

DIAGNOSTICO DE CERTEZA DE LABORATORIO EN MUESTRAS DE ORINA UROPOSITIVOS POR INFECCION DE VIAS URINARIAS EN USCFI LOURDES COLON Y SIBASI LA LIBERTAD DE AGOSTO A NOVIEMBRE .2022



Universidad de El Salvador
Facultad de Medicina

AGRADECIMIENTO: AUTORIDADES, JUNTA DIRECTIVA, COMITÉ DE ETICA FM, UNICA FM, COMUNICACIONES UES. PROYECCION SOCIAL FM

Investigacion financiada por JUNTA DIRECTIVA FM



Dr. Antonio Vásquez Hidalgo, MD, MSc, MSp, CSa, Ph.D, Prof.

Médico/ Microbiólogo/ Salubrista /Programador/ Scientific Research

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Depto de Microbiología

Facultad de Medicina

Colaboradores:

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

David Alfredo Mariona Campos (Alumno doctorado en año social 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 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 curva de ROC es 0.96, indica que la exactitud diagnóstica de la prueba es excelente. 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. Razón de probabilidades. Esto significa que las probabilidades de presentar la afección (IVU) de las personas expuestas son 4.5714.571 veces las probabilidades de presentar la afección de las personas que no estuvieron expuestas. Esto significa que el riesgo de desarrollar la enfermedad (IVU) para aquellos expuestos al factor de riesgo es 2.6672.667 veces mayor que el riesgo de desarrollar la enfermedad para aquellos que no estuvieron expuestos al factor de riesgo. 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

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 cuales 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.

Introducción.



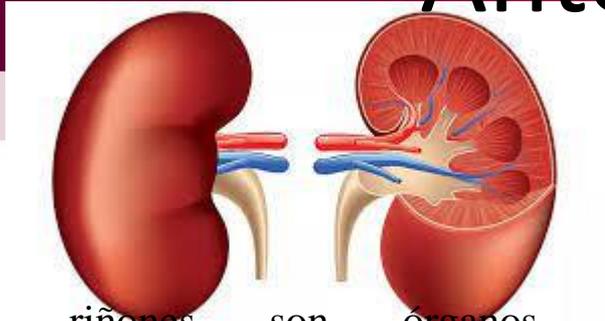
- Analisis e interpretación
- Registros El Salvador

Ministerio de Salud

Causas más frecuentes de Consulta Ambulatoria atendidas en la Red de Establecimientos de Salud del MINSAL según Lista Internacional de Enfermedades de la CIE-10
En el período de Enero a Diciembre de 2020

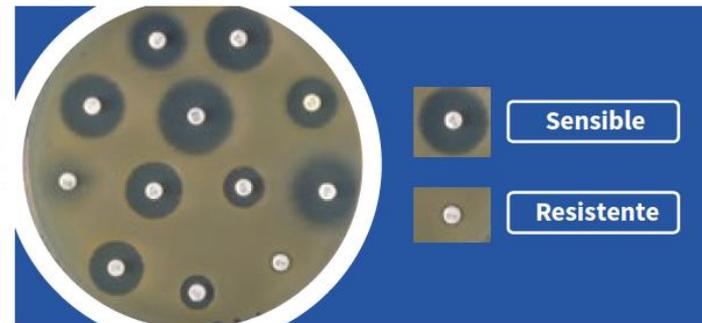
Todas las Edades- Sexo Femenino		
No. de Orden	Diagnóstico	Femenino
1	Hipertensión esencial (primaria)	467,748
2	Diabetes Mellitus (E10-E14)	235,191
3	Otras infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	229,617
4	Otras complicaciones del embarazo y del parto	190,430
5	Otras enfermedades del sistema urinario ✓	169,650
6	Faringitis aguda y amigdalitis aguda	120,109
7	Migraña y otros síndromes de cefalea (G43-G44)	72,309
8	Otras enfermedades inflamatorias de los órganos pélvicos femeninos	65,655
9	Otros traumatismos de regiones especificadas, de regiones no especificadas y de múltiples regiones del cuerpo	64,899
10	Otra atención materna relacionada con el feto y con la cavidad amniótica, y con posibles problemas del parto	62,718
	Demás causas	1,900,466

Antecedentes



- 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.
- Las ITU pueden estar causadas por una gran variedad de patógenos, incluyendo **bacterias gramnegativas, bacterias grampositivas y hongos**.
- Para la Sociedad Chilena de Infectología señalan que la *Escherichia coli* es la bacteria más frecuente encontrada en casi todos los urocultivos

- **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). ⁹
- **Urocultivo más antibiograma**. 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. ¹⁰





- 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/ml 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.

Cultivo recuento $> 100,000$ UFC/ml. +

a <100.000 UFC/ml C

Valores por debajo de $<10,000$ UFC/ml C

iguales o superiores a 10^2 UFC/ml + a cistitis



- **Examen general de orina.**
- Es un examen de muestra de orina se analizan **aspectos físicos, 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** orina 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.
- . 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.



- **Síntomas y signos clínicos sugestivos de Diagnóstico 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.
- **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 muestra orina



- **“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.
- Pegar una bolsita de plástico estéril y descartable, especial para tomar muestras de orina en infantes.

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.



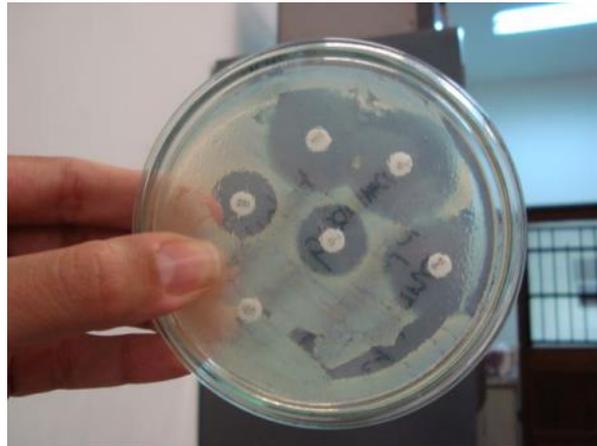
Recuento UFC/ML 10 ml

FROTIS GRAM + CULTIVO

Siembra de muestras por el método de estriás:



- . Pasos:
- a) Sembrar en medios de cultivo siguientes: **Agar sangre, EMB o Agar MacConkey, Agar chocolate.**



- **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.
Atmosfera capnòfila y aeròbica.



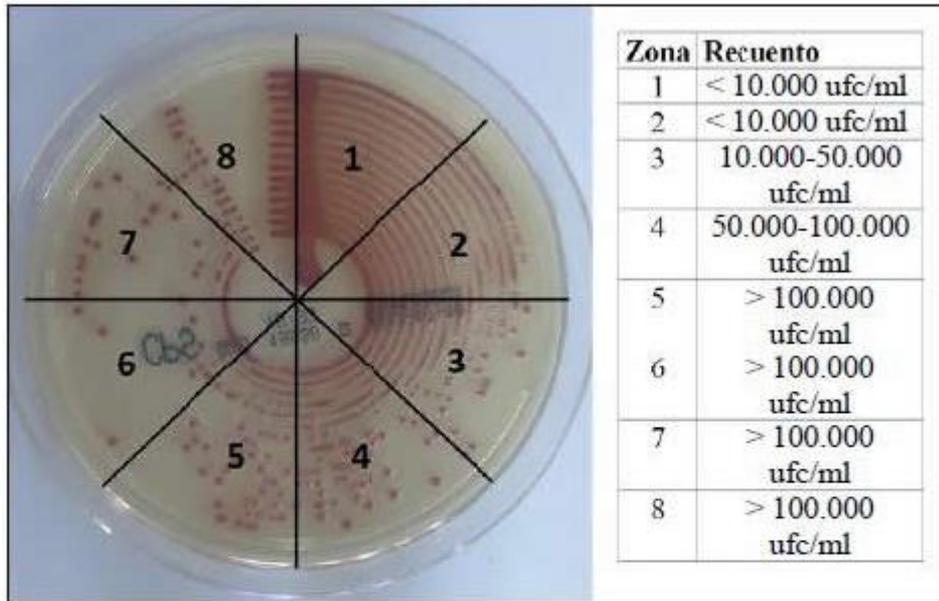
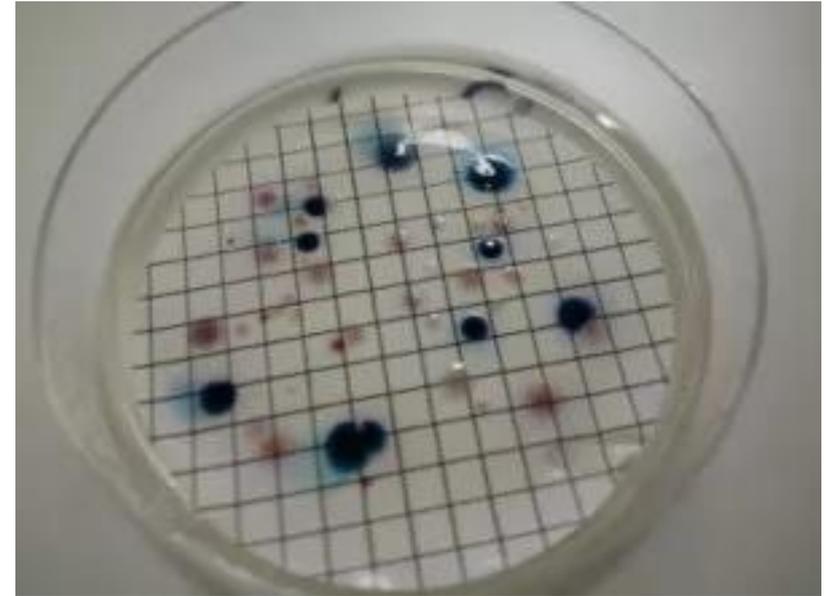
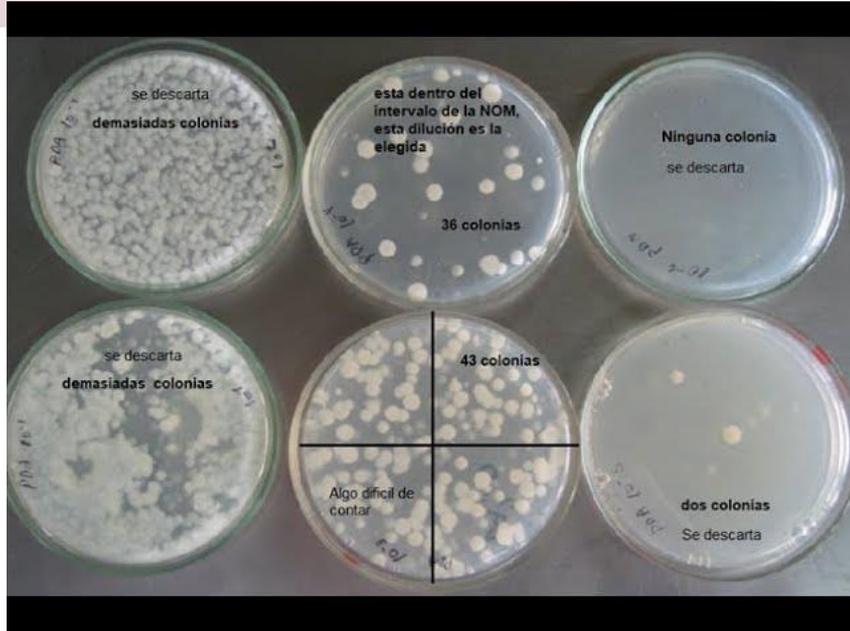


Figura 1. Siembra obtenida y recuento para placas sembradas con PREVI™ Isola. El recuento semi cuantitativo se realiza dividiendo la placa en ocho zonas y observando las áreas con crecimiento de colonias. La zona de inoculación corresponde a la línea entre las áreas 8 y 1, a partir del cual se distribuye la muestra. La interpretación del recuento semi cuantitativo se realiza observando hasta que zona hubo desarrollo de colonias, en el ejemplo de la foto el crecimiento correspondía a > 1 00.000 ufc/mL.





- **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 10⁵ 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 10⁵** 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 10⁴ a 10⁵** 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 10⁴** bacterias por mililitro: Notifíquese como probable **ausencia de infecciones urinarias** (excepto si hay menos de 10⁴ 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).”²⁰
 - En la Tabla I. Se observa resultados de laboratorio a Urocultivo, destacando que **recuentos mayores o iguales 100.000 UFC/ml son resultados positivos.**



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

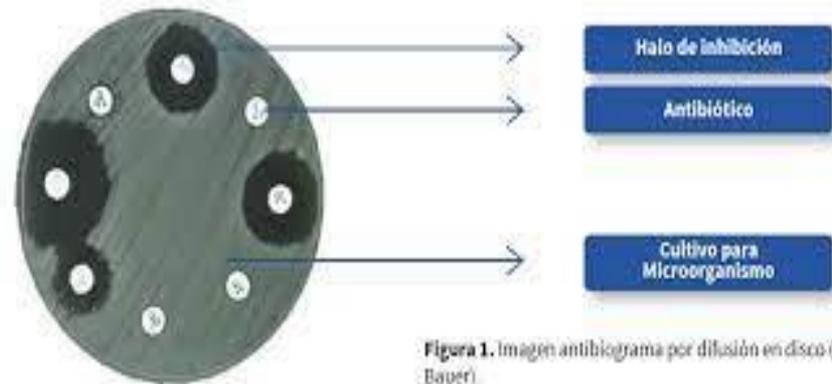
Patógenos



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</i>	<i>parainfluenzae</i>	<i>Streptococcus grup o</i>	<i>trachomatis</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>aeruginosa</i>	<i>Corynebacterium</i>	<i>viridans</i>	<i>Ureaplasma</i>	<i>pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas</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</i>		<i>coagulasa negativa</i>	<i>tuberculosis</i>	<i>aeruginosa</i>	<i>pneumoniae</i>
<i>saprophyticus</i>		<i>diferentes de S.</i>		<i>Staphylococcus</i>	<i>Staphylococcus</i>
<i>Staphylococcus</i>		<i>saprophyticus y S.</i>		<i>coagulasa negativa</i>	<i>coagulasa negativa</i>
<i>aureus</i>		<i>epidermidis</i>		<i>(S. epidermidis)</i>	<i>Enterococcus spp</i>
<i>Morganella morganii</i>		<i>Actinomyces spp</i>		<i>Enterococcus sp</i>	<i>Candida spp</i>
<i>Streptococcus</i>		<i>Bacillus spp</i>		<i>Candida spp</i>	
<i>agalactiae</i>					
<i>Candida spp</i> (puede ser contaminante)					

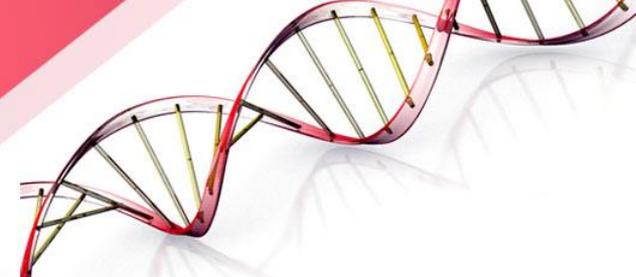
Patógenos más frecuentes

- **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 .
- El resultado del antibiograma se clasifica como: **sensible, resistente e intermedio**



Discos	BLEE	AmpC
Cefalosporinas 1ra y 2da generación	Resistente	Resistente
Cefalosporinas de 3ra generación	Resistente	Variable
Cefoxitina	Sensible	Resistente
Inhibición por IBL	Presente	Ausente
Aztreonam	Resistente	Sensible
Cefepime	Resistente	Sensible
Carbapenémicos	Sensible	Sensible

Combur test



Examen general de orina		Valores	Interpretación del resultado
Referencia			
Examen con tiras reactivas (Combur test)			
	pH	4,5-8,0, generalmente 5,0-6,0 alto	<p>↓ dieta rica en proteínas, fiebre</p> <p>↑ dieta pobre en proteínas, acidosis tubular</p> <p>Probables bacterias, sugestivo a Infección.</p>
	Densidad relativa	1,023-1,035 g/ml >mayor	<p>↓ alteración de la función renal, diabetes insípida, trastornos electrolíticos, (hipercalcemia, hipopotasemia), hipo/hipertiroidismo</p> <p>↑ glucosuria importante, fármacos (manitol, dextrano), medios radiológicos de contraste</p> <p>Diabetes insípida, deshidratación.</p>
	Proteína	Positivo	<p>↑ proteinuria prerrenal, glomerular, tubular o mixta, patología renal, deshidratación, diabetes, hipertensión arterial</p>
	Glucosa	Positivo	<p>↑ Diabetes descompensada, glucosuria tubular /sospecha diabetes M. sin hiperglicemia embarazo en féminas.</p>
	Cuerpos cetónicos (acetoacetato)	Positivo	<p>↑ cetosis/cetoacidosis, embarazo, dieta pobre carbohidratos, diabetes mellitus, ayuno, ejercicio extenuante.</p>
	Bilirrubina	Positivo	<p>↑ Ictericia parenquimatosa/mecánica, estados hemolíticos, insuficiencia hepática. Obstrucción biliar.</p>
	Urobilinógeno	Positivo	<p>↑ Estados hemolíticos, ↓ ictericia mecánica. Hepatitis, cirrosis</p>
	Eritrocitos/Hb	Positivo	<p>↑ Hematuria microscópica/macrocópica, anticoagulantes ingesta, fisiológico, patología renal. Cistitis, litiasis renal</p>
	Esterasa leucocitaria	Positivo	<p>↑ Leucocituria, infección de las vías urinarias****, inflamación.</p>
	Nitritos	Positivo/ausente	<p>↑ Bacteriuria, infección de las vías urinarias***, ausente no descartar infección hay bacterias no deeadan.</p>

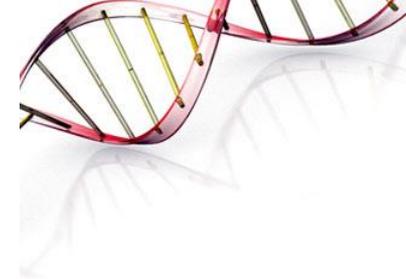


Examen de los elementos formes de la orina

Eritrocitos	>3 pc	↑ hematuria microscópica/macrosfópica glomerular (eritrocitos dismórficos), <u>extraglomerular</u> (eritrocitos isomórficos)	
Leucocitos	>10-20 pc	↑ leucocituria, infección de las vías urinarias *****	
Bacterias	Positivo	↑ bacteriuria asintomática, infección de las vías urinarias****	
Células epiteliales planas	3-5 pc	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	
Células epiteliales redondas	Positivo	↑ infección de las vías urinarias*****	
Cilindros	hialinos	≤3 pc	↑ daño renal tubular
	granulosos	Positivo	↑ sin significado diagnóstico
	leucocitarios	Positivo	↑ Daño renal parenquimatoso, glomerulonefritis, pielonefritis.
	eritrocitarios	Positivo	↑ posible pielonefritis o nefritis intersticial
	epiteliales	Positivo	↑ posible glomerulonefritis, lupus, ↑ daño renal tubular

pc – por campo

**** Infección de vías urinarias

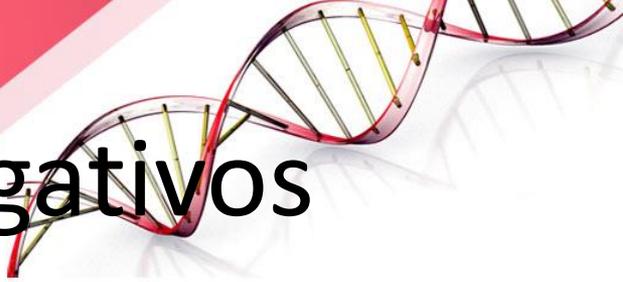


Test	Results/Resultats / Resultados / Ergebnisse						
Leukocytes/Leucocytes Leucocitos/Leukozyten	 neg.	 trace	 +70	 ++125	 +++500	 WBC/ μ L	
Nitrite/Nitritos Nitrit	 neg.	 trace	 pos.				
Urobilinogen/Urobilinogène Urobilinógeno	 0.1	 Normal	 1(16)	 2(33)	 4(66)	 8(131)	 mg/dl (μ mol/L)
Protein/Protéines Proteínas	 neg.	 trace	 +30(0.3)	 ++100(1.0)	 +++300(3.0)	 ++++1000(10)	mg/dl (g/L)
pH	 5	 6	 6.5	 7	 7.5	 8	 8.5
Blood/Sang Sangre/Blut	 neg.	 Hemolysis trace	 +25	 ++80	 +++200	 Non Hemolysis+10	 ++80 RBC/ μ L
S.G./Densité Densidad/Spesz. Gew.	 1.000	 1.005	 1.010	 1.015	 1.020	 1.025	 1.030
Ketones/Cétones Cetonas/Ketonkörper	 neg.	 ±5(0.5)	 ±15(1.5)	 ++40(3.9)	 +++80(8)	 ++++160(16)	mg/dl (mmol/L)
Bilirubin/Bilirubine Bilirubina	 neg.	 +	 ++	 +++			
Glucose/Glucosa	 neg.	 ±100(5.5)	 +250(14)	 ++500(28)	 +++1000(55)	 ++++2000(111)	mg/dl (mmol/L)

Comburtest

Tesis servicio social)

Falsos positivos o negativos



- Valores de urocultivo según resultados de laboratorio: Negativo o Positivo. Su interpretación: positivo, negativo, falso negativo y falso positivo.
- **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.

Material y métodos



- El tipo de estudio es **descriptivo y retrospectivo, con un nivel de significancia del 95% y error de estimación del 5 %**. El 90 % de las boletas corresponden al sexo femenino. Selección de la muestra al azar. Se analizarón 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 indicó un examen general de orina al 100% de la muestra, luego solicitó urocultivo al evaluar el resultado de las boletas de EGO sospechosos a IVU.

Boletas URO y UROCULTIVO



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	RESISTENTE

Firma:

Resultados

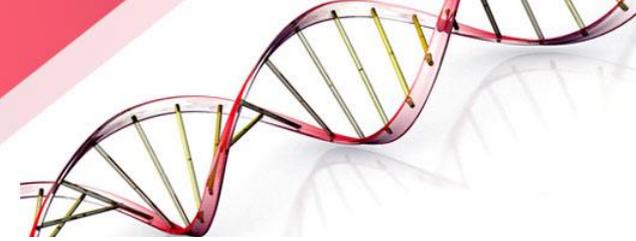


Tabla A.

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

- **Verdaderos positivos:** la enfermedad está presente y se diagnostica al paciente como enfermo.
- **Falsos positivos:** el paciente no presenta la enfermedad y se le diagnostica como enfermo.
- **Verdaderos negativos:** la enfermedad no está presente y se diagnostica al paciente como sano.
- **Falsos negativos:** la enfermedad está presente y se diagnostica al paciente como sano.

	Enfermedad +	Enfermedad -	
Test +	Verdadero positivo	Falso positivo	Valor predictivo positivo
Test -	Falso negativo	Verdadero negativo	Valor predictivo negativo
	Sensibilidad	Especificidad	



Tabla B.
Tablas 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



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	Idem
> 10.000	Segunda micción en paciente especial*	Independiente del resultado	≤ 2 especies uropatógenas	Idem
≥ 10.000	Orina por catéter permanente	Patológico	≤ 2 especies uropatógenas	Idem
≥ 10.000	Segunda micción	Patológico	≤ 2 especies uropatógenas	Idem
≥ 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

	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	<i>E. coli</i>	TMZ	V		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	<i>E coli</i>	ampicilina,tmz	V		V	V
7	6	+++	-	+++	+++	V	+	6	60,000	<i>E coli</i>	ampi,tmz	V		V	V
8	7	+++	-	+	+++	V	+	7	100,000	<i>Klebsiella</i>	amp,tmz	V	*	V	V
9	8	+	-	+	+++	V	+	8	90,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V		V	V
10	9	+	-	++	++	V	+	9	66,000	<i>Klebsiella</i>	amp,tmz	V		V	V
11	10	+++	-	+++	+++	V	+	10	100,000	<i>E coli</i>	amp,t			V	V
12	11	+	-	++	++	V	+	11	100,000	<i>E coli</i>	amp,t			V	V
13	12	+	-	+++	++	V	+	12	76,000	<i>E coli</i>	amp,t			V	V
14	13	+	-	+	+	V	+	13	60,000	<i>E coli</i>	amp,t			V	V
15	14	+++	-	+++	+++	V	+	14	72,000	<i>klebsiella</i>	amp			V	V
16	15	+	*	+++	++	V	+	15	80,000	<i>E coli</i>	amp,t			V	V
17	16	+	-	+	++	V	+	16	80,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V		V	V
18	17	+++	-	+++	+++	V	+	17	100,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V	*	V	V
20	18	+	-	++	++	V	+	18	86,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V		V	V
21	19	+++	-	-	+++	V	+	19	100,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V	+	V	V
22	20	+	-	-	++	V	+	20	66,000	<i>E coli</i>	amp	V		V	V
24	21	+	-	++	++	V	+	21	78,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V		V	V
25	22	+++	-	++	+++	V	+	22	100,000	<i>Klebsiella</i>	amp,tmz	V	*	V	V
26	23	+++	+	+++	+++	V	+	23	100,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V	*	V	V
27	24	+++	-	+++	+++	V	+	24	100,000	<i>E coli</i>	amp	V	*	V	V
28	25	+++	-	+++	+++	V	+	25	100,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V	*	V	V
29	26	+++	-	+++	+++	V	+	26	100,000	<i>Klebsiella</i>	amp,tmz	V	*	V	V
30	27	+++	-	+++	++	V	+	27	80,000	<i>Klebsiella</i>	amp,tmz	V		V	V
31	28	+	-	+++	++	V	+	28	60,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V		V	V
32	29	++	-	++	++	V	+	29	95,000	<i>E coli</i>	amp,tmz, fosfo	V		V	V
33	30	+++	-	-	+++	V	+	3	70,000	<i>E coli</i>	cloranfenicol,tetraci	V		V	V
34	31	+++	+	+++	+++	V	+	31	100,000	<i>E coli</i>	amp,tmz	V	*	V	V
35	32	+	-	+++	+	V	+	32	16,000	<i>Proteus</i>	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	<i>E coli</i>	naci,nitro,tmzcloranf,	V		V	V
39	36	+	-	-	++	V	+	36	38,000	<i>E coli</i>	il,genta,nitro,tmz,clor	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	<i>E coli</i>	efal,oxa,tmz,cloranf,	V		V	V
44	41	+	-	-	+	V	+	41	46,000	<i>E coli</i>	facil,nitro,tmz,cloranf,	V		V	V
45	42	+	-	+	++	V	+	42	100,000	<i>E coli</i>	rofomicina,gentamicir	V	*	V	V
46	43	+	+	+	++	V	+	43	100,000	<i>E coli</i>	trofur,fosfomi,gentam	V	*	V	V
47	44	+++	-	++	+++	V	+	44	100,000	<i>E coli</i>	lo nalidixico,amoxi,nc	V	*	V	V
48	45	+++	+	+++	+++	V	+	45	100,000	<i>E coli</i>	penicilina,ampic,tmz	V	*	V	V
49	46	+++	+	+++	+++	V	+	46	100,000	<i>E coli</i>	ampic,penic,tmz	V	*	V	V
50	47	+++	-	-	++	V	+	47	100,000	<i>Enterobacter sp</i>	f,ampi,ceftriazone,fo	V	*	V	V
51	48	+	+	+	+++	V	+	48	100,000	<i>E coli</i>	amox,vancomicina	V	*	V	V
52	49	+++	-	-	++	V	+	49	100,000	<i>Enterobacter sp</i>	f,ampi,ceftriazone,fo	V	*	V	V
53	50	+	+	+	+++	V	+	50	100,000	<i>E coli</i>	amox,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 bolezas 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*.

De la –Sensibilidad



- 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**
- 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



- 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 %. Es decir 50 de cada 100 muestra sera + .



Del-Valor predictivo positivo

- 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**
- 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**
- El porcentaje de los falsos positivos **42%** 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**
- El porcentaje de los falsos negativos **2%** es bajo cuando el paciente si tiene infección. Indica no tiene la infección, pero en realidad si la tiene.



- **De la-Exactitud o eficiencia**
- En el **67 %** de los casos la prueba predice la presencia o ausencia de infección.
- **Precisión/desviación estándar.**
- 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:**
- La prueba al igual que el anterior detecta los positivos y negativos.
- **Razón de verosimilitud positiva**
- Probabilidad dos veces de detectar las infecciones en la prueba de los resultados normales.
- **Razón de verosimilitud negativa**
- Es menor por lo tanto la probabilidad de encontrar resultados positivos por infección disminuye.



- **De la-Probabilidad preprueba o pretest**
- El **50 %** se tiene la probabilidad de encontrar resultados positivos.
- **De la-Probabilidad posprueba**
- Antes de realizarse las pruebas el paciente tiene un 60 % de detectar las pruebas positivas.



- **Del Índice de concordancia:**
- **Índice Kappa**
- No existe concordancia entre las dos pruebas y si las hay es débil.
- Error estándar de Kappa: 0.07846018098373213
- El error estándar de un estadístico kappa estimado **mide la precisión de la estimación.** Cuanto menor sea el error estándar, más precisa será la estimación.



- **De la Fuerza de asociación:**
- Del Riesgo relativo
- Resultado. 2.6666666666666666665. La fuerza de asociación entre las dos pruebas el riesgo es alto.



- **Del Odds ratio**
- Resultado. 4.571428571428571, error estándar 0.8183170883849714. Existe una asociación positiva entre las dos variables, su relación es alta.
- **Chi cuadrado.**
- Resultado: 16.63 con aplicación de corrección de Yates. Sin corrección 18.78. **p= 0.0036** con cola a la derecha. (En este caso **p <0.05**, entonces este **resultado** se considera "significativo", lo que significa que creemos que las variables no son independientes.)



Cálculo del Chi-cuadrado crítico y el p-valor

Grados de libertad =

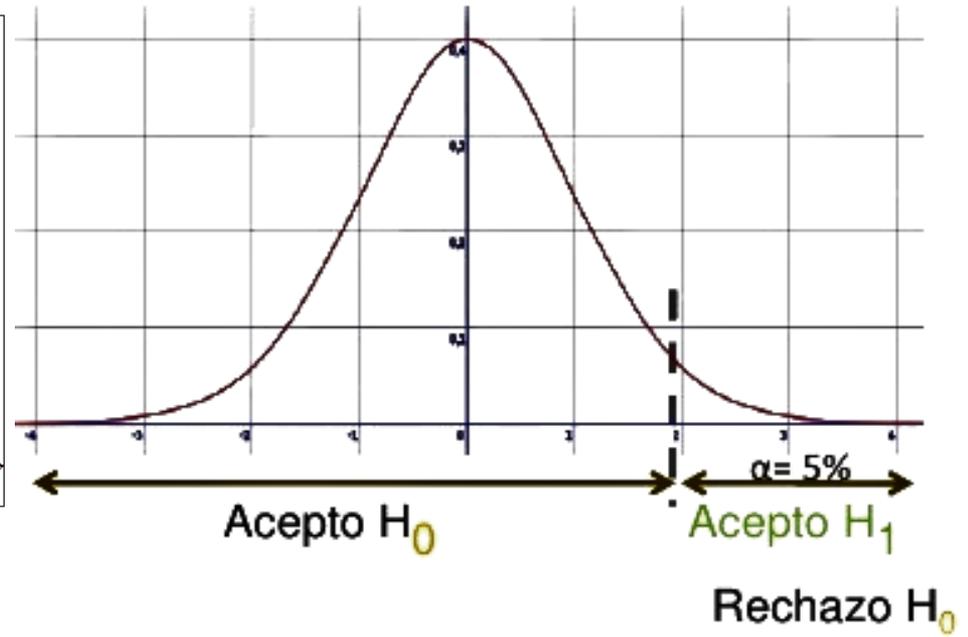
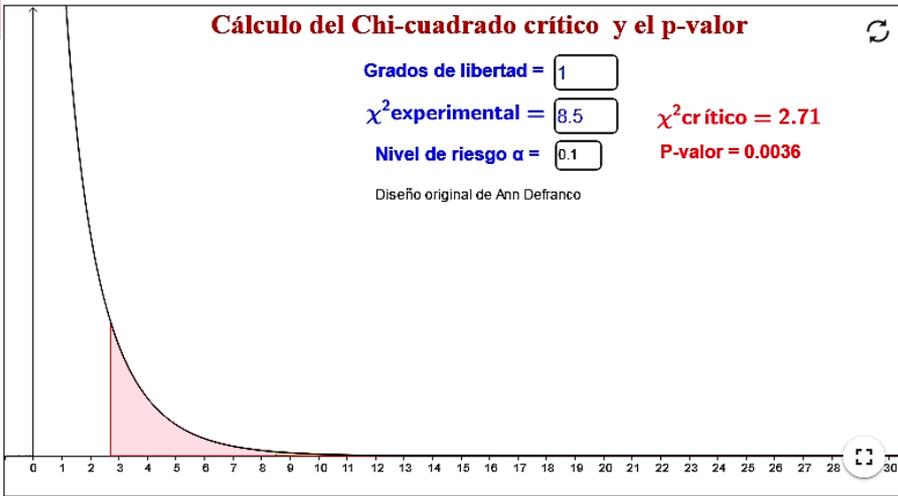
χ^2 experimental =

Nivel de riesgo α =

χ^2 crítico = 2.71

P-valor = 0.0036

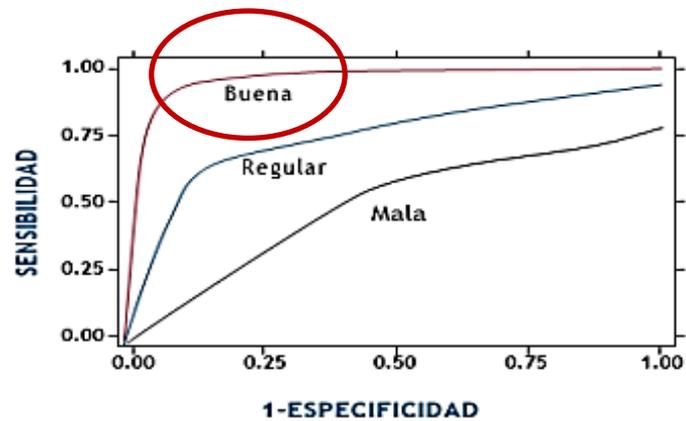
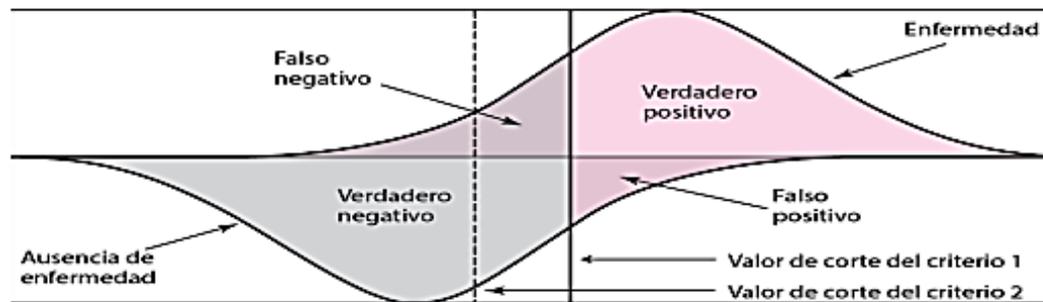
Diseño original de Ann DeFranco





7. Curva de ROC

Interpretación y gráfico

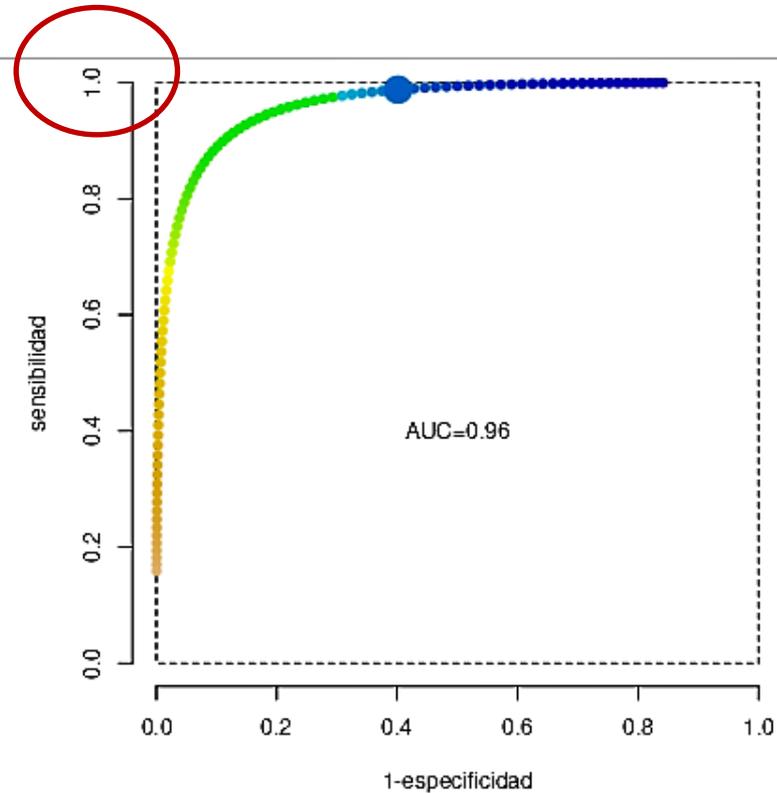
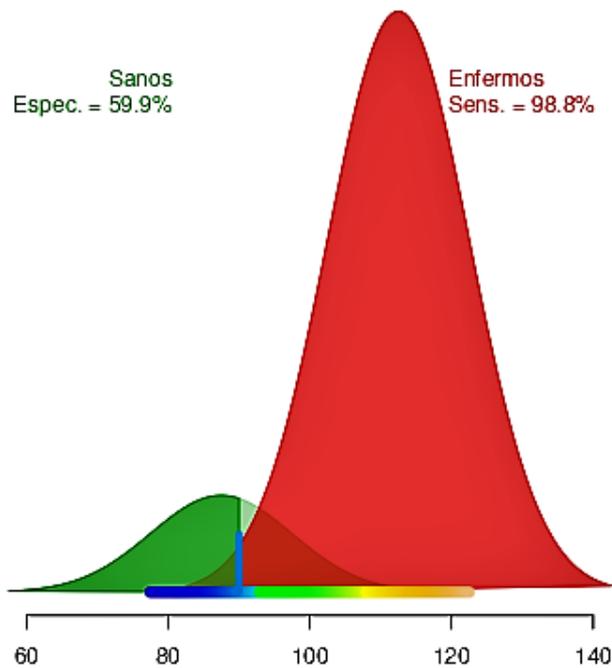


curva de Roc



Explicación

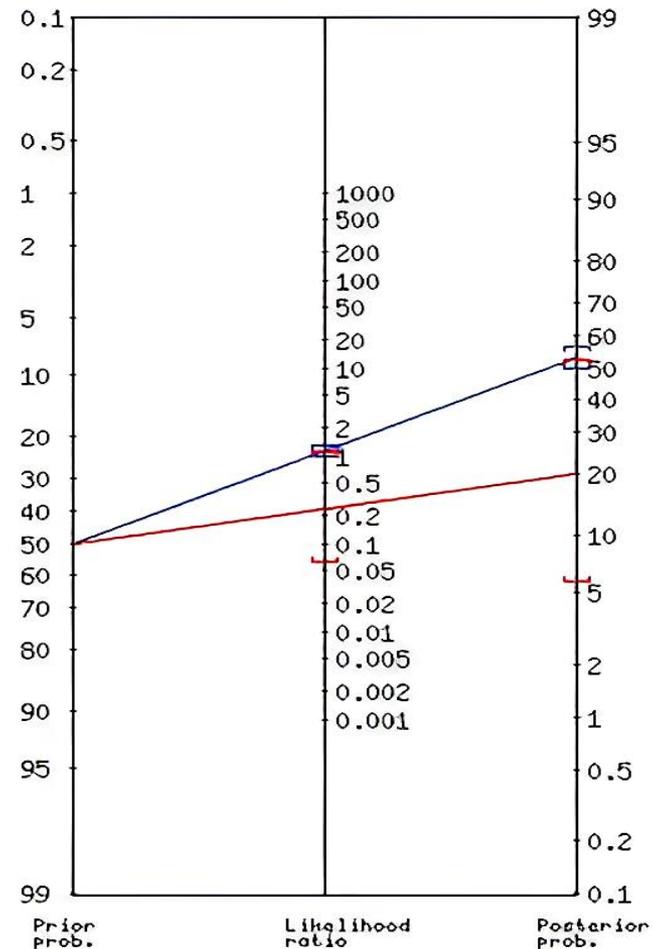
Ejercicio



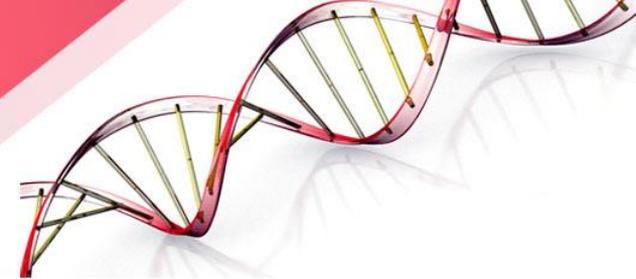
Del Nomograma de Fagan



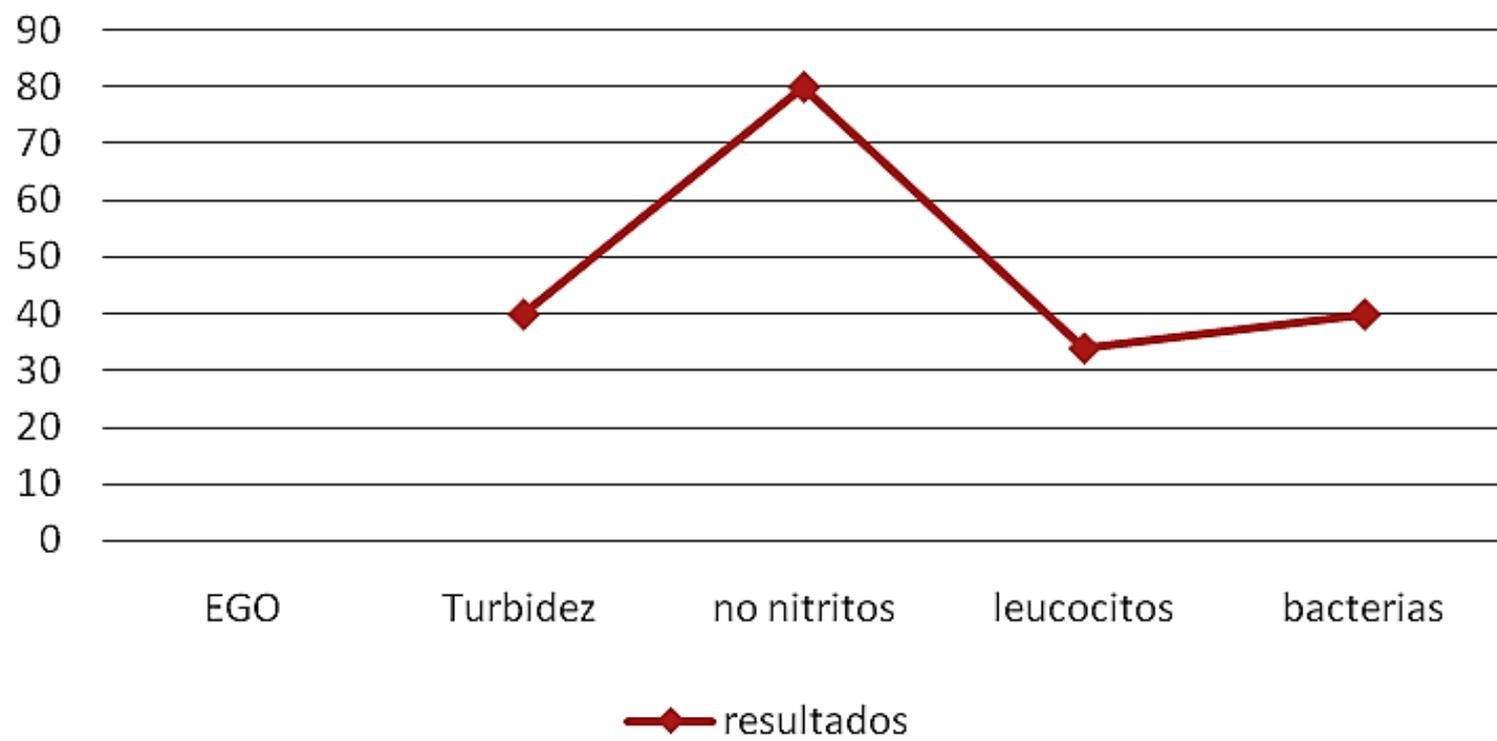
Aplicando la línea en el nomograma de Fagan se obtiene una probabilidad positiva post-test de > 53.27 %, y una probabilidad negativa post-test del 5%. Esto significa que, en nuestro grupo de pacientes referidos, más del 99% de los pacientes con examen de orina no tendrán un resultado positivo de infección 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 %.



Prior probability (odds): 50% (1.0)

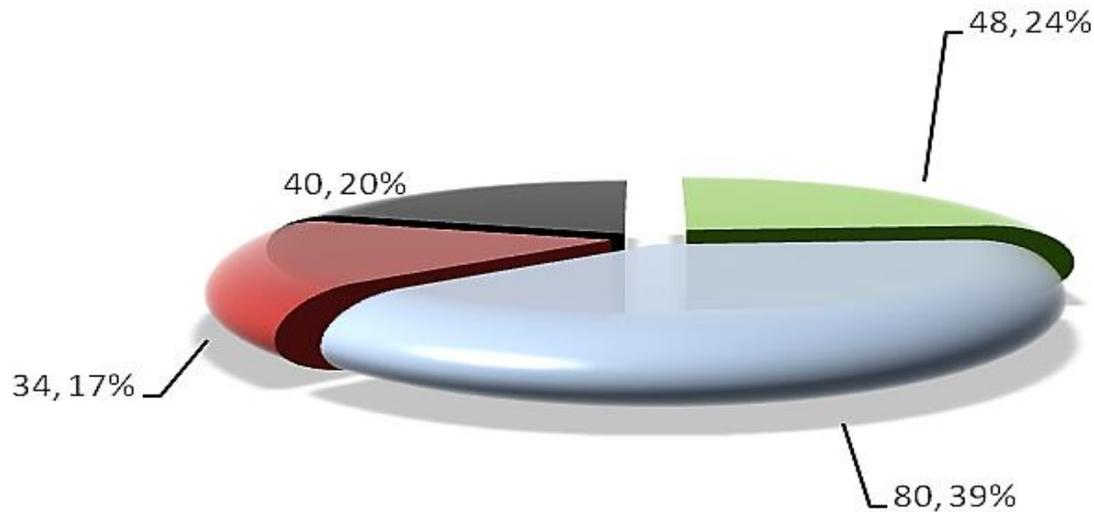


Exámen general de orina





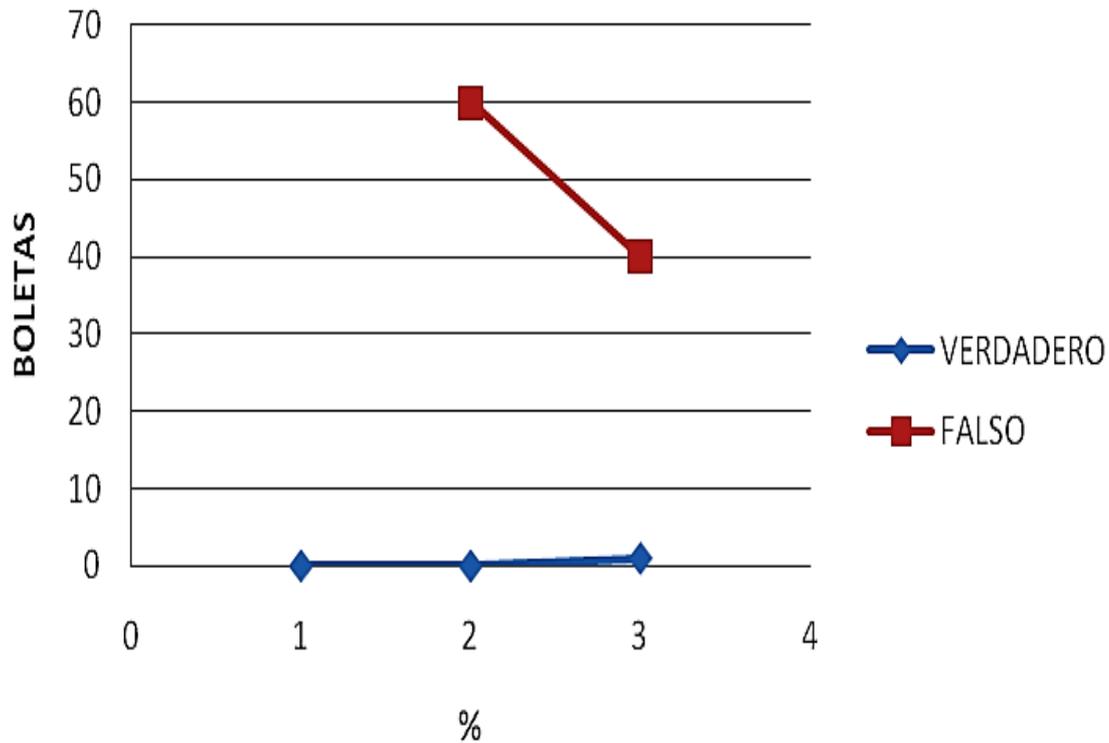
Examen general de orina



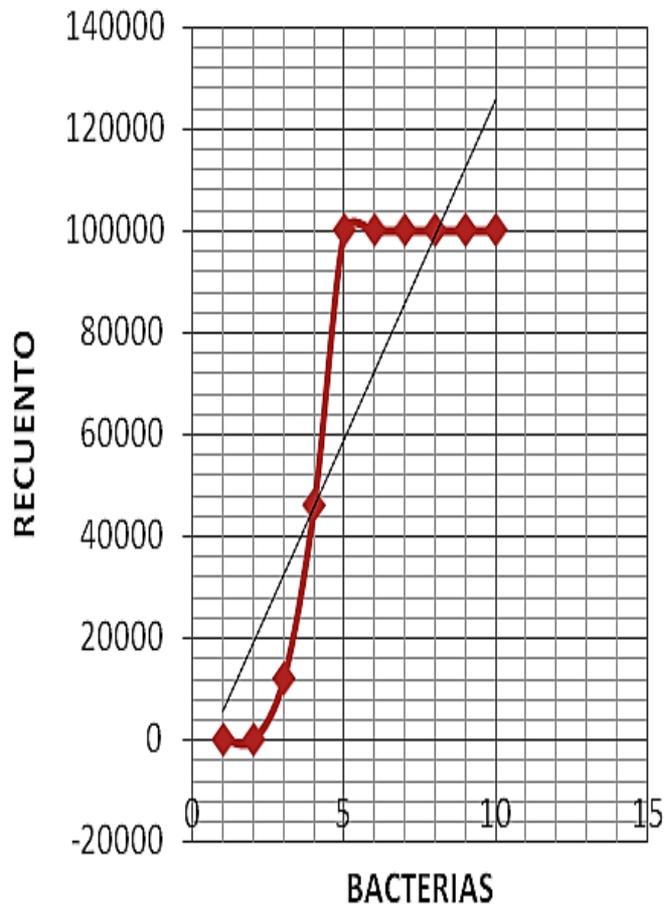
En el gráfico 3 del Examen general de orina, las boletas reportan una inconsistencia como es: el **color de la orina** es turbio en la mayoría de los casos marcado como +++, la **presencia de nitratos** como principio de la descomposición de nitratos a nitritos por las bacterias no estaba presente en 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.



Examen General de orina boletas



En gráfico 4. El **60%** de las boletas consideradas como falsas y el **40%** como verdaderas. La media es de 48.5 es decir que el puntaje promedio de la prueba es de 48, la moda 40 es decir que el valor que más se repite es 40 con **presencia de turbidez y bacterias** de los parámetros en un examen general de orina.

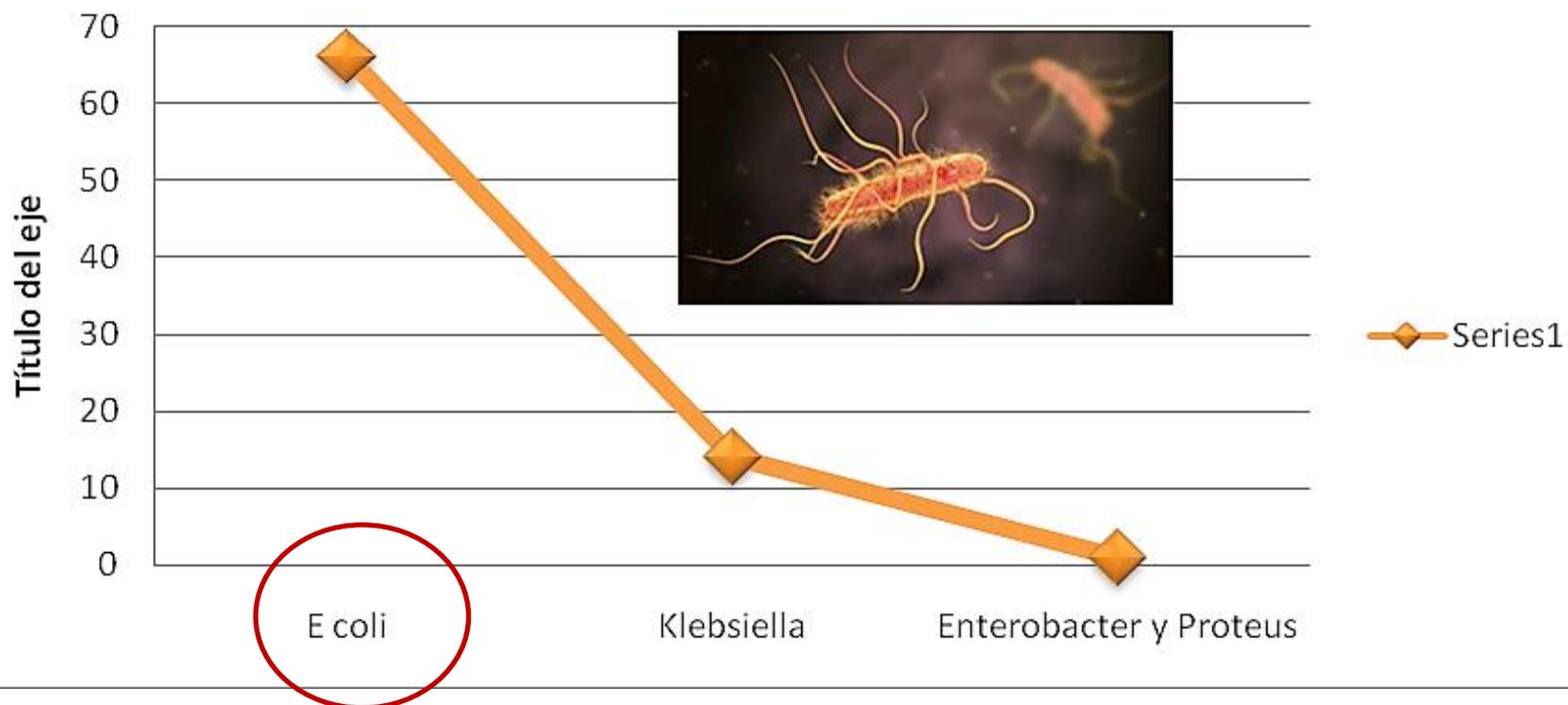


◆ - 10000 10000 0 70000
 60000 100000 90000
 66000 100000 100000
 76000 60000 72000
 80000 80000 100000
 100000 86000 100000
 66000 86000 78000
 100000 100000
 100000 100000
 100000 80000 60000
 95000 70000 100000
 16000 3000 0 12000
 38000 -

En el grafico 2 del urocultivo, se observa el recuento de bacterias entre 3000 a más 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. Del crecimiento de las colonias la media fue 31.3 es decir el punto medio fue de 31. Es decir, el crecimiento de las colonias fue menor de 90,000 UFC.



Bacterias reportadas en Urocultivo





Diferencias entre las pruebas EGO-URO

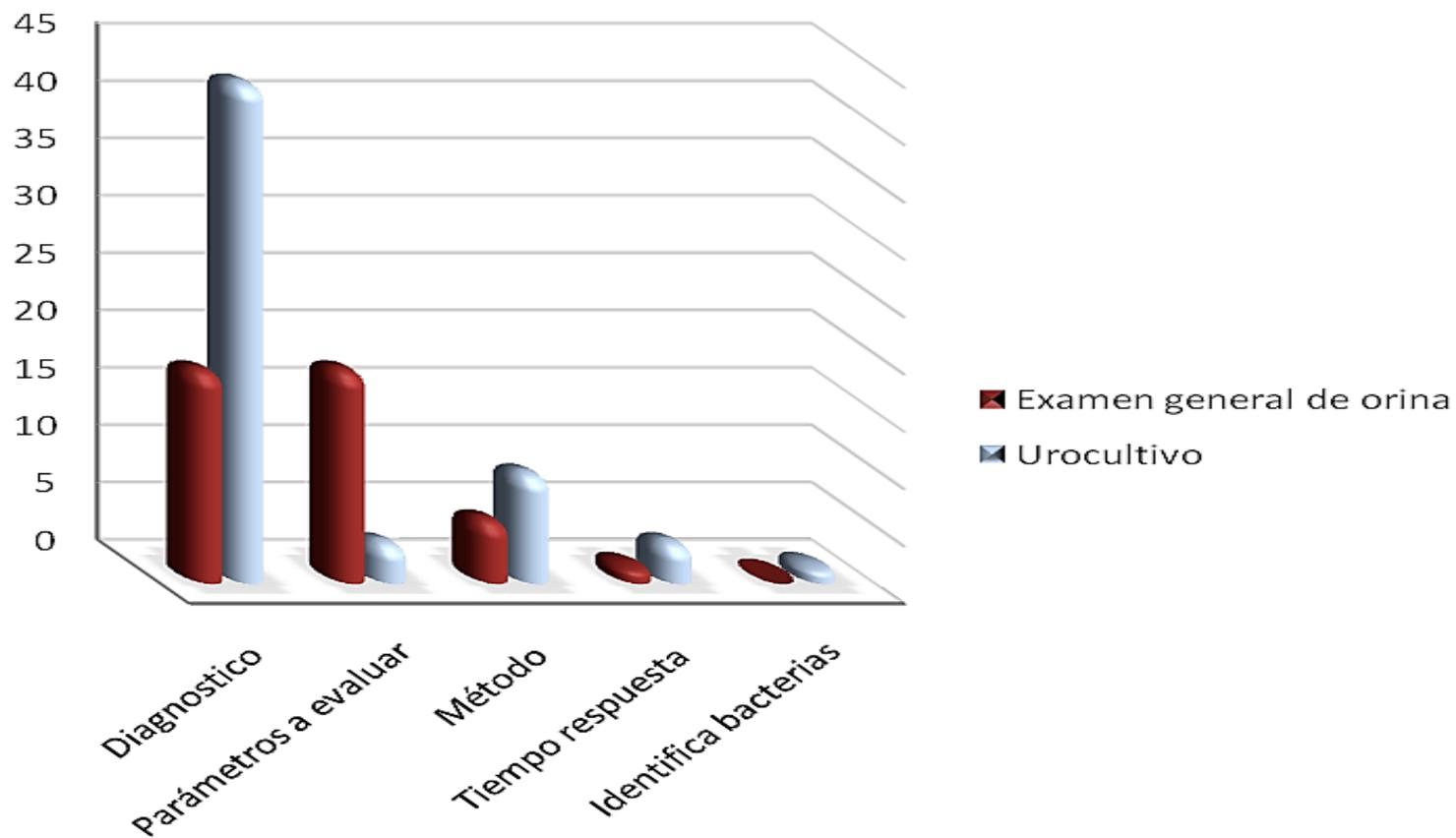


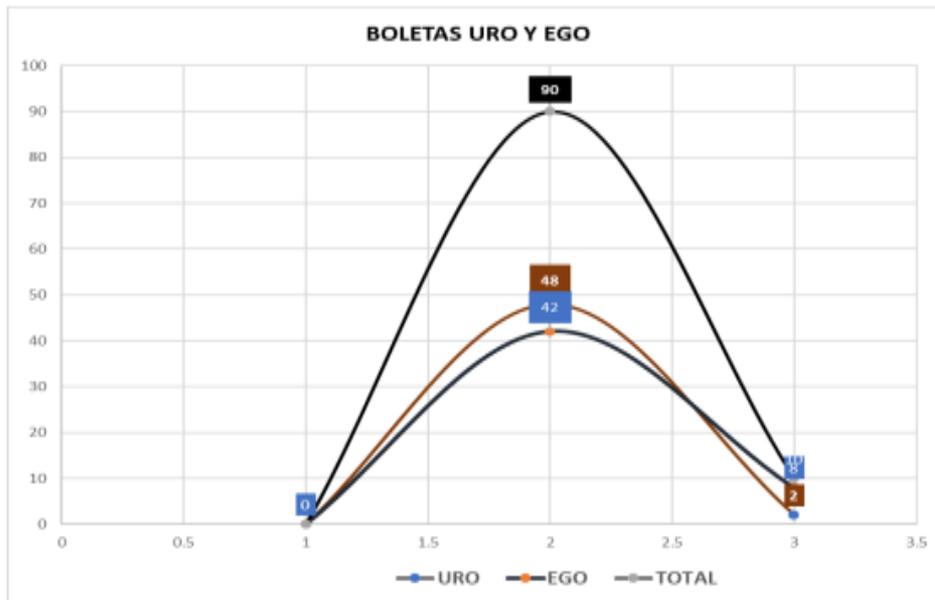


Tabla V.
Ventajas y desventajas entre las pruebas paramétricas.

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



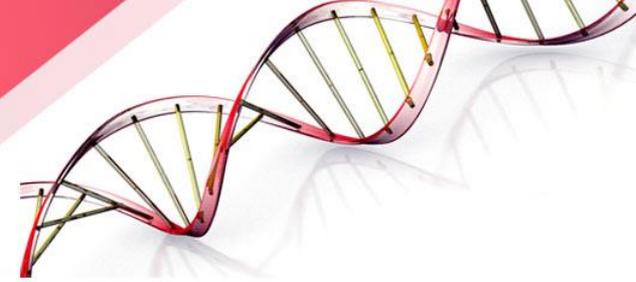
Gráfico 7. Ventajas entre urocultivo y examen general de orina. Fuente hoja de cotejo 2022



En el gráfico 8 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 cuál bacteria es.**

Gráfico 8. Boletas resultado verdadero y falso en Urocultivo y Examen general de orina.2022

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. **En total solamente el 36 % (18 boletas) realmente demuestran un resultado de diagnóstico de certeza a una infección de vías urinarias.**
- **La bacteria más reportada fue en un 66% fue *Escherichia coli*.**
-



- 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*.



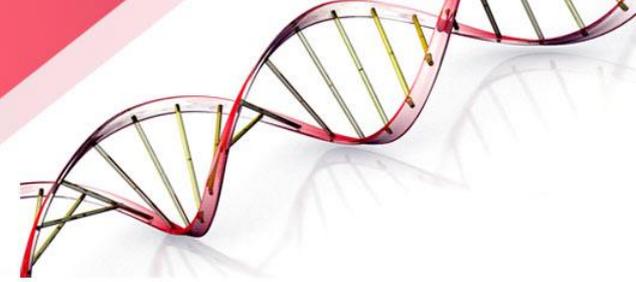
AGRADECIMIENTO

- Se reitera el agradecimiento a la **FACULTAD DE MEDICINA** y en especial a la **JUNTA DIRECTIVA** 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.



-
- 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. Vázquez Hidalgo, Antonio (2009) Síndrome diarreico agudo infantil. La Universidad El Salv, 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>



- Gracias



Slide Title