

Antecedentes y Justificación

Como sabemos, cada año miles de padres de familia llevan a sus hijos a los servicios de salud por cuadros febriles, pero no todos ellos se encuentran con enfermedades graves que amenacen sus vidas. No obstante, algunos de ellos requieren diagnósticos acertados para evitar las complicaciones que puedan surgir, como en el caso de infección de vías urinarias.

Existen diferencias en la frecuencia de aparición por sexo, siendo más frecuente en niñas que en niños, igualmente la edad, constituye un factor de riesgo asociado con la probabilidad de presentar infección de vías urinarias, siendo una eventualidad más común en los menores de 2 años.

Además, la sintomatología en este grupo etáreo, es mucho más inespecífica, diagnosticándose muchas veces como faringitis, catarro, otitis, etc., proporcionando un tratamiento con antibiótico sin que se investigue previamente si existe o no una infección urinaria subyacente. La finalidad del estudio, es poder implementar en primer nivel, la tinción gram y tira reactiva y verificar si se realiza con menor costo y tiempo posible que un urocultivo.

Es importante conocer que la principal ventaja de la tira reactiva en orina, es la sencillez con la que se puede realizar un diagnóstico; así mismo evaluar la tinción de gram en orina para predecir la positividad o negatividad de un urocultivo en niños menores de 2 años de edad.

Planteamiento del Problema

¿Son la tira reactiva y la tinción gram, métodos de laboratorio alternativo y de menor costo para realizar el diagnóstico de infección de vía urinarias que un urocultivo en niños menores de 2 años de edad, que consultan en la Unidad de Salud en Coatepeque, en el período de Abril - Octubre de 2,004?

Objetivos

Objetivo General:

- Verificar el diagnóstico de laboratorio de infección de vías urinarias con tinción gram y tiras reactivas, como método alternativo al urocultivo; evaluando su relación costo-beneficio en lactantes menores de 2 años de edad.

Objetivos Específicos:

- Determinar la sensibilidad y especificidad de la tinción gram y tira reactiva en orina.
- Confirmar si la tinción gram y la tira reactiva en orina, es una manera de anticipar el resultado de un urocultivo.
- Evaluar la relación costo-beneficio de tiras reactivas y tinción gram, comparándolos con el urocultivo.

Hipótesis

➤ Hipótesis Positiva

A. Es la tira reactiva y la tinción gram en orina, métodos alternativos al urocultivo, para realizar el diagnóstico de laboratorio de infección de vías urinarias.

B. Es la tinción gram y tira reactiva en orina de menor costo y tiempo que el urocultivo.

➤ Hipótesis Negativa

A. No es la tira reactiva y tinción gram en orina, métodos alternativos al urocultivo, para realizar el diagnóstico de laboratorio de infección de vías urinarias.

B. No es la tira reactiva y tinción gram en orina de menor costo y tiempo que el urocultivo.

Definición de Variables

Se han establecido las variables dependientes como las independientes; siendo así:

- **Variable dependiente - Diagnóstico.**

- **Variable independiente - Métodos de Laboratorio.**

Marco Teórico

La infección de vías urinarias en niños se define como: El ataque de una bacteria a aquellas partes del cuerpo que producen, transportan, almacenan y limpian la orina; que puede estar asociada con malformaciones de la vía urinaria. ^{*6}

Desde el punto de vista anatómico, los riñones están ubicados en el espacio retroperitoneal, a cada lado de la columna vertebral, aproximadamente sobre el nivel del ombligo, con una talla y peso que van desde 6 cm. y 24 gr., en el recién nacido de término, hasta 12 cm. ó más y 150 gr., en el adulto.

El riñón consta de 2 capas: La externa corteza, que contiene los glomérulos, túbulos contorneados proximales distales y colectores; una capa interna y médula con la porción final de los túbulos, asa henle, porción terminal de los túbulos colectores.

La médula está dividida de 8-18 sesiones cónicas llamadas pirámides renales. El vértice de cada pirámide forma una papila, la irrigación del riñón es proporcionada por la arteria renal (rama de la aorta). ^{*2}

➤ **Fisiología:**

El riñón actúa como un regulador principal del medio interno, además de su función como órgano excretor, el riñón ejerce como regulador del balance de sodio, agua, hidrógeno y potasio.

^{*6} www.scielod.org

^{*2} Gardner Gray. Anatomía Renal

El riñón tiene el segundo lugar en consumo de oxígeno por gramo de tejido, más alto de todas las vísceras y es el responsable del 7% del consumo corporal total de oxígeno. El flujo sanguíneo renal, ocupa el 25% del gasto cardiaco, cuya distribución del flujo es desigual: la corteza recibe el 90% y la médula el 10% del flujo sanguíneo renal total, además de las funciones mencionadas, el riñón actúa como un órgano endocrino y tiene un papel importante en la regulación de la presión arterial. ^{*3}

➤ **Epidemiología:**

La infección del tracto urinario, es una de las enfermedades bacterianas más frecuentes en pediatría; es secundaria a las infecciones del tracto respiratorio y es la mayor causa de hospitalizaciones y morbilidad.

Su prevalencia varía, dependiendo del sexo y la edad. Al nacer, el riesgo de tener durante la infancia una infección del tracto urinario, es de 3% en niñas, 1 % en niños, en el recién nacido y lactante menor, representa el 0.8% de todas las infecciones; siendo más frecuente en hombre que en mujeres, la relación es de 1.1 % a 1 %. En mayores de un año la frecuencia se invierte, siendo 5 veces más común en las mujeres, en niños febriles menores de 5 años; la frecuencia de infecciones del tracto urinario, es de 1.7% en los menores de 2 años, 4.1 % y sube a 7.5% en menores de 3 meses febriles, entre 18.5% la infección de tracto urinario sintomática, tiene reflujo vesicoureteral y de 10% a 15% , alguna malformación congénita del árbol urinario, puede evolucionar como bacteria asintomática alrededor de 1 % de los recién nacidos, en el 0.2% de los

^{*3} Guyton. "Tratado de fisiología Médica"

preescolares hombres 0.8% de las mujeres, en los escolares 0.08% de los niños y 2% de las niñas. ^{*4}

La tasa de recurrencia en el primer año después de diagnosticada una infección del tracto urinario es de 30% en niños y de 40% en niñas, y cuando se trata de segunda y tercera infección de vías urinarias, la tasa de recurrencia excede desde 60% a 70% y de un 5% a 10%, desarrolla cicatrices renales pudiendo terminar con hipertensión, insuficiencia renal o ambos. ^{*5}

➤ **Etiopatogenia:**

El reconocimiento del agente etiológico, las vías de acceso al riñón y tracto urinario, son hechos fundamentales para arbitrar programas preventivos o terapéuticos.

➤ **Agentes bacterianos:**

Los agentes etiológicos aislados en la orina, suelen ser gérmenes gram negativos, que habitan en el intestino. El germen causal más corriente, es el *Escherichia coli* (80 a 90%) de serotipos 01, 04, 08, 025, Y 075; le siguen en menor frecuencia *proteus*, *klebsiella*, *enterobacter* y *pseudomonas* (gram (-) del 1-2%; gérmenes gram (+) son raros a excepción del *Streptococcus faecalis* (Enterococo). 1 % de todas las infecciones urinarias y que junto con el *Streptococo B*, aparece frecuentemente, en un período neonatal.

La infección de tracto urinario de la población de hospitalizados, en especial cuándo hay alteraciones anatómicas o funcionales de la vía urinaria, se han usado antibióticos de amplio espectro o se han sometido a instrumentación, la *Escherichia coli*, se sigue denominando pero con menor frecuencia. ^{*4}

^{*4} J. Menegello. Pediatría.

^{*5} Confederación Nacional de Pediatría.

➤ **Vías de infección:**

El agente bacteriano puede llegar a la orina siguiendo 3 vías: Ascendente, hematógena o por continuidad. Esta última tiene escasa importancia.

La vía hematógena se haya en la sepsis en el recién nacido, por lo general para que se reduzca es necesaria la presencia de otros factores tales como disminución de la perfusión sanguínea renal, congestión vascular, traumatismo o disminución del flujo urinario. Este mecanismo sólo opera 3% de las infecciones de tracto urinario.

El gran mecanismo de infección es el llamado ascendente, en el que la colonización vesical se produce a través de las bacterias que migran por la uretra, se multiplican en la vejiga y desde ahí colonizan el riñón. El punto de partida es la colonización periuretral y del vestíbulo vaginal en la mujer.

La cortedad de la uretra femenina, explica por que la mujer tiene infecciones más frecuentemente que el hombre.

Los niños se infectan de 2 formas: De acuerdo a la edad de recién nacido hasta los 2 meses de edad se pueden infectar por bacterias que pasan de la sangre al riñón. Las vías urinarias en cambio en niños mayores hay contaminación de la vía urinaria por cercanía a zonas contaminadas como el ano, la vagina, los gérmenes de esta zona penetran por la uretra, en forma ascendente burlando las defensas del niño.^{*1}

A la hora de enfrentamos al manejo de los pacientes con infección de vías urinarias, se debe intentar responder a las siguientes dos preguntas: ¿Qué pacientes hemos de considerar como sospechosos de tener. infección en la vía urinaria? Y entre ellos ¿En quién debemos iniciar tratamiento empírico con antibióticos?^{*7}

*1 Behnman, Kliegman, Harbin, "Pediatría de Nelson"

*7 www.fcmfajardo.edu

Respondiendo a la primer pregunta se puede decir: En los recién nacidos hay sintomatología vaga como son fiebre, trastornos digestivos, deshidratación, signos que evidencian un estado séptico, irritabilidad, rechazo de alimento, o sólo puede haber hipotermia. Otras veces su Único signo es el aplanamiento de la curva de peso. ^{*4}

En el lactante la situación suele ser diferente, debiéndose a tres hechos: En primer lugar se debe tener en cuenta, que a esta edad las infecciones de vías urinarias, son mucho más frecuentes que en niños mayores. ^{*1}

Es frecuente un cuadro infeccioso prolongado con fiebre, acompañado o no de diarrea y vómitos, inapetencia, dolor abdominal, retardo del crecimiento y palidez.

En el preescolar y escolar, la sintomatología suele ser bastante específica, manifestada por disuria, poliaquiuria, enuresis, olor fuerte en la orina, fiebre y escalofríos. Por lo que normalmente no suele haber mayor dificultad a la hora de sospechar su existencia. ^{*5}

En segundo lugar recordar que ante una infección de vías urinarias, en estos pacientes existe una mayor posibilidad de que se presenten anomalías estructurales del tracto urinario como reflujo vesico-ureteral, procesos obstructivos, etc. Y por lo tanto una mayor posibilidad de que se reproduzca una lesión renal. ^{*4}

En tercer lugar la sintomatología que las infecciones de vías urinarias producen en este tipo de pacientes va a ser mucho más inespecífica, caracterizándose sobre todo por fiebre, cuadro tóxico, etc.

Es debido a esta sintomatología inespecífica y a la dificultad asociada para obtener una muestra de orina adecuada, en mucho de estos lactantes, cuando

^{*4} J. Menegello. Pediatría.

^{*1} Behrman, Kliegman, Arvin. "Pediatría de Nelson"

^{*5} Confederación Nacional de Pediatría.

acuden a los servicios de salud con síndrome febril son diagnosticados de: Catarro, faringitis, otitis, etc. Instaurándose un tratamiento antibiótico sin que se investigue previamente si existe o no una infección urinaria subyacente. En base a estudios prospectivos recientes hoy sabemos que como mínimo 50 -60 de las infecciones urinarias en estos niños cursan con fiebre, en segundo lugar del 4.1 % a 7.5% de los lactantes con fiebre sin foco, tienen una infección de vías urinaria y en tercer lugar en el 50% de la fiebres no se realizan análisis de orina. ^{*7}

Después de haber realizado una buena historia clínica para hacer un buen diagnóstico de infección de vías urinarias nos apoyamos en métodos de laboratorio como son: Tinción gram, tiras reactivas y el urocultivo.

- **Tinción Gram:** Es un método de laboratorio el cual se realiza colocando una gota de orina fresca, sin centrifugar en un porta objetos, se seca y se fija en la llama, se tiñe con gram o azul de metileno (menos específico) y se mira bajo el microscopio con lente de inmersión. Si se aparecen uno o más gérmenes gram negativos por campo, corresponde a recuentos superiores a 100,000 colonias por milímetro. ^{*5}

El principal inconveniente del método, es con frecuencia que no se encuentra disponible a nivel de atención primaria.

-**Urocultivo:** La presencia de más de 100,000 colonias en forma repetida en un examen bacteriológico de orina, recogida por segundo a chorro o recolector, o la aparición de cualquier número de colonia en la orina obtenida

^{*7} www.fcmfajardo.edu

^{*5} Confederación Nacional de Pediatría.

por punción vesical o de cifras intermedias de la cateterización uretral, es la confirmación de la infección urinaria.

En la interpretación del urocultivo, suele ser indispensable descartar falsos positivos y falsos negativos. ^{*5}

Dentro de los falsos positivos puede encontrarse:

- *Orinas contaminadas con deposiciones o secreciones vaginales.
- *Recolectores colocados durante más de 30 - 40 minutos.
- *Demora de la muestra de orina al laboratorio.
- *Falta de refrigeración o uso de desinfectantes contaminados.
- *Contaminación en el Laboratorio.

Resultado de los falsos negativos:

- *Tratamiento con antibiótico reciente (la muestra debe tomarse, por lo menos 5 días después de suspendido el tratamiento con antibiótico no profiláctico).
- *Gérmenes de difícil desarrollo.
- *Orina muy diluida y de baja densidad.
- *Uso de desinfectantes locales.
- *Obstrucción completa del lado infectado. ^{*6}

➤ **Sedimento urinario:**

Para el estudio microscópico, es muy importante desarrollar una técnica estandarizada generalmente una muestra de orina (15 ml.).

Se centrifuga a 2,000 rpm por 5 minutos. El concentrado del sedimento debe suspenderse en un volumen de 0.25 cc. del sobrenadante y se observa al

^{*5} Confederación Nacional de Pediatría.

^{*6} www.scielod.org

microscopio con un lente de 0.35 cm. Por el cual se analizan 3 componentes: Células, cilindros y cristales. ^{*4}

***Células:** La orina de 24 horas puede tener hasta 13,000 glóbulos rojos, 65,000 glóbulos blancos y células epiteliales. Se considera normal hasta 3 glóbulos rojos por campo de alto poder (hpf).

En las personas sanas aparecen algunos eritrocitos ocasionales en la orina. Sin embargo, si se observan con persistencia deben de investigarse debido a que estas células provienen del riñón y podrían indicar nefropatías.

En cambio los glóbulos blancos pueden existir hasta 5 por campo de alto poder. La presencia de 50 ó más leucocitos suele indicar infección bacteriana. ^{*6}

A demás se observa elevación de leucocitos en:

- Todas las patologías renales.
- Fiebre, ejercicio, tumores vecinales, tuberculosis.

***Cilindros:** Se forman en el túbulo renal, existe variedad de cilindros dentro de los cuales tenemos:

- Cilindros hialinos y granulosos, que se forman en los túbulos colectores cuando el flujo urinario es reducido. Tal es el caso de las nefropatías crónicas, inflamación y degeneración tubular.
- Cilindros epiteliales, degeneración tubular.
- Cilindros de eritrocitos, glomerulonefritis aguda.
- Cilindros de leucocitos, pielonefritis.
- Cilindros grasos, síndrome nefrótico.

^{*1} Menegello. Pediatría.

^{*6} www.sciend.org

*Cristales: Son comunes en la orina y dependen del PH urinario. Su importancia clínica es limitada. Pero existen algunos cristales cuya presencia es patológica: Cistina, tirosina y leucina.

La aparición de 2 sedimentos alterados en exámenes sucesivos es muy sospechosa de infección urinaria, cuando se usa un solo sedimento el valor diagnóstico es menor.

Frecuentemente se hallan bacterias en el sedimento urinario, ya que este no se maneja en forma aséptica, por lo que su presencia no corresponde siempre a cultivos positivos. ^{*4}

-Tira reactiva: Tiene la ventaja de poder realizarse con sencillez detectándose con la presencia de leucocitos mediante el método de la esteraza leucocitaria y la presencia de bacteriuria mediante la prueba de nitritos.

Sin embargo el principal inconveniente de la tira reactiva es que la esteras a leucocitaria, es un método poco específico y el de los nitritos, es un método poco sensible. Es decir con la tira reactiva de orina se obtiene un porcentaje de falsos positivos y falsos negativos bastante elevados. ^{*5}

-Examen general de orina: El examen general de orina, es una prueba muy importante en los individuos que ingresan al hospital y muchas veces forman parte del estudio integral del paciente.

Tiene 2 propósitos:

^{*4} J. Menegello. Pediatría.

^{*5} Confederación Nacional de Pediatría.

1) Detectar anomalías en las que el riñón funciona normalmente pero secreta cantidades anormales de productos metabólicos específicos para determinada enfermedad.

2) Detectar alteraciones que modifican el funcionamiento de los riñones o del aparato urinario.

El examen general de orina es muy útil para diagnosticar nefrosis (degeneración del riñón sin inflamación), nefritis (inflamación del riñón), pielonefritis (infección bacteriana) y cistitis (inflamación vesical).^{*8}

Es posible obtener la muestra para el examen general de orina clásico en cualquier momento, pero la primera muestra de la mañana, la del ayuno, a las programadas deben recolectarse en momentos específicos del día.

La mayoría de las pruebas se realizan en una sola muestra aleatoria de orina reciente, debido a que la composición de la orina cambia a lo largo del día, el momento en que la muestra se recolecta influye sobre los resultados.

La primera orina de la mañana es especialmente útil, ya que suele ser más concentrada, por lo tanto, es más probable que revele anomalías y la presencia de sustancias.

También está relativamente libre de los cambios que se producen con la actividad física. Algunas anomalías celulares que son observables en la muestra matutina desaparecen en la orina diluida que se recolecta más tarde.^{*8}

¿Por qué debemos de usar orina reciente dentro de la primera hora después de la recolección o bien una muestra refrigerada?^{*2}

^{*8} www.ncfred.edu.com

^{*2} Gardner Gray. Anatomía

Se usa orina reciente para evitar resultados inválidos como los siguientes:

- a) La glucosa disminuye.
- b) El color se oscurece.
- c) Las cetonas se disipan.
- d) Las bacterias (si existen) se multiplican.
- e) El sedimento urinario se deteriora.
- f) Los cilindros urinarios suelen desconectarse después de varias horas, etc.

La recolección de orina se realizará tomando en cuenta:

- 1) Las condiciones anatómicas locales
- 2) La higiene del que toma la muestra y del material que utiliza.

Dentro de las condiciones que debemos tomar en cuenta para una buena recolección de orina están:

- 1) Estudio de la vulva o del prepucio.

Vulva

- a) No irritada, limpia - Nada o lavado con agua secado (sin frotar).
- b) Sucia - Lavado con producto antiséptico, enjuague y secado.
- c) Irritada - Tratar la inflamación y esperar de 1 a 2 días.

Prepucio

- a) Normal- Denudación, lavado.
- b) Fimosis o adherencia - Despegadura previa.

- 2) Material limpio (vaso, manos).

Existen diferentes técnicas de recolección entre las cuales, la bolsa colectora continua siendo un buen método de orientación, si la recolección se efectúa en

las condiciones señaladas. La bolsa se cambiará cada 30 ó 45 minutos, si la micción no ocurriese en ese lapso; este método se utiliza principalmente en el recién nacido y el lactantes si las condiciones anatómicas son satisfactorias.

Otros métodos utilizados:

- En vaso: Obtención de orina en un recipiente común hervido o pasado por alcohol.
- Al vuelo: En el chorro miccional.
- Punción vesical suprapubiano: Método de elección.
- Cateterismo - Excepcional. ^{*8}

Es muy importante conocer los caracteres físicos de la orina:

a) Volumen: El volumen promedio de la orina es alrededor de 800 a 1,200 ml. por m², en 24 horas.

b) Densidad: Puede variar entre 1,001 a 1,036, dependiendo de la ingesta hídrica, por la capacidad de dilución y concentración de la orina.

c) Aspectos - La orina de micción reciente, limpia y transparente.

- Puede ser turbia si contiene gran cantidad de fosfatos (de calcio, potasio, magnesio o cadmio), oxalatos y uratos.

- En condiciones patológicas, el enturbamiento puede deberse a la presencia de pus, bacterias o sangre.

d) Color: Puede variar desde amarillo muy claro, hasta color ámbar oscuro, según su concentración.

e) Olor: Normalmente apenas perceptible. EL olor anormal de la orina más frecuentemente reconocido, es el de frutas dulces de las cetonas presentes en pacientes con cetosis por Diabetes Mellitus.

^{*8} www.nefrored.edu.com

Dentro de los caracteres químicos tenemos:

- PH

Los lactantes y niños producen de 2 a 3 Meq (mmol) de ácidos no volátiles /Kg/24 horas derivados del metabolismo de aminoácidos que contienen sulfuros, cetoácidos y fosfolípidos.

- Proteínas

La excreción de proteínas en orina nocturna colectada durante 12 horas, es normalmente menor 0.150 g/dl. ó 4 mg/horas/m².

- Glucosa

En condiciones normales puede observarse huellas de glucosa en la orina; cotidianamente los valores normales son menores de 65 mg/24 horas ó 1.4 mg/kg/24 horas.

El mejor método para detectar glucosa en la orina es la cinta que contiene glucosa oxidasa, la cual reacciona con un mínimo de 100 mg/dl de glucosa en la orina.

- Urea

Representa 80% de los componentes nitrogenados de la orina.

- Ácido úrico

Muy abundante en la orina del recién nacido a la que puede dar color rojizo.

- Nitritos

Cuando es positivo es sugestivo de infecciones de la vía urinaria.

Nota: No hay estudios en El Salvador acerca de esta investigación.

Diseño Metodológico

El estudio fue realizado de una manera prospectiva, analítica y comparativa. La toma de la muestra, se realizó mediante técnicas no probabilísticas, usando para ello los criterios de inclusión y exclusión (ver anexo). Siendo esta de 50 pacientes menores de 2 años; de los cuales se distribuyeron en cantidades iguales según el sexo. Dicho estudio se llevó a cabo en la Unidad de Salud de Coatepeque, en el período comprendido de Abril- Octubre del 2,004. Como método estadístico, se utilizó la X^2 .

Dentro de las pruebas de laboratorio que se utilizaron para hacer esta investigación fueron: Tinción Gram y Tiras Reactivas; además se les tomó Urocultivo a todos los pacientes, independientemente de los resultados de los métodos alternativos. La recolección de orina se hizo bajo estricta vigilancia.

Usando bolsa recolectora en menores de 1 año de edad, con los niños mayores de esa edad, se utilizó recipientes previamente esterilizados. La muestra se tomó de la siguiente manera:

- Unidad de Salud Coatepeque = 3,470 niños menores de 2 años de edad.
- N = Total de la población, niños menores de 2 años de edad (3,470 pacientes).^{*9}
- $Z_{\alpha}^2 = (1.96)^2$ (seguridad del 95%)
- P = Proporción esperada (5%) = 0.05
- q = 1 - P (1 - 0.05 = 0.95)
- d = Precisión (3%) = 0.03
- $n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$ n = 50 pacientes

^{*9} www.geografic.org

La población de niños menores de 2 años de edad, para la Unidad de Salud de Coatepeque es de 3,470. El estudio se llevará acabo, tomando una muestra representativa de 50 pacientes; teniendo la seguridad de 95% y un sesgo de error del 5%.^{*9}

^{*9} www.geografic.org

Análisis e Interpretación de Datos

Apoyándose en el programa Microsoft Excel, a partir de los resultados de laboratorio, se ordenó la información obtenida y se construyó una serie de tablas, para facilitar la comprensión de los objetivos plasmados al inicio de la investigación.

Luego se detallan los análisis estadísticos para posteriormente continuar con los análisis cualitativos correspondientes a cada tabla.

De acuerdo al objetivo general, se puede establecer que del total de pacientes menores de 2 años de edad en estudio; los cuales fueron 50, se obtuvo los siguientes resultados:

- Enfermos = 32
- Sanos = 18

De acuerdo al primer objetivo específico, se evaluó la sensibilidad y la especificidad de los métodos Tinción Gram y Tira Reactiva en orina, para lo cual se realizó una tabla, tomando como patrón de oro, el Urocultivo, cuya información se presenta a continuación:

VP = Urocultivos Positivos

VN = Urocultivos Negativos

FP = Urocultivos Negativos con pruebas de laboratorio positivas

FN = Urocultivos Positivos con pruebas de laboratorio Negativas

Tabla 1: Sensibilidad y Especificidad de la Tira Reactiva y Tinción Gram, combinados.

Verdadero Diagnóstico		
Resultados	Enfermo	Sano
Positivo	32	5
Negativo	3	18

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{VP}}{\text{VP+FN}} = \frac{32}{35} = 0.91 \quad \text{Sensibilidad} = 91 \%$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{VN}}{\text{VN+FP}} = \frac{18}{18 + 5} = 0.78 \quad \text{Especificidad} = 78\%$$

$$\text{VPP} = \frac{\text{vp}}{\text{VP +FP}} = \frac{32}{37} = 0.86 \quad \text{VPP} = 86\%$$

$$\text{VPN} = \frac{\text{VN}}{\text{FN+VN}} = \frac{18}{21} = 0.86 \quad \text{VPN} = 86\%$$

$$\text{RVP} = \frac{\text{S}}{1-\text{E}} = \frac{0.91}{1 - 0.78} = 4.14 \quad \text{RVP} = 4.14$$

$$\text{RVN} = \frac{1 - \text{S}}{\text{E}} = \frac{1 - 0.91}{0.78} = 0.12 \quad \text{RVN} = 0.12$$

Se puede observar que los métodos alternativos combinados, tienen una sensibilidad del 91 % Y una especificidad del 78%. Con un valor predictivo positivo de 86% y negativo de 86%. Además se puede observar una razón de variabilidad positiva de 4, indicando que hay más probabilidad que una persona con dicha prueba positiva esté enferma; con una razón de variabilidad negativa de 0.12, indicando que hay menos de una probabilidad que una persona con estas pruebas negativas esté enferma.

Para obtener un mejor estudio a cerca de la sensibilidad y especificidad de los métodos alternativos, analizamos cada uno por separado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1.1: Sensibilidad y Especificidad de tinción Gram.

Verdadero Diagnóstico		
Resultados	Enfermo	Sano
Positivo	28	0
Negativo	22	4

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{VP}}{\text{VP+FN}} = \frac{28}{28+4} = 0.875 \quad \text{Sensibilidad} = 87.5\%$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{VN}}{\text{VN+FP}} = \frac{22}{22+0} = 1.0 \quad \text{Especificidad} = 100\%$$

$$\text{VPP} = \frac{\text{VP}}{\text{VP+FP}} = \frac{28}{28+0} = 1 \quad \text{VPP} = 100\%$$

$$\text{VPN} = \frac{\text{VN}}{\text{FN+VN}} = \frac{22}{4+22} = 0.846 \quad \text{VPN} = 84.6\%$$

$$\text{RVP} = \frac{\text{S}}{1 - \text{E}} = \frac{0.875}{1 - 1} = 0 \quad \text{RVP} = 0$$

$$\text{RVN} = \frac{1 - \text{S}}{\text{E}} = \frac{1 - 0.875}{1} = 0.125 \quad \text{RVN} = 0.125$$

Se puede establecer que la sensibilidad obtenida por Tinción Gram, fue de 87.5% Y su especificidad de 100%, con un valor predictivo positivo de 100% Y un valor predictivo negativo de 84.6% con una razón de variabilidad positiva de 0 y una razón de variabilidad negativa de 0.125.

Tabla 1. 2: Sensibilidad y Especificidad de Tira Reactiva.

Verdadero Diagnóstico		
Resultados	Enfermo	Sano
Positivo	5	29
Neativo	21	8

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FN}} = \frac{29}{29 + 8} = 0.78 \quad \text{Sensibilidad} = 78\%$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FP}} = \frac{21}{21 + 5} = 0.80 \quad \text{Especificidad} = 80\%$$

$$\text{VPP} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FP}} = \frac{29}{29 + 5} = 0.85 \quad \text{VPP} = 85\%$$

$$\text{VPN} = \frac{\text{VN}}{\text{FN} + \text{VN}} = \frac{21}{8 + 21} = 0.72 \quad \text{VPN} = 72\%$$

$$\text{RVP} = \frac{S}{1 - E} = \frac{0.78}{1 - 0.80} = 3.9 \quad \text{RVP} = 3.9$$

$$\text{RVN} = \frac{1 - S}{E} = \frac{1 - 0.78}{0.80} = 0.275 \quad \text{RVN} = 0.275$$

Podemos determinar que la sensibilidad de la Tira reactiva es del 78% y su especificidad es de 80%, con un valor predictivo positivo y negativo de 85% y 73% respectivamente, con una razón de variabilidad positiva y negativa de 3.9 y 0.275, respectivamente.

Analizando el segundo objetivo específico se interpretan las siguientes relaciones entre los métodos de laboratorio:

Tabla 2: Relación de Tira Reactiva y Urocultivo.

Verdadero Diagnóstico			
Resultados	Tira Reactiva	Urocultivo	Total
Positivo	29	32	61
Negativo	21	18	39
Total	50	50	100

$$X^2 = n (AD - BC - \frac{1}{2} n)^2$$

$$X^2 = 100 (522 - 672 - 50)^2$$

$$X^2 = 0.67$$

$$\emptyset = \frac{\sqrt{X^2}}{N} = \frac{\sqrt{0.67}}{50} = 0.11$$

Donde X^2 , fue de 0.67 y el coeficiente de correlación de 0.11.

Tabla 2.1: Relación de Tinción Gram - Urocultivo.

Verdadero Diagnóstico			
Resultados	Tinción Gram	Urocultivo	Total
Positivo	28	32	60
Negativo	22	18	40
Total	50	50	100

$$X^2 = n (AD - BC - \frac{1}{2} n)^2$$

$$(M_1) (M_2) (M_3) (M_4)$$

$$X^2 = \frac{100 (504 - 704 - 50)^2}{(50)(50)(60)(40)}$$

$$X^2 = 1.02$$

$$\emptyset = \frac{\sqrt{X^2}}{N} = \frac{\sqrt{1.02}}{50} = 0.14$$

El X^2 , fue 1.02 con un coeficiente correlación de 0.14.

Tabla 2.2: Relación Métodos Alternativos con Urocultivo.

Verdadero Diagnóstico			
Resultados	TR/TG	Urocultivo	Total
Positivo	34	32	66
Negativo	16	18	34
Total	50	50	100

$$X^2 = n \frac{(AD - BC - \% n)^2}{(M_1)(M_2)(M_3)(M_4)}$$

$$X^2 = \frac{100 (612 - 512 - 50)^2}{(50)(50)(66)(34)}$$

$$X^2 = 0.04$$

$$\emptyset = \frac{\sqrt{X^2}}{N} = \frac{\sqrt{0.04}}{50} = 0.028$$

Donde X^2 , fue de 0.04 con un coeficiente de correlación de 0.028.

Analizando el tercer objetivo, en el que se evalúa la relación costo / beneficio de la Tinción Gram y Tira Reactiva, comparándolo con el Urocultivo; para lo cual se construyen las siguientes tablas:

Tabla 3: Relación Pnlebas de Laboratorio - Costo.

Verdadero Diagnóstico				
Métodos	Urocultivo	Tinción Gram	Tira Reactiva	Total
Cantidad	50	50	50	150
Costo	350	150	50	550
Total	400	200	100	700

$$X^2 = \frac{700}{150} (6.25 + 12.5 + 2.5) + \frac{700}{550} (306.25 + 112.5 + 25) - 700$$

$$X^2 = 4.67 (43.75) + 1.27 (443.75) - 700$$

$$X^2 = 204.3 + 563.56 - 700$$

$$C = \frac{\sqrt{X^2}}{N + X^2} = \frac{\sqrt{67.86}}{50 + 67 + 86} = 0.76$$

$$X^2 = 67.86$$

Tabla 3.1: Relación Pruebas Laboratorio - Tiempo.

Verdadero Diagnóstico				
Métodos	Urocultivo	Tinción Gram	Tira Reactiva	Total
Cantidad	50	50	50	150
Tiempo	150	8	2	160
Total	200	58	52	310

$$X^2 = \frac{310}{150} (12.5 + 43.1 + 48.07) + \frac{310}{160} (112.5 + 1.10 + 0.08) - 310$$

$$X^2 = 2.1 (103.67) + 1.93 (113.68) - 310$$

$$X^2 = 217.7 + 219.4 - 310$$

$$\mathbf{X^2 = 127}$$

$$C = \frac{\sqrt{X^2}}{N + X} = \frac{\sqrt{127}}{177} = 0.84$$

Comprobación de Hipótesis

Debido a que el valor estadístico de la prueba es mayor que es valor crítico de la tabla de X^2 , se acepta la hipótesis positiva que la tira reactiva -tinción gram son métodos alternativos al urocultivo para diagnostico de laboratorio de infección de vías urinarias.

Además se acepta la segunda hipótesis positiva que establece que la tira reactiva - tinción gram, tienen una relación costo /beneficio, favorable para el diagnostico de laboratorio de infección de vías urinarias.

Conclusiones

Comprobamos que la sensibilidad y la especificidad de la tira reactiva es del 78% y 80%, respectivamente. En tinción gram es de 87% y 100%.

Determinamos que al hacer una combinación de los métodos alternativos obtuvimos una sensibilidad del 91 % y una especificidad del 78%.

- Se concluye, que sí se puede anticipar el resultado de un urocultivo, al utilizar los métodos de laboratorio alternativos.

- Confirmamos que la tira reactiva y la tinción gram en orma, son métodos de menor costo y se pueden realizar en el menor tiempo posible que el urocultivo; tomando en cuenta que tienen una sensibilidad y especificidad cercana a este.

Recomendaciones

- Se recomienda que la tira reactiva y tinción gram en orina sea el método de laboratorio de primer escoge en primer nivel de atención en salud debido a que presenta una sensibilidad y especificidad muy cercana al urocultivo, además porque es de menor costo y se realiza en menor tiempo.
- Se sugiere al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, equipar adecuadamente las Unidades de Salud; para que tengan los servicios básicos (sobre todo los de laboratorio) y así poder realizar dichas pruebas que son indispensables para brindar un tratamiento adecuado y oportuno al paciente y que este, no presente posibles complicaciones, sobre todo en aquellos lugares que tengan inaccesibilidad geográfica.

Bi bliografía

1. Behrman, Kliegman, Harbin. "Tratado Pediatría de Nelson"
México D.F. Mc. Graw. Hill Interamericana
XV Edición. 1,999. Páginas 1,904 - 1,909

2. Gardner Gray, O'Rahilly "Anatomía"
México D.F. Mc. Graw. Hill Interamericana
V Edición. 1,989. Páginas 474 - 476

3. Guyton, Arthur C. y Hall John "Tratado de Fisiología Médica"
México D.F. Mc. Graw. Hill Interamericana
IX Edición. 1,997. Páginas 343 - 360

4. J. Menegello, E. Fanton, E. Paris M., TF PUGA "Pediatría"
Buenos Aires, Argentina. Editorial Panamericana S.A.
V Edición. 1,997. Tomo II Páginas 1659 - 1665

5. Confederación Nacional de Pediatría
México A.C. Actualización Pediátrica
XVII No. 92 Abril -Junio 2,001

6. www.scielod.org

7. www.fcmfajardo.edu

8. www.nefrored.edu.com

9. www.geografic.org

10. Lynch, Rápale, Millori, Spare, Inwood

"Métodos de Laboratorio" México D.F. Interamericana

II Edición. 1,972. Páginas 193 - 225

ANEXOS

ANEXO

Tabla 1: Criterios de Inclusión y Exclusión.

Criterios de Inclusión

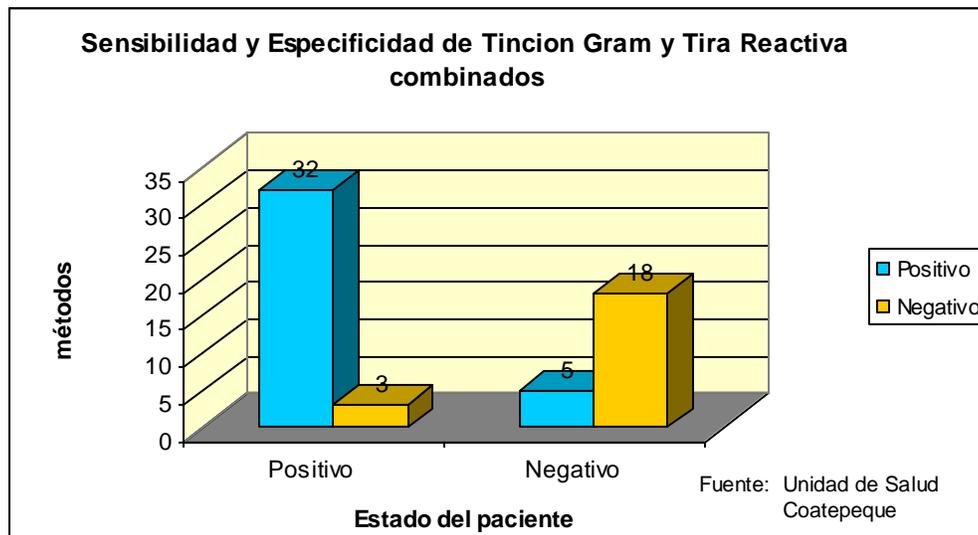
- Edad: Menores de 2 años.
- Fiebre.
- Vómitos.
- Anorexia.
- Pérdida de Peso.
- Peso Inadecuado.
- Enuresis.
- Llanto Incontrolable.
- Poliaquiuria

Criterios de Exclusión

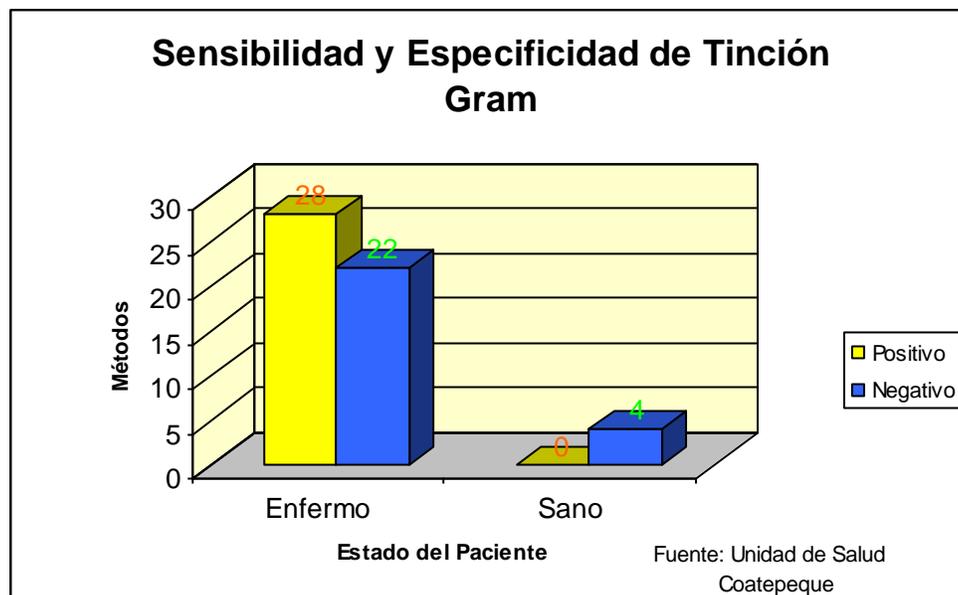
- Edad: Mayores de 2 años
- IRAS Contaminadas.
- Neumonías
- Enfermedades Eruptivas de la infancia (Varicela, Rubéola, etc.)^o

Resultados de las Tablas Analizadas

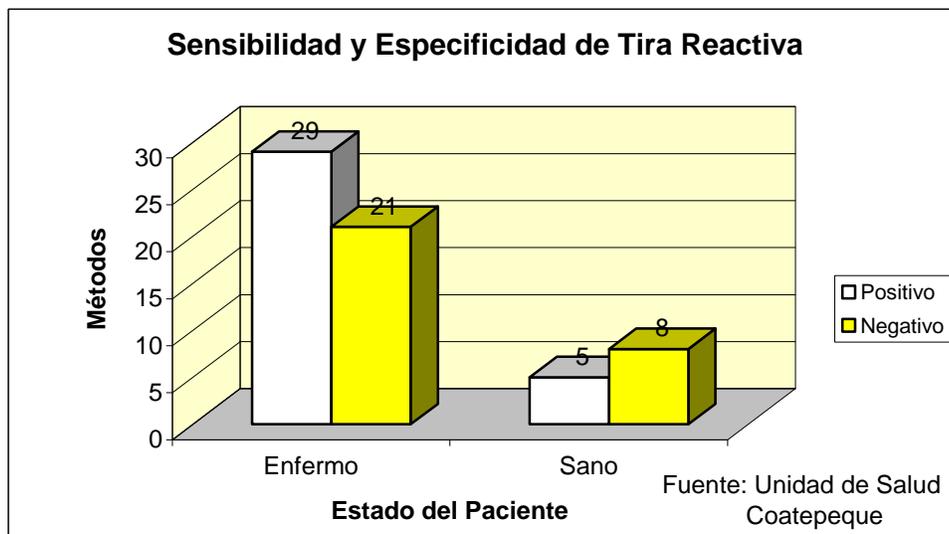
➤ Gráfico 1



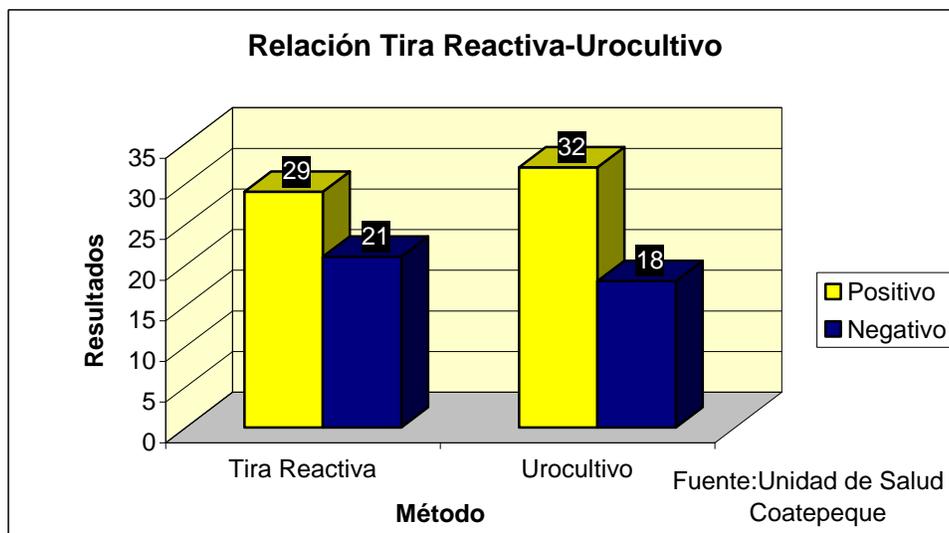
➤ Gráfico 1.1



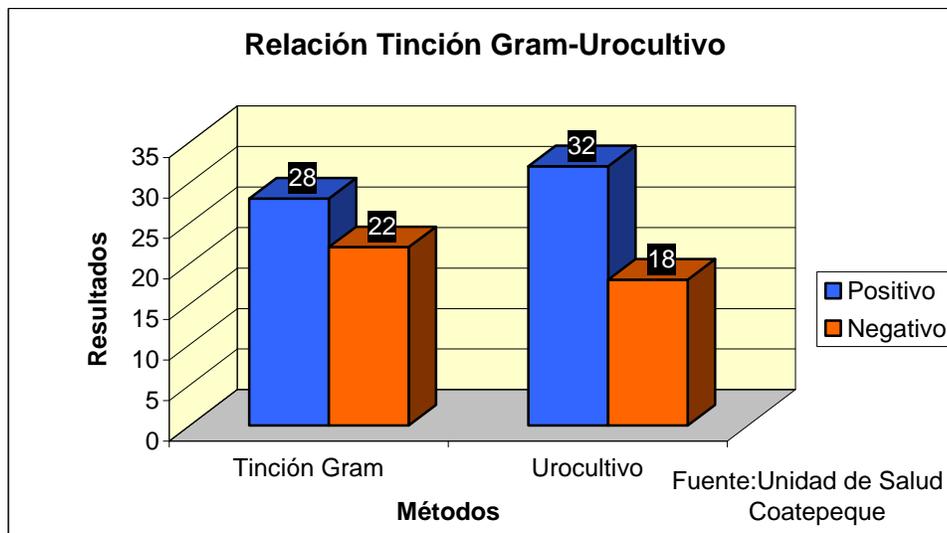
➤ Gráfico 1.2



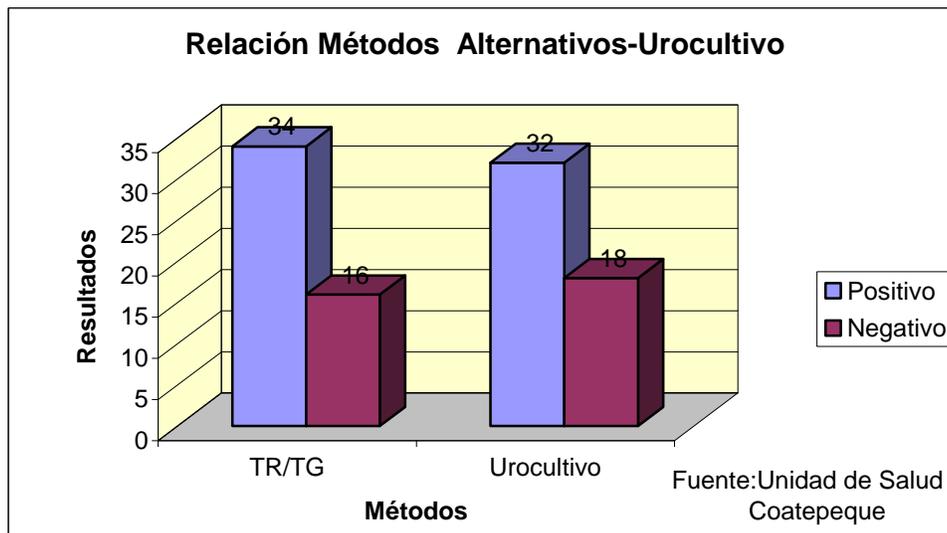
➤ Gráfico 2



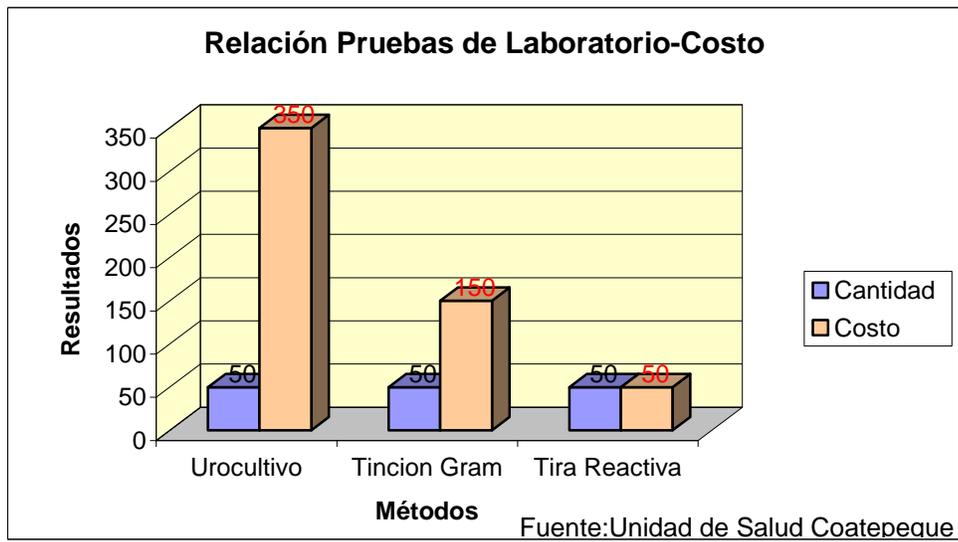
➤ Gráfico 2.1



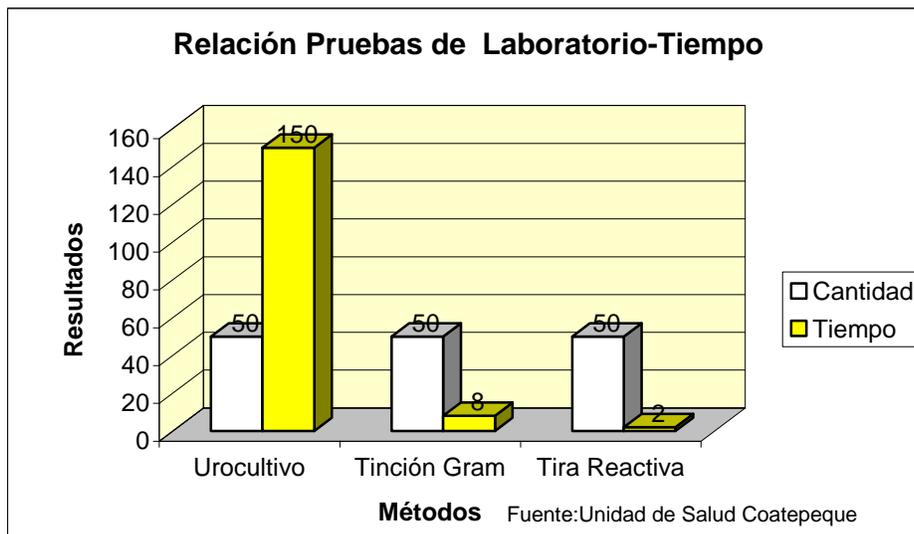
➤ Gráfico 2.2



➤ Gráfico 3



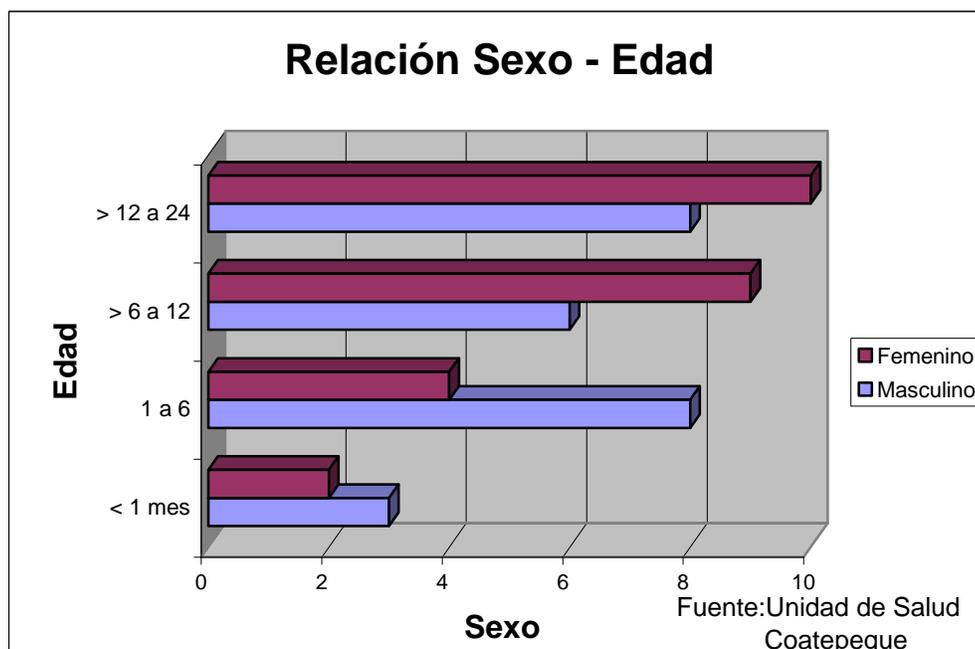
➤ Gráfico 3.1



Gráficos Varios

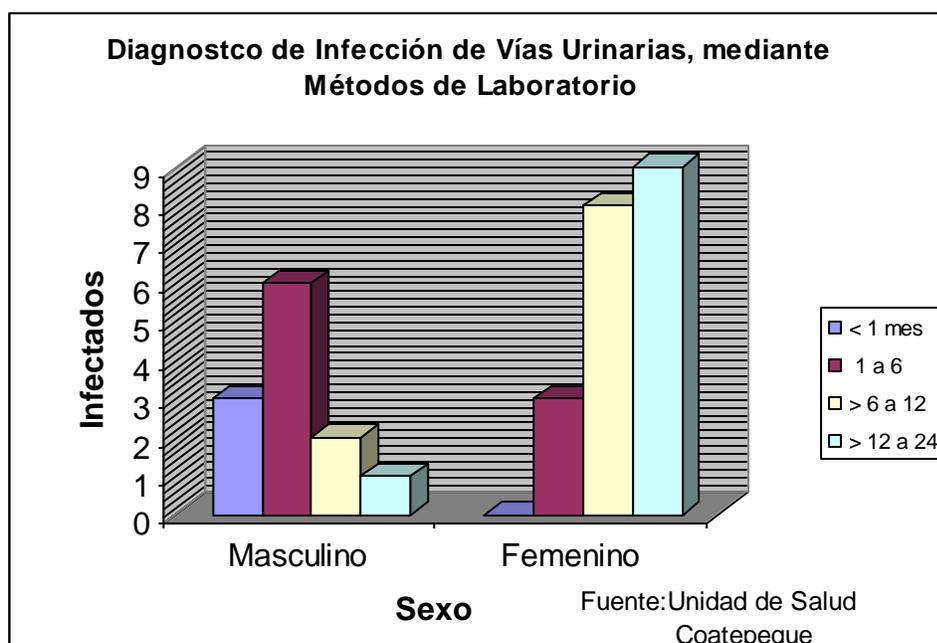
➤ Relación Sexo y Edad

Edad	Masculino	Femenino
< 1 mes	3	2
1 a 6	8	4
> 6 a 12	6	9
> 12 a 24	8	10
TOTAL	25	25



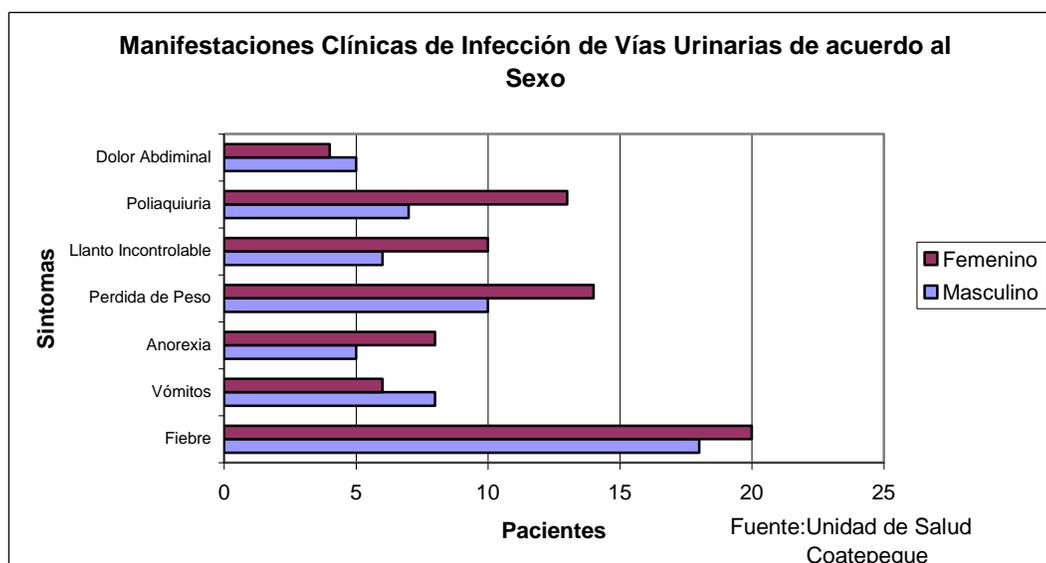
➤ **Diagnostico de Infección de Vías Urinarias Mediante Métodos de Laboratorio**

Edad	Masculino	Femenino
< 1 mes	3	0
1 a 6	6	3
> 6 a 12	2	8
> 12 a 24	1	9
TOTAL	12	20



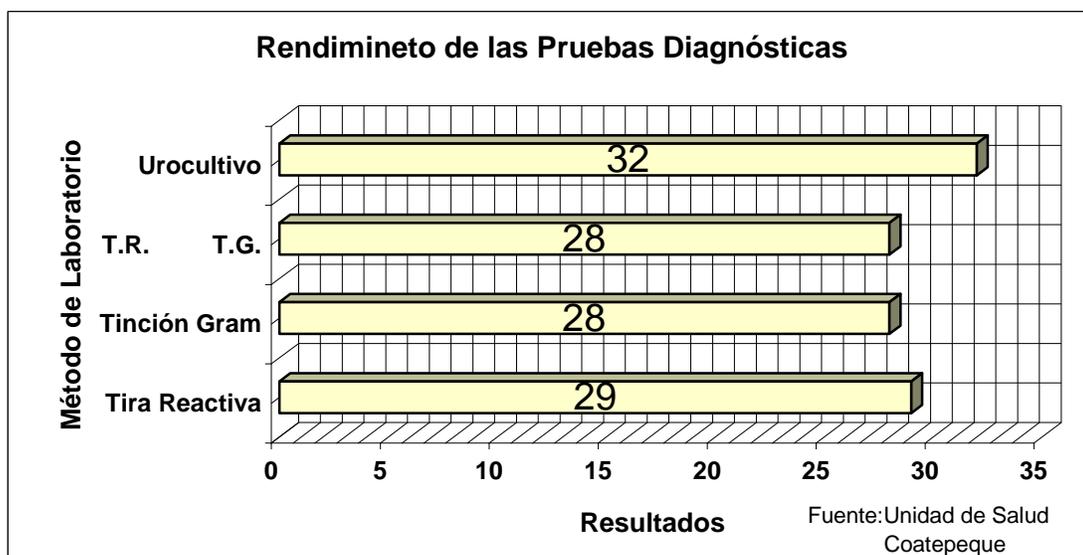
➤ Manifestaciones Clínicas de Infección de Vías Urinarias

Manifestaciones Clínicas	Masculino	Femenino
Fiebre	18	20
Vómitos	8	6
Anorexia	5	8
Perdida de Peso	10	14
Llanto Incontrolable	6	10
Poliaquiuria	7	13
Dolor Abdominal	5	4



➤ **Rendimiento de las Pruebas Diagnósticas**

Método de Laboratorio	Positivos
Tira Reactiva	29
Tinción Gram	28
T.R. T.G.	28
Urocultivo	32



➤ **Resultados Positivos de Infección de Vías Urinarias
Obtenidas por Métodos de Laboratorio**

Sexo	Tinción Gram	Tira Reactiva	Urocultivo
Masculino	8	11	12
Femenino	20	18	20
TOTAL	28	29	32

