tabla hoja de cotejo excel.

## NOTA:

Recuento **EGO** POSITIVOS son 42 y NEGATIVOS son 8 .

Recuento **URO** son 48 POSITIVOS Y NEGATIVOS 2 y con mayor a 100,000 UFC/ML son 20.

De **EGO** 8 boletas cumplen los 4 criterios: turbidez,nitritos,leucocitos y presencia bacterias y 43 con reporte de bacterias entre una + poco, ++ moderado y +++ abundante.

DE **URO** reportan 33 con *E. coli*..

FUENTE : ESTADISTICO IBM V 19

Gráficos generados.

Resumen de procesamiento de casos

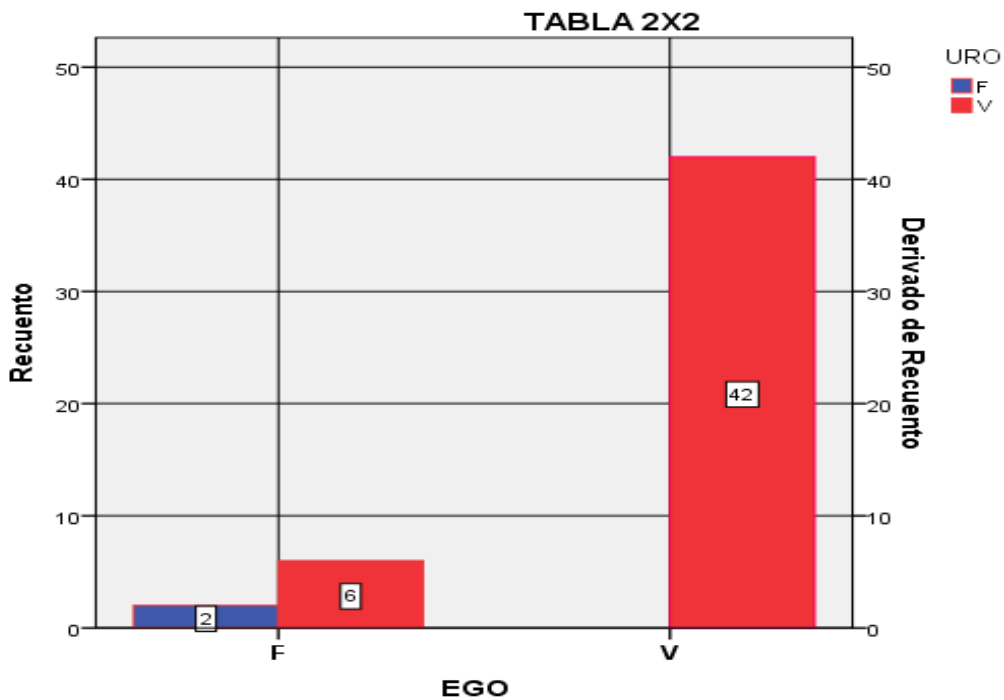
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>EGO * URO</b>	50	100.0%	0	0.0%	50	100.0%

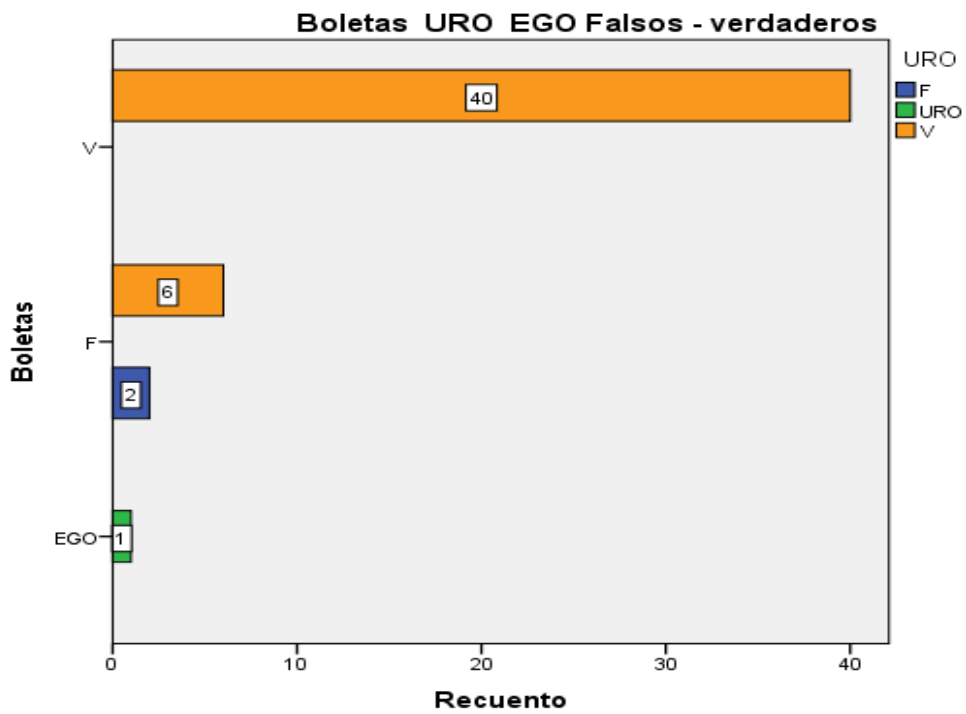
EGO\*URO tabulación cruzada

Recuento

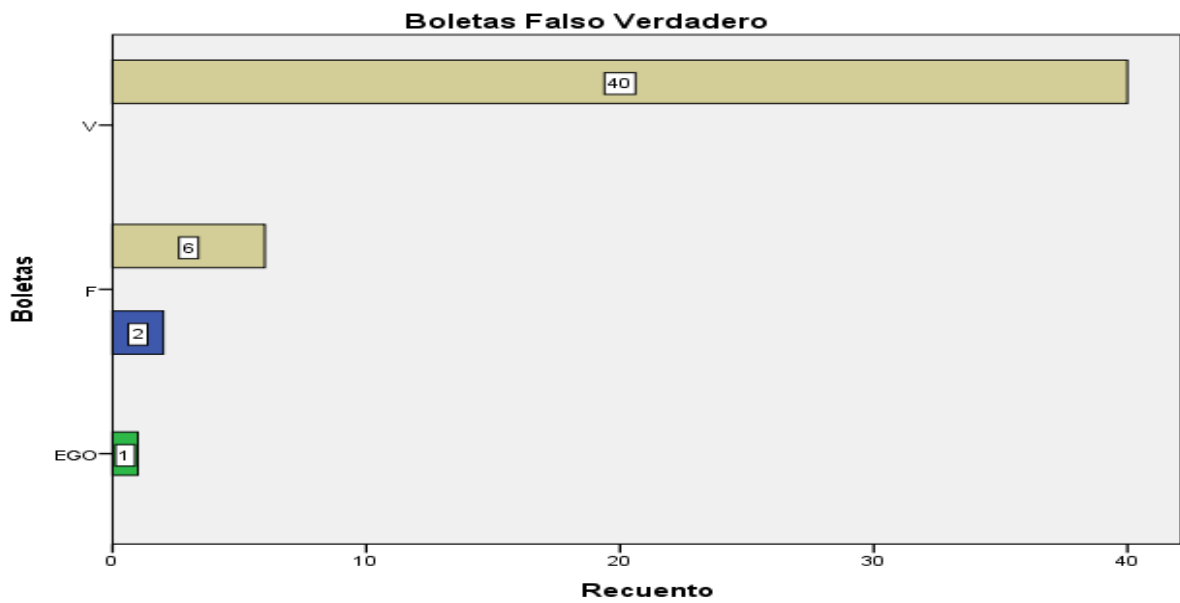
		URO		Total
		F	V	
<b>EGO</b>	F	2	6	8
	V	0	42	42
Total		2	48	50

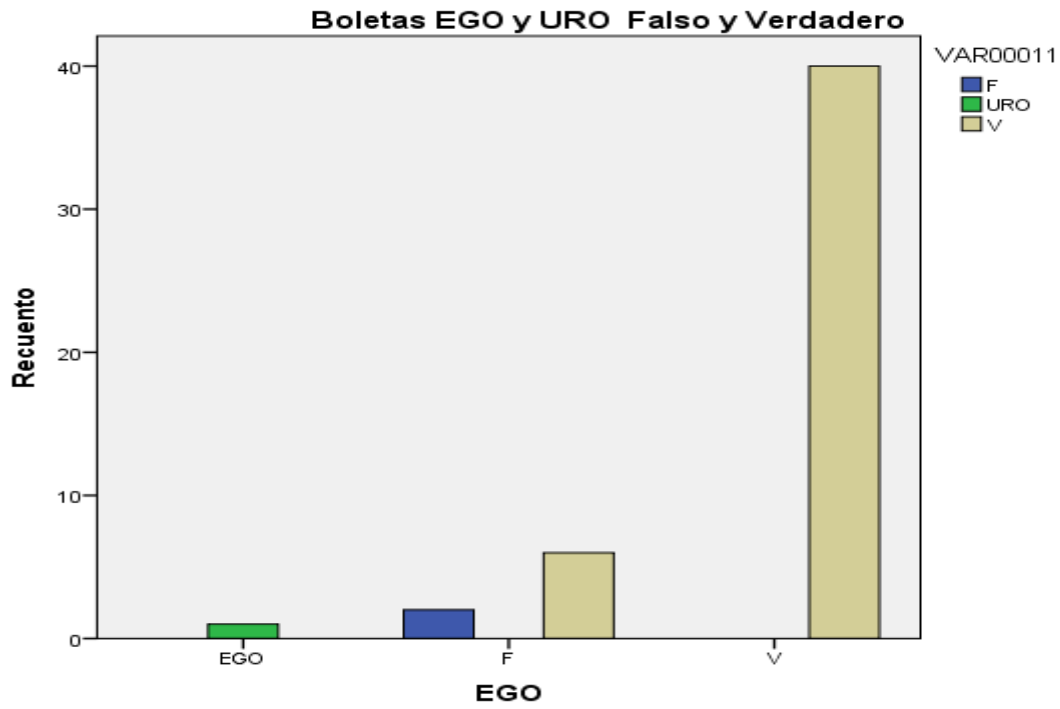
NOTA: SON 100 MUESTRAS. EXCEL Y SPSS 22 LAS AGRUPA A 50



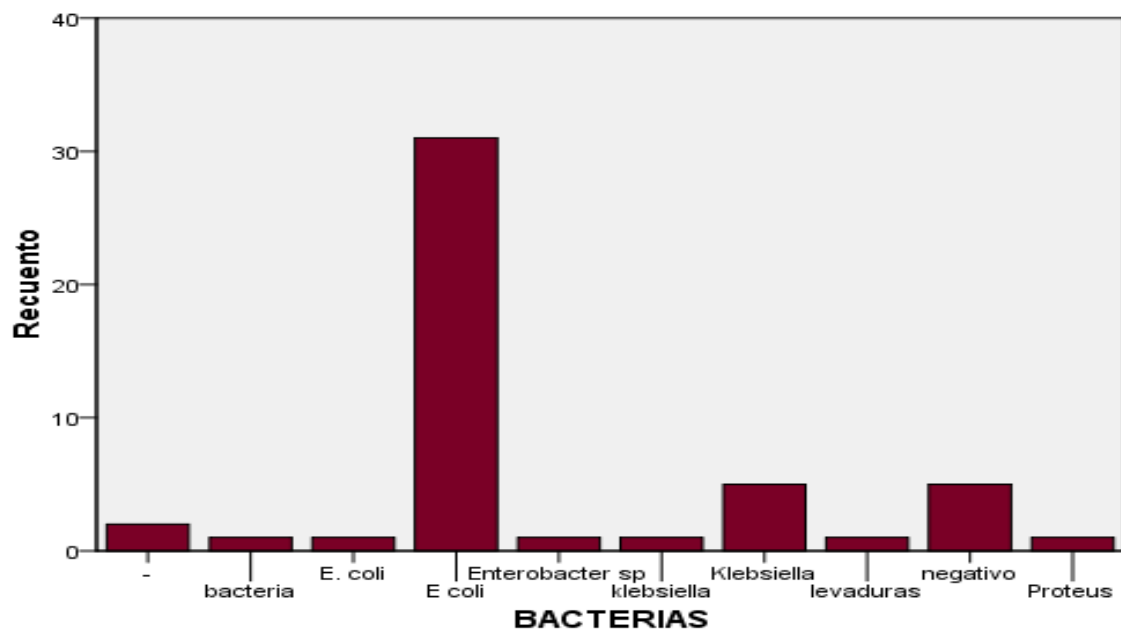


Nota al pie

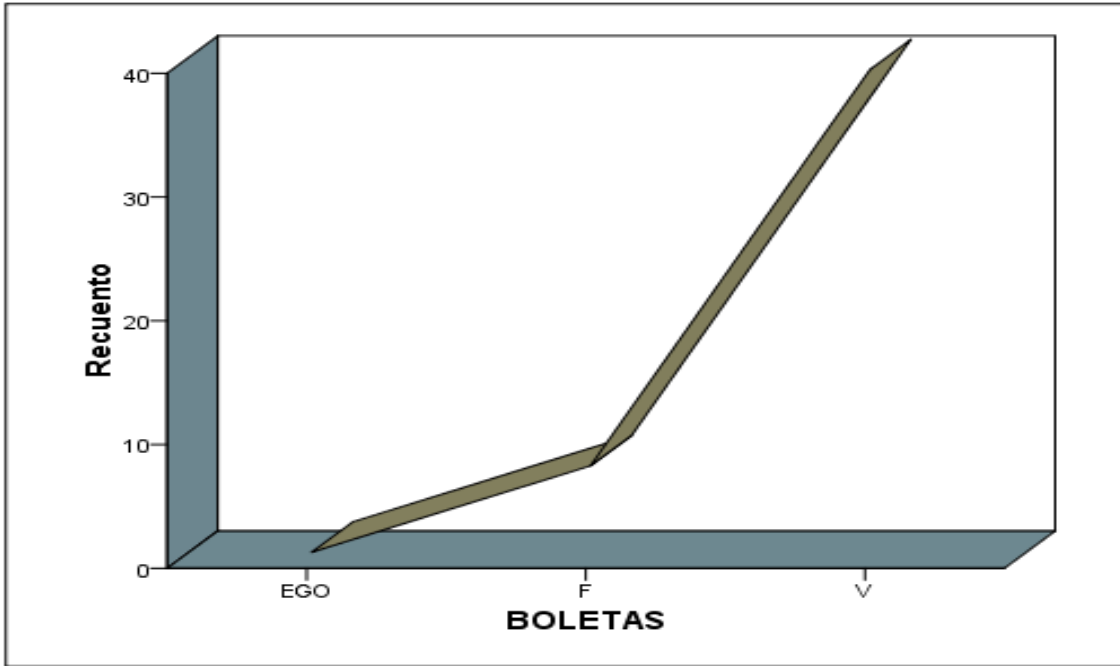




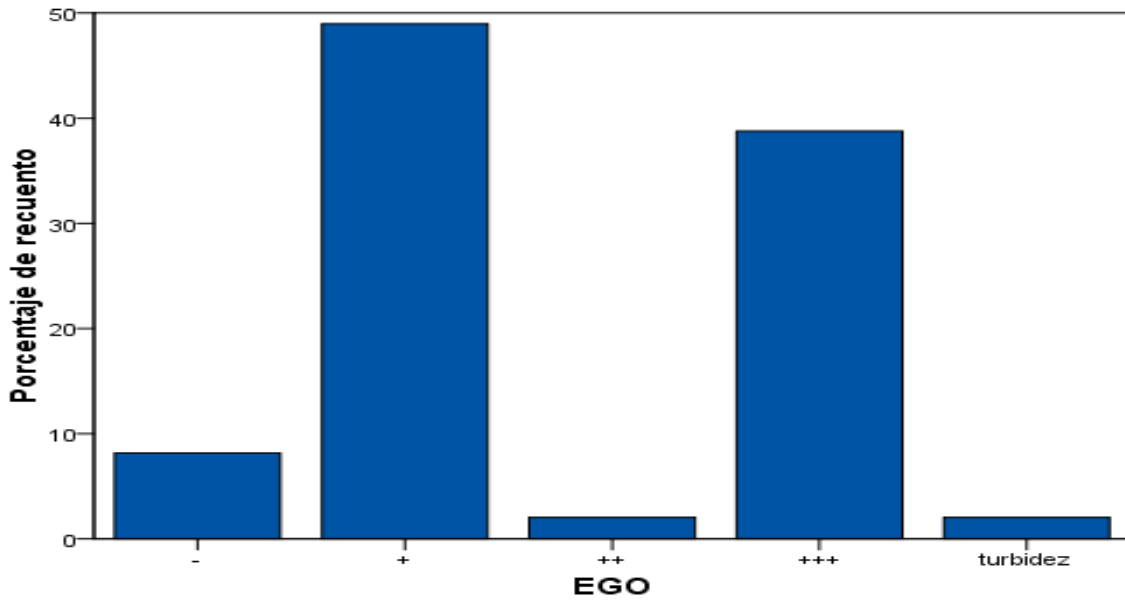
**Recuento Bacterias y levaduras**



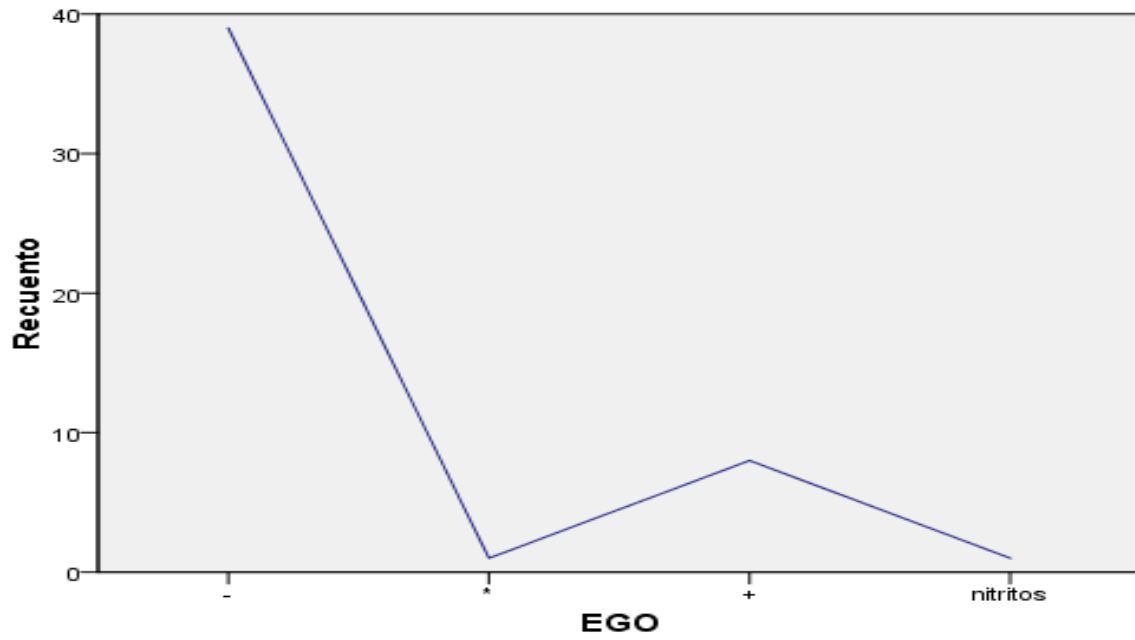
### Recuento EGO Boletas Falso y Verdadero



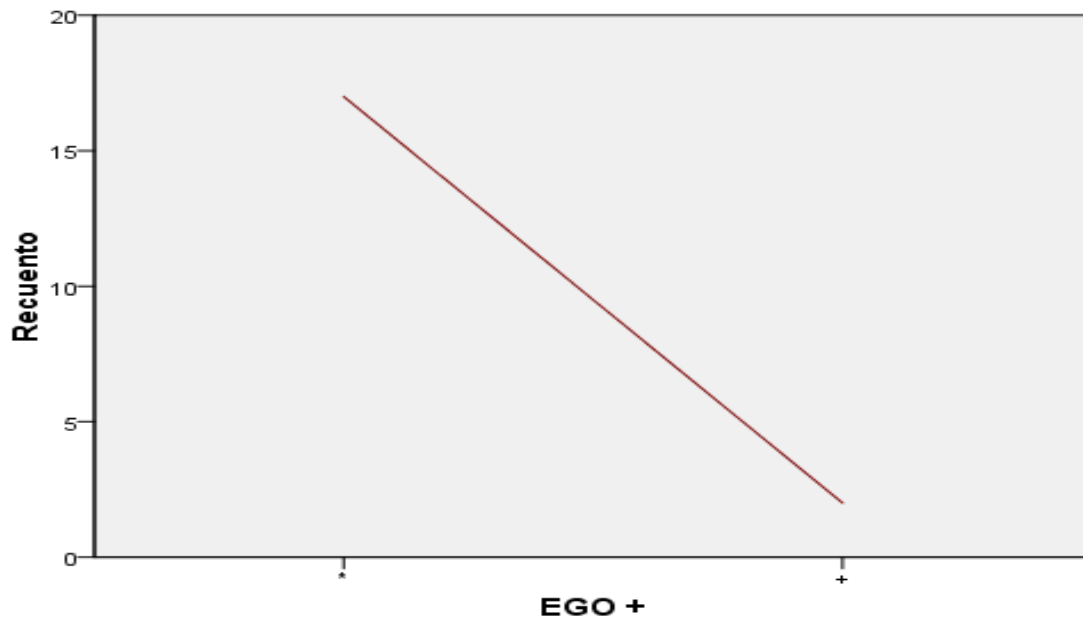
### RECuento EGO TURBIDEZ



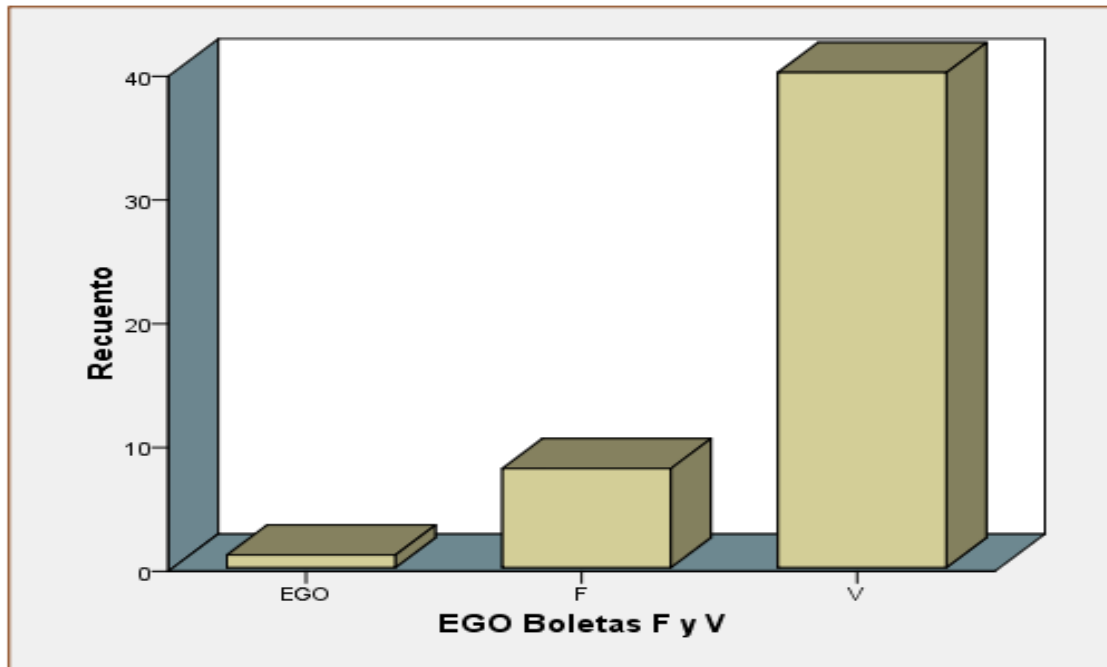
### RECuento EGO NITRITOS



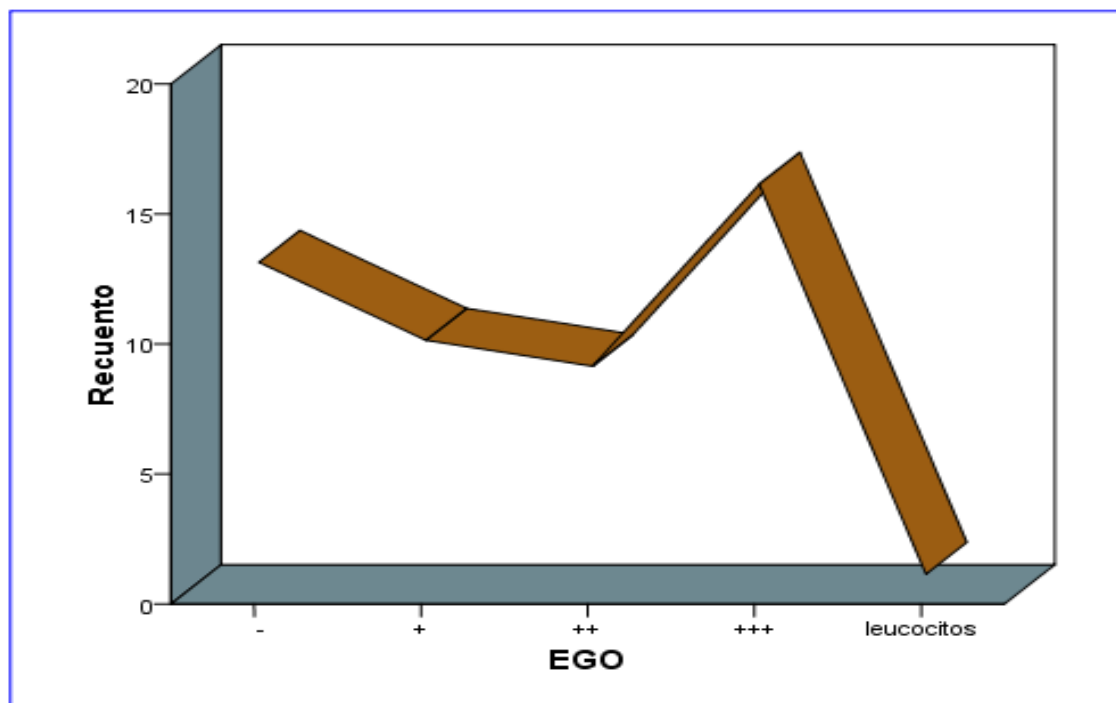
### Recuento Boletas EGO POSITIVOS



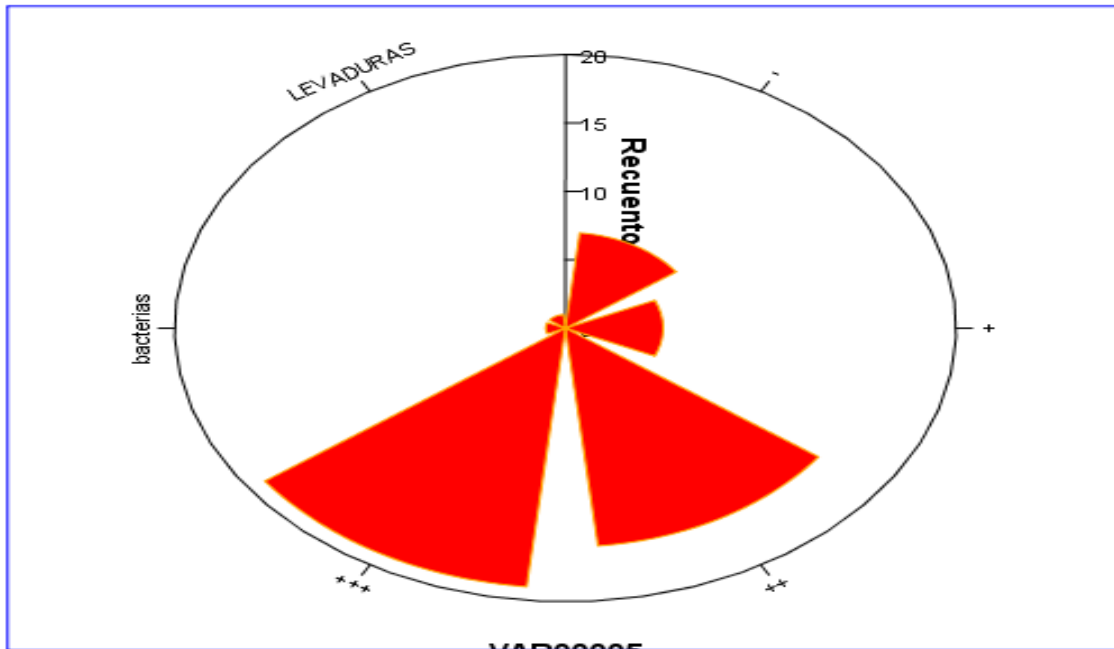
### RECuento EGO BOLETAS F y V



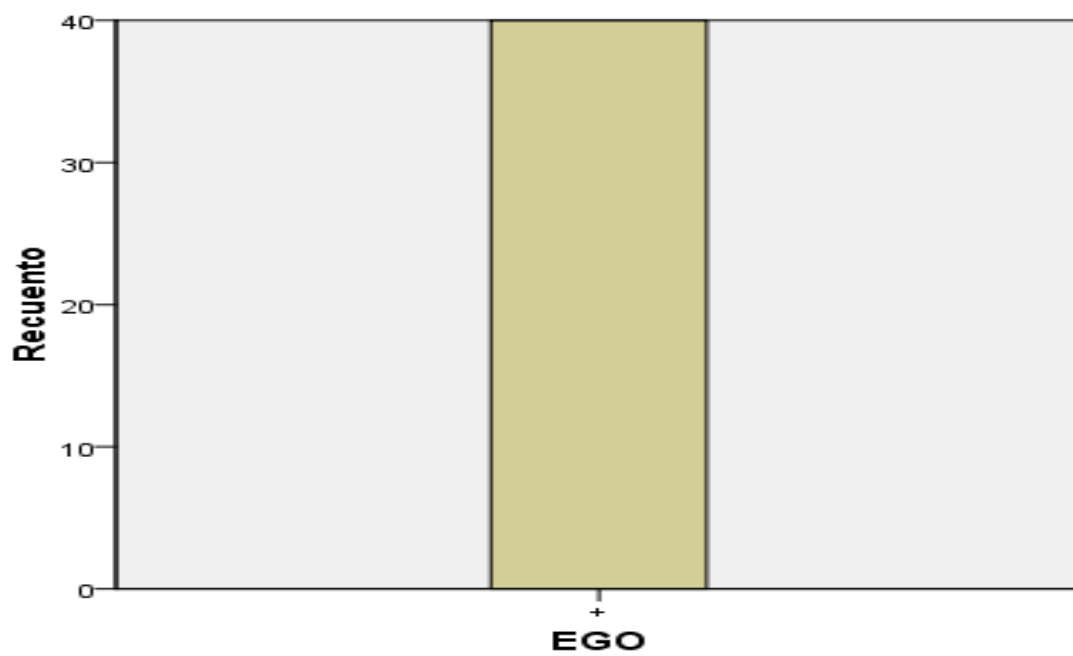
### RECuento EGO LEUCOCITOS



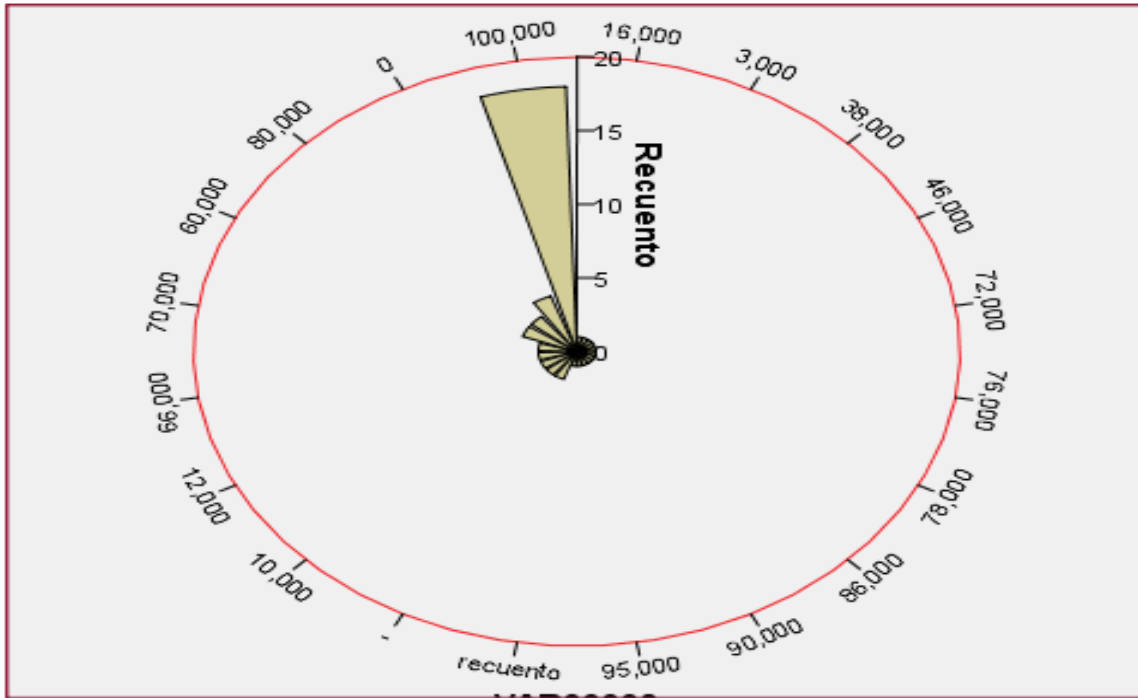
## Recuento BACTERIAS Y LEVADURAS



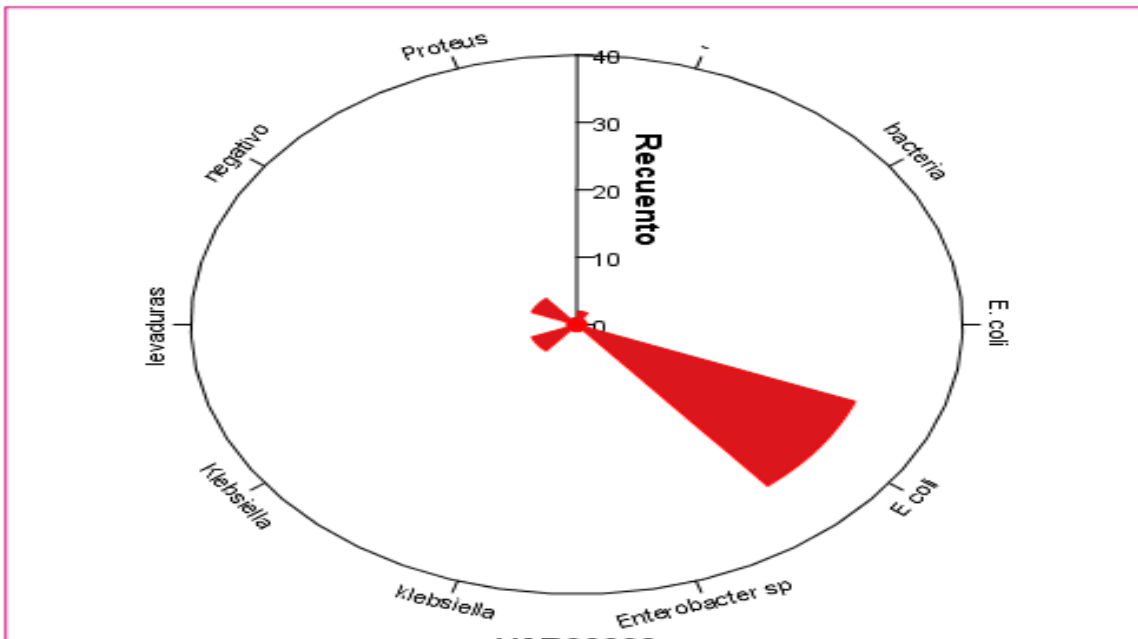
## Recuento EGO Positivo



## RECuento BACTERIAS UFC/ML

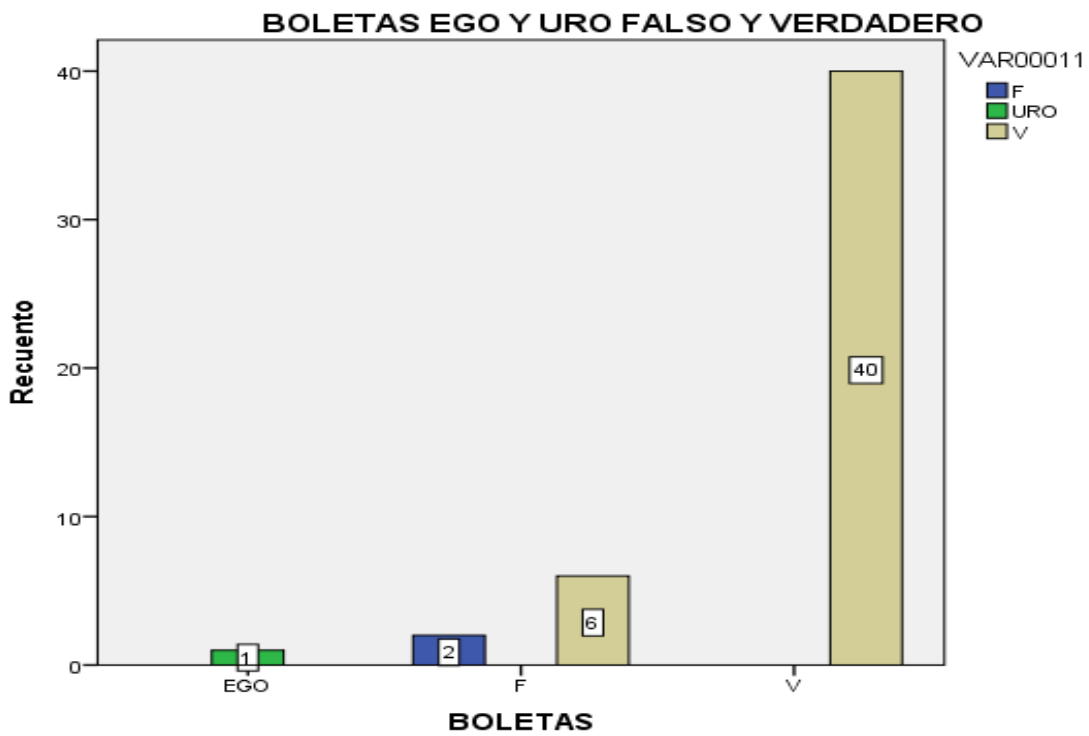
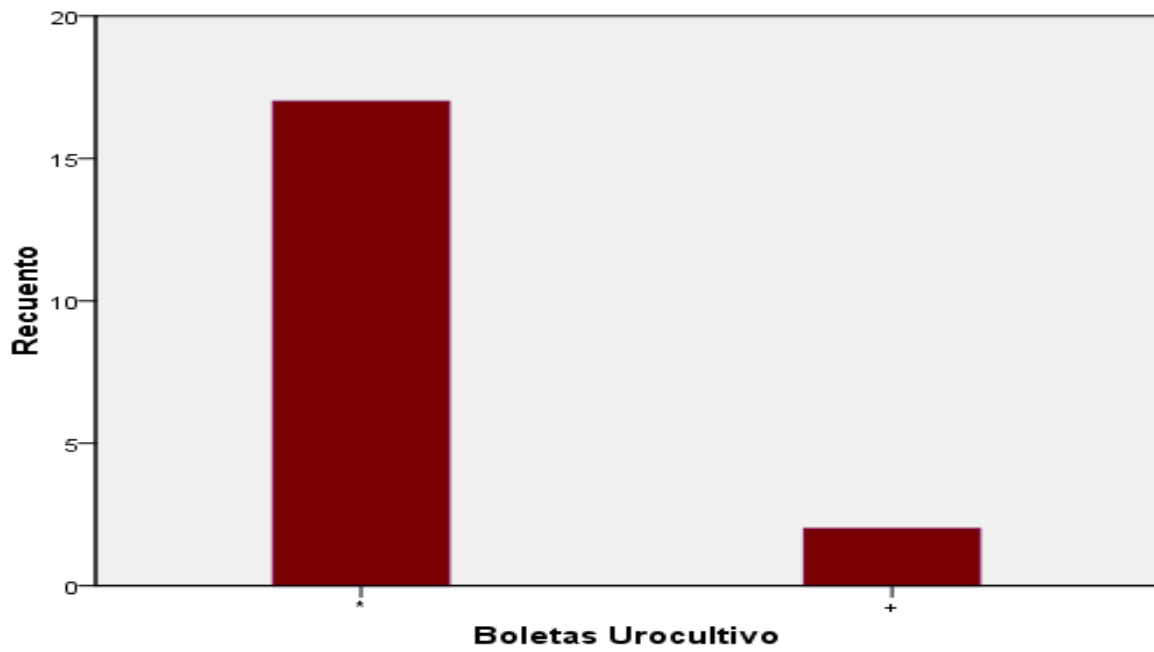


## NOMBRE BACTERIAS EN UROCULTIVO





**Boletas Urocultivo POSITIVO**



**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EGO * URO	50	100.0%	0	0.0%	50	100.0%

**EGO\*URO tabulación cruzada**

			URO		Total
			F	V	
EGO	V	Recuento	0	42	42
		% del total	0.0%	84.0%	84.0%
	F	Recuento	2	6	8
		% del total	4.0%	12.0%	16.0%
Total		Recuento	2	48	50
		% del total	4.0%	96.0%	100.0%

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	10.938 <sup>a</sup>	1	.001		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	5.396	1	.020		
Razón de verosimilitud	7.797	1	.005		
Prueba exacta de Fisher				.023	.023
N de casos válidos	50				

- a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .32.  
 b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Medidas simétricas<sup>a</sup>**

		Valor	Error estándar asintótico <sup>b</sup>	Aprox. S <sup>c</sup>	Aprox. Sig.
MEdida de acuerdo	Kappa	.359	.188	3.307	.001
N de casos válidos		50			

- a. Los estadísticos de correlación están disponibles sólo para datos numéricos.  
 b. No se supone la hipótesis nula.  
 c. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

## Frecuencias

### Estadísticos

		turbidez	nitritos	leucocitos	bacterias	EGO	+	recuento
N	Válido	50	50	50	50	50	50	50
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0

### Estadísticos

		bacteria	resistencia a	URO	+	EGO	URO
N	Válido	50	50	50	50	50	50
	Perdidos	0	0	0	0	0	0

## Tabla de frecuencia

### turbidez

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-	4	8.0	8.0	8.0
	+	25	50.0	50.0	58.0
	++	1	2.0	2.0	60.0
	+++	20	40.0	40.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

### nitritos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-	41	82.0	82.0	82.0
	*	1	2.0	2.0	84.0
	+	8	16.0	16.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

### leucocitos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-	13	26.0	26.0	26.0
	+	10	20.0	20.0	46.0
	++	10	20.0	20.0	66.0
	+++	17	34.0	34.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

### bacterias

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-	7	14.0	14.0	14.0
	+	5	10.0	10.0	24.0

	++	17	34.0	34.0	58.0
	+++	20	40.0	40.0	98.0
	LEVADURAS	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**EGO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F	8	16.0	16.0	16.0
	V	42	84.0	84.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**+**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido		9	18.0	18.0	18.0
	+	41	82.0	82.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**recuento**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-	2	4.0	4.0	4.0
	0	4	8.0	8.0	12.0
	10000	2	4.0	4.0	16.0
	100000	19	38.0	38.0	54.0
	12000	2	4.0	4.0	58.0
	16000	1	2.0	2.0	60.0
	3000	1	2.0	2.0	62.0
	38000	1	2.0	2.0	64.0
	46000	1	2.0	2.0	66.0
	60000	3	6.0	6.0	72.0
	66000	2	4.0	4.0	76.0
	70000	2	4.0	4.0	80.0
	72000	1	2.0	2.0	82.0
	76000	1	2.0	2.0	84.0
	78000	1	2.0	2.0	86.0
	80000	3	6.0	6.0	92.0
	86000	2	4.0	4.0	96.0
	90000	1	2.0	2.0	98.0
	95000	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**bacteria**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido -	2	4.0	4.0	4.0
E coli	33	66.0	66.0	70.0
E. coli	1	2.0	2.0	72.0
Enterobacter sp	1	2.0	2.0	74.0
klebsiella	1	2.0	2.0	76.0
Klebsiella	5	10.0	10.0	86.0
levaduras	1	2.0	2.0	88.0
negativo	5	10.0	10.0	98.0
Proteus	1	2.0	2.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

**resistencia a**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	2.0	2.0	2.0
-	7	14.0	14.0	16.0
amp,tmz	1	2.0	2.0	18.0
amp,tmz,fosfo	1	2.0	2.0	20.0
amox,vancomicina	1	2.0	2.0	22.0
amp	4	8.0	8.0	30.0
amp,cefal,oxa,tmz,cloranf,tet rac	1	2.0	2.0	32.0
amp,cloranfenicol,tetraciclina	1	2.0	2.0	34.0
amp,oxaci,nitro,tmzcloranf,te trac	1	2.0	2.0	36.0
amp,oxacil,genta,nitro,tmz,cl oranf,tetrac	1	2.0	2.0	38.0
amp,tmz	19	38.0	38.0	76.0
ampi,amik,tmz,cloranf	1	2.0	2.0	78.0
ampi,oxacil,nitrof,tmz,cloranf, tetrac	1	2.0	2.0	80.0
ampi,tmz	1	2.0	2.0	82.0
ampic,penic,tmz	1	2.0	2.0	84.0
ampicilina,tmz	1	2.0	2.0	86.0
ceftazidime,amoxi,acido nalidixico,amoxi,norfloxacin e,ceftacidina	1	2.0	2.0	88.0
fosfomicina,gentamicina	1	2.0	2.0	90.0
nitro,amp	1	2.0	2.0	92.0
nitrofur,fosfomi,gentamic	1	2.0	2.0	94.0
penicilina,ampic,tmz	1	2.0	2.0	96.0
TMZ	1	2.0	2.0	98.0
tmz,nitrof,ampi,ceftriazone,fo sfomicina	1	2.0	2.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

**URO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F	2	4.0	4.0	4.0
	V	48	96.0	96.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**+**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido		31	62.0	62.0	62.0
	*	18	36.0	36.0	98.0
	+	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**EGO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F	8	16.0	16.0	16.0
	V	42	84.0	84.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**URO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F	2	4.0	4.0	4.0
	V	48	96.0	96.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	