

48  
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ZARAGOZA

"ESTUDIO CLINICO DE SENSIBILIDAD Y  
ESPECIFICIDAD DEL UROCULTIVO  
SEMICUANTITATIVO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A :  
CARLOS MARTIN VILLALPANDO ROMO

ASESORES:

Q.F.B. MARTHA A. SANCHEZ RODRIGUEZ  
DR. VICTOR MANUEL MENDOZA NUNEZ



MEXICO, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MAYO 1991



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# INDICE

	PAGINA
1. RESUMEN .....	1
2. INTRODUCCION .....	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
4. MARCO TEORICO .....	4
4.1. ETIOLOGIA .....	7
4.2. PATOGENIA .....	10
4.2.1. INFECCION URINARIA ESPONTANEA .....	"
4.2.2. INFECCION URINARIA YATROGENICA .....	12
4.3. EPIDEMIOLOGIA .....	14
4.4. DIAGNOSTICO .....	17
4.4.1. RECONOCIMIENTO DE LA BACTERIURIA .....	"
4.4.2. PROCEDIMIENTOS DEL METODO DIAGNOSTICO .....	26
4.4.3. ORIGEN Y LOCALIZACION DE LA IVU .....	29
4.4.4. INVESTIGACION DE LA CAUSA .....	31
4.4.5. TRATAMIENTO .....	"
4.4.6. PRONOSTICO .....	32
5. HIPOTESIS .....	33
6. OBJETIVOS .....	34
7. MATERIAL Y METODOS .....	35
7.1. TIPO DE ESTUDIO .....	"
7.2. POBLACION .....	"
7.2.1. CRITERIOS DE INCLUSION .....	"
7.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSION .....	"

7.3. VARIABLES .....	36
7.4. RECURSOS .....	37
7.4.1. MATERIAL DE VIDRIO .....	"
7.4.2. EQUIPO MAYOR .....	"
7.4.3. EQUIPO MENOR .....	"
7.4.4. SUSTANCIAS .....	38
7.5. TECNICAS .....	39
7.5.1. HISTORIA CLINICA .....	"
7.5.2. TOMA DE MUESTRA .....	"
7.5.3. UROCULTIVO TRADICIONAL .....	"
7.5.4. UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO .....	40
8. DISEÑO ESTADISTICO .....	42
8.1. FRECUENCIAS RELATIVAS .....	"
8.2. TERMINOS ESTADISTICOS .....	"
9. RESULTADOS .....	46
9.1. ANALISIS Y DISCUSION .....	60
9.1.1. CONFIABILIDAD DIAGNOSTICA .....	"
9.1.2. TIRA REACTIVA .....	61
9.1.3. SIGNOS .....	63
9.1.4. SINTOMAS .....	64
9.1.5. EXPLORACION FISICA .....	"
9.2. TRASCENDENCIA CIENTIFICA .....	65
9.3. TRASCENDENCIA SOCIAL .....	"
9.3. TRASCENDENCIA ECONOMICA .....	67
10. CONCLUSIONES .....	68
11. REFERENCIAS .....	70

## 1. RESUMEN.

Se llevó a cabo un estudio observacional, prospectivo, transversal, y descriptivo con el fin de determinar la confiabilidad diagnóstica del urocultivo semicuantitativo de portaobjetos con y sin el uso de incubadora utilizando como referencia el urocultivo cuantitativo de asa. Para tal efecto se estudiaron 138 muestras de orina de pacientes sin importar edad ni sexo, del Centro de Salud Portales de la Ciudad de México durante el periodo de enero a octubre de 1990, bajo los siguientes criterios de inclusión:

- Orina de pacientes sintomáticos y asintomáticos.
- Exentos de tratamiento antibiótico en los últimos 15 días antes del examen.
- Orina turbia con o sin alteraciones en las pruebas químicas de la tira reactiva.
- Orina clara con alteraciones y/o positividad en por lo menos dos de los siguientes parámetros:
  - a) Glucosuria.
  - b) Hematuria.
  - c) Actividad esterásica de leucocitos.
  - d) Nitritos.
  - e) Proteinuria mayor de 30 mg/dl.
  - f) pH mayor de 6.

Asimismo las muestras fueron sometidas simultáneamente a los tres métodos referidos, encontrando los siguientes resultados:

- Positividad al urocultivo cuantitativo tradicional en 55 de las 138 muestras estudiadas, lo cual constituyó una población de 55 enfermos y 83 pacientes sanos como punto de referencia.
- La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para el urocultivo semicuantitativo con incubadora fué del 80%, 99%, 98% y 88% respectivamente.
- La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para el urocultivo semicuantitativo a temperatura ambiente fué del 62%, 100%, 100% y 80% respectivamente.
- La sensibilidad del urocultivo semicuantitativo con y sin el uso de incubadora por agente etiológico, reportó un 100% y un 91% respectivamente para E. coli. Sin embargo, no fué posible valorar dicho parámetro para los demás microorganismos debido al número insuficiente de muestras positivas para los mismos.
- La potencia diagnóstica del urocultivo semicuantitativo con incubadora fué del 91% y a temperatura ambiente del 85%.

El estudio realizado sólo nos permitió concluir que el urocultivo semicuantitativo con incubadora y a temperatura ambiente es confiable para E. coli. Este microorganismo es el que con mayor frecuencia se identifica en las infecciones de las vías urinarias, con lo que se puede sugerir el uso del urocultivo semicuantitativo a temperatura ambiente en los consultorios de primer nivel de atención médica y hospitales suburbanos siempre y cuando la temperatura oscile entre 20 y 30°C.

## 2. INTRODUCCION.

La investigación clínica sobre la identificación, adaptación y simplificación de métodos para el diagnóstico de los principales problemas de salud, es una de las prioridades estratégicas dentro del marco del Sistema Nacional de Salud. Por tal motivo, las instituciones de enseñanza superior, como integrantes contemplados para la aplicación de dicha estrategia, deben contribuir de manera continua y efectiva, al mismo tiempo que generan recursos humanos acordes con las necesidades reales de la sociedad.

Como es sabido, la infección de vías urinarias ( IVU ) es un padecimiento de alta frecuencia, tanto en el primer como en el segundo nivel de atención médica. Los exámenes de laboratorio, son una herramienta indispensable para el diagnóstico de certeza, de los cuales, el urocultivo brinda una mayor confiabilidad, sin embargo, dicho método no siempre está disponible en las unidades de atención médica general y hospitales suburbanos, dadas las carencias tecnológicas y de infraestructura existentes.

En función de lo anteriormente expuesto se hace necesario, el someter a estudios de confiabilidad aquellos productos diseñados en la actualidad, que teniendo el carácter de ser simplificados, pretenden ser auxiliares en el diagnóstico de IVU. Al respecto los productos comerciales de urocultivo semicuantitativo, señalan una sensibilidad y especificidad del 75%, sin embargo, dicha aseveración no se apoya en investigación clínica controlada, de allí la necesidad de llevarla a cabo.

Por otro lado, considerando que las bacterias patógenas para el humano se ubican en las clasificadas como mesófilas, cuyo rango de temperatura para su reproducción oscila entre 20 y 40°C, suponemos que la confiabilidad diagnóstica del urocultivo semicuantitativo con y sin el uso de la incubadora es proporcionalmente similar; lo cual si es demostrado, repercutirá aún más en la simplificación del método, ya que se eliminará el uso de la incubadora, con la posibilidad de poder ser utilizado directamente en el consultorio médico.

Por lo tanto, dicho estudio está encaminado a evaluar la técnica del Urocultivo Semicuantitativo con el fin de difundir la utilidad presumiblemente ventajosa en las condiciones clínicas actuales o bien refutar la utilidad del mismo en nuestra comunidad.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los exámenes de laboratorio para el médico contemporáneo son una herramienta indispensable para establecer un diagnóstico de certeza en muchos padecimientos, sin embargo, la disponibilidad de los mismos no siempre es posible debido a carencias económicas de infraestructura y adiestramiento técnico.

Aunque es innegable el valor diagnóstico de elaboración de una cuidadosa historia clínica, hay padecimientos en los que los exámenes de laboratorio ocupan un lugar preponderante. Tal es el caso de las IVU, ya que la sintomatología de dichas alteraciones no siempre es específica, e incluso en ocasiones no existe ( Infecciones Ocultas ).

Por otro lado el esquema terapéutico de dichas infecciones contempla el monitoreo urinario mediante la realización de urocultivos a los 3,6,9, y 12 meses después del tratamiento, para tener la certeza de que el problema se ha erradicado y no existe la posibilidad de cronicidad a consecuencia de recidivas asintomáticas.

Considerando que la utilidad de un examen radica en su exactitud, el urocultivo es el de mayor importancia para estos padecimientos, sin embargo, es medianamente sofisticado, ya que necesariamente lo debe realizar un profesional del laboratorio en un área debidamente equipada. Al respecto se puede señalar que actualmente existen en el mercado, métodos semicuantitativos para urocultivos que, según los fabricantes, poseen una confiabilidad del orden del 95%, lo cual no ha sido demostrado en estudios clínicos además de que contemplan el uso de incubadora.

Por tal motivo se pretende realizar un estudio clínico para determinar la sensibilidad y especificidad real de dicho método alternativo, eliminando el uso de incubadoras para que pueda ser utilizado en laboratorios clínicos del primer nivel de atención médica y/o directamente en el consultorio médico general.

La trascendencia de los posibles resultados es evidente, en función de que se dispondrían de pruebas de respaldo respecto a la utilización de dicha técnica que de ser así, constituiría un examen de laboratorio de bajo costo, científicamente fundado y simplificado, que estaría acorde con la estrategia de Atención Primaria del Sistema Nacional de Salud en nuestro país.

#### 4. MARCO TEORICO.

El tracto urinario es estéril. Sólo la uretra anterior posee una flora nativa normal no patógena y positiva a la tinción de Gram <sup>21, 22</sup> cuya composición varía cualitativa y cuantitativamente con la edad, sexo y estado de salud entre otros factores. Por tanto la presencia de bacterias en el interior del tracto urinario implica una situación patológica, cuyo significado clínico, fué interpretado objetivamente a partir de que Kass introdujo los recuentos cuantitativos de bacterias.<sup>24</sup>

Dicho problema es de gran importancia, considerando su magnitud, trascendencia y vulnerabilidad, por lo que en los últimos 20 años se ha estimulado el interés médico por dicho padecimiento debido a su alta prevalencia en poblaciones aparentemente sanas, así como la permanencia estática en la mortalidad del mismo, a pesar de la eficiencia de la quimioterapia actual.

Estas observaciones han sugerido que existe un alto porcentaje de infecciones de carácter asintomático ( infecciones ocultas ), que la mayoría de las veces remite cuando se realiza un diagnóstico temprano y se instituye el tratamiento adecuado, pero cuando no se detecta y maneja oportunamente, la enfermedad puede cronicarse y evolucionar hasta una insuficiencia renal e incluso llevar hasta la muerte.<sup>3</sup>

Para poder evitar que la historia natural de las infecciones de vias urinarias tenga un desenlace fatal, es indispensable realizar el diagnóstico temprano y específico apoyado en estudios de laboratorio accesibles y confiables para el consultorio médico del primer y segundo nivel de atención médica, así como en los hospitales suburbanos y rurales en donde las carencias de infraestructura física y tecnológica son una constante. <sup>17, 24</sup>

Con base en este rubro, la investigación clínica, en correspondencia con el médico, cobra importancia significativa respecto a la identificación, adaptación y simplificación de métodos para el diagnóstico de los principales problemas de salud, lo cual es una de las prioridades de la estrategia de Atención Primaria de Salud dentro del marco del Sistema Nacional de Salud.

Aunque desde 1955 Kass <sup>23, 24</sup> aportó la técnica del urocultivo y criterios para establecer el diagnóstico de IVU ( con una confiabilidad aceptable cuando se realiza en serie de tres ), hasta nuestros días sigue vigente con modificaciones operativas mínimas. Sin embargo dicho estudio no siempre es aplicable ( como fue recomendado por su autor ), debido al costo del material y medios de cultivo, así como la necesidad de equipo medianamente sofisticado. Dichas limitaciones son muy marcadas, sobre todo en los laboratorios clínicos del primer nivel de atención médica y en los hospitales suburbanos.



Por tal motivo Guttman en 1967 y Kunin en 1972 propusieron un método alternativo semicuantitativo,<sup>1,2</sup> del cual hasta la fecha han surgido diversas versiones que pretenden ser además de simplificadas, confiables y de bajo costo. Los métodos más conocidos son el de cucharilla, el de portaobjetos, técnica del tubo y técnica de la pipeta entre otros.<sup>3,4</sup>

En nuestro país, el método de urocultivo semicuantitativo más utilizado es el de portaobjetos ( FIG. 1 ), del cual existen en el mercado varios laboratorios que lo producen comercialmente, y le confieren una sensibilidad y especificidad diagnóstica del 90 y 95%, sin embargo dichos laboratorios no se apoyan en estudios clínicos que respalden esa confiabilidad, motivo por el cual es indispensable llevar a cabo la investigación clínica necesaria, para corroborar lo señalado o refutarlo si los resultados no se sujetan a lo anteriormente expuesto.

Por lo anterior, se decidió llevar a cabo un estudio de confiabilidad diagnóstica de un método semicuantitativo de portaobjetos (Cultorin), en el cual se utiliza como método de referencia el urocultivo cuantitativo tradicional. Así mismo, considerando que las bacterias patógenas para el hombre son las clasificadas como mesófilas, con un crecimiento óptimo de entre 20 y 40°C, se planteó que la sensibilidad del urocultivo semicuantitativo sería similar con y sin el uso de la incubadora.

Lo anterior tiene particular importancia, ya que si se logra demostrar una sensibilidad adecuada para el diagnóstico de IVU, utilizando el urocultivo semicuantitativo de portaobjetos a temperatura ambiente, su uso en el consultorio médico y en los hospitales suburbanos podrá ser extensivo por su sencillez y bajo costo.

Para poder entender el fundamento científico y la trascendencia de nuestro estudio, es indispensable presentar un panorama epidemiológico y fisiopatológico del padecimiento relacionado con nuestro objeto de estudio.

Al respecto se entiende por Infección de Vías Urinarias ( IVU ) la presencia de microorganismos ( generalmente bacterianos ) que promueven signos y síntomas de inflamación de los tejidos del tracto urinario que se extiende desde la corteza renal hasta el meato uretral.<sup>5</sup>

La infección puede predominar en una sola localización con lo cual el término empleado ha de variar según el caso:

- Riñón..... Pielonefritis.
- Vejiga..... Cistitis.
- Próstata..... Prostatitis.
- Uretra..... Uretritis.

Todos estos términos implican un hallazgo morfológico que puede tener una expresión aguda o crónica.

A su vez una infección pudiera involucrar únicamente la orina con lo que el término a emplearse deberá ser el de Bacteriuria que designa la presencia de bacterias en la orina, independientemente del significado patológico de este hallazgo.

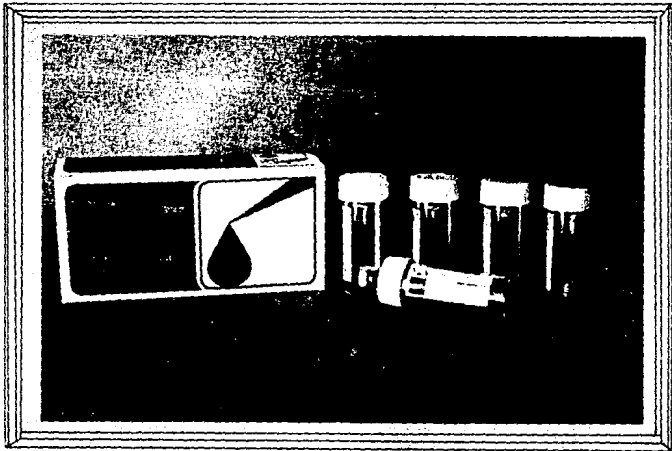


FIG.1 UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO DE FORTAOBJETOS.  
FUENTE: BIGAUX DIAGNOSTICA 1990.

Cuando en la orina ( eliminada espontaneamente ) existe la presencia de bacterias de una sola especie en cantidades superiores a 100,000 Unidades Formadoras de Colonias por mililitro ( UFC/ml ), se estará hablando de una Bacteriuria Significativa, la cual como ya fue mencionado puede ser sintomática o asintomática .

Una IVU se clasifica en función del conocimiento de la causa que la produce de manera que los términos a manejar se conocen como:

- SIMPLE o MEDICA. Cuando no es posible detectar una causa subyacente, estructural o urodinámica que la justifique.
- COMPLICADA o QUIRURGICA. Aquella en la que la investigación etiopatogénica detecta una causa cuya corrección requiere medidas instrumentales o cruentas.

#### 4.1. ETIOLOGIA.

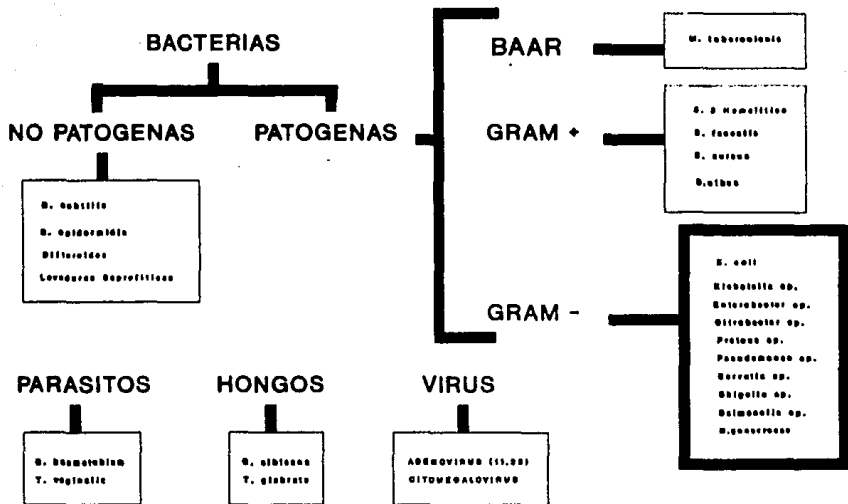
Se mencionó anteriormente que los patógenos capaces de producir IVU pueden ser bacterias, hongos y virus. ( CUADRO I )<sup>3,45,46</sup> La infección por parásitos, tales como el Schistosoma haematobium, ( frecuente en el este de Africa y Oriente Medio ), así como por Trichomonas vaginalis, suele ser un tema considerado de manera independiente.

La inmensa mayoría de las infecciones del tracto urinario son causadas por microorganismos que constituyen en un 80 - 90% parte de la flora microbiana normal del intestino.<sup>2,3,33,47</sup> Se trata de bacterias gramnegativas, de la familia Enterobacteriaceae, representadas en primer lugar por E. coli, bacteria de la que existen al menos 200 serotipos diferentes, de los que unos 150 corresponden a serotipos relacionados con los antígenos de la pared celular también denominados antígenos O, alrededor de 100 antígenos de la cápsula o antígenos K y 50 a antígenos flagelares o antígenos H ( Fig. 2 ). Siguen a E. coli en frecuencia infectiva los microorganismos del género Proteus, que se subdividen en indolpositivos ( P. rettgeri, P. vulgaris y P. morganii ) así como los indolnegativos ( P. mirabilis ), siendo los primeros más virulentos que los segundos.

Otras bacterias comprendidas dentro de esta familia causantes de infección urinaria son las que comprenden los géneros Klebsiella, Enterobacter, Citrobacter, y Serratia. El género Pseudomonas, no perteneciente a esta familia, es otro microorganismo infectante de la orina. Es frecuente la identificación de este grupo de microorganismos en pacientes inmunodeprimidos y hospitalizados.

Menos frecuentes son las infecciones por bacterias grampositivas con una frecuencia aproximada del 10%, entre las que cabe que destacar el S. faecalis o enterococo y Staphylococcus coagulasa negativo y positivo. De estos últimos se ha dudado de su

CUADRO I  
 FLORA MICROBIANA ASOCIADA AL APARATO URINARIO



FUENTE: ISSSTE. PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO. 1981.  
 MEDICINA "NEFROLOGIA", III (1987).

patogenicidad, actualmente aceptada, ya que se ha demostrado que suelen ser motivo de procesos supurativos renales, perirrenales y prostáticos que fundamentan una patología distinta a la de la infección urinaria propiamente dicha.

Otros microorganismos participantes en infecciones urinarias, pero más específicamente relacionados con el tracto genital, son los micoplasmas, clamidias y gonococos.

Asimismo las bacterias que provocan infección urinaria en el ambiente hospitalario suelen ser cualitativamente distintas, de las que más comunmente originan infecciones en el ambiente extrahospitalario. Son representativas del ambiente hospitalario los siguientes géneros:

Klebsiella, Enterobacter, Citrobacter, Serratia, Pseudomonas y Proteus indolpositivos. Su carácter nosocomial suele ir asociado a una multiresistencia característica frente a los antimicrobianos más comunes.

Los hongos, cuya frecuencia de identificación es del orden del 3- 4% en infecciones urinarias, pertenecen al género Candida y la Tuloropsis olabrata.<sup>3,33,47</sup> En cuanto a los virus, el porcentaje de identificación es muy reducido, predominando los adenovirus, especialmente los tipos 11 y 21, que son causa frecuente de cistitis hemorrágicas en la infancia así como de la parotiditis y orquitis.<sup>48</sup>

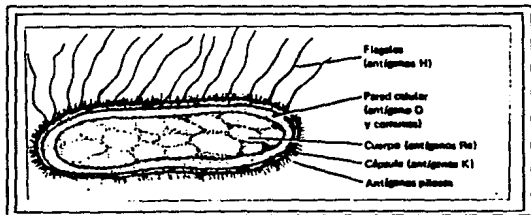


FIG.2 LOCALIZACION DE LOS ANTIGENOS EN LA CELULA BACTERIANA.  
FUENTE: ASSCHER, A.W. 1983.

## 4.2. PATOGENIA.

Atendiendo al mecanismo de invasión del tracto urinario, la infección urinaria se divide en dos grandes grupos: Espontánea y Yatrogénica.

### 4.2.1. INFECCION URINARIA ESPONTANEA.

Generalmente provocadas por bacterias habituales de la flora intestinal, tratándose por lo tanto de verdaderas autoinfecciones. Teóricamente las bacterias intestinales, podrían alcanzar el tracto urinario por tres vías distintas: canaliculár, linfática y hemática. Se tiene ahora la certeza de que la vía infectiva más común es la canalicular ascendente, es decir, a través de los conductos naturales que relacionan el tracto urinario con el exterior.

Se ha podido demostrar que las infecciones urinarias más comunes son las infecciones recidivantes en la mujer y suelen ir precedidas de la colonización bacteriana del introito y zona periuretral. No se conoce con exactitud cuáles son los factores que regulan el acceso de estos microorganismos al tracto urinario, pero se sospecha que la flora vaginal, con el pH relativamente ácido que genera, las secreciones vaginales y fenómenos inmunológicos locales, tienen importancia específica en el caso de la mujer, unido a la escasa longitud de la uretra femenina ( Fig. 3A y 3B ) y ciertos factores mecánicos como es la actividad sexual, que permiten la compresión de la uretra contra el pubis.

Por otra parte, en ambos sexos existen mecanismos específicos de defensa contra la infección bacteriana a nivel vesical, uretral, de parenquima renal así como en la misma orina. Tales mecanismos se conocen como el Factor Urodinámico, pH, la Osmolaridad y la concentración de Glucosa, incluso la existencia de elementos bactericidas en los líquidos biológicos.

Asimismo la barrera inmunológica que se opone a la penetración bacteriana, opera a dos niveles: local y sistémico.

Al respecto la Inmunidad Local que proporciona mecanismos defensivos a las mucosas, se consigue a través de una inmunoglobulina peculiar conocida como IgA secretora que tiene una gran capacidad aglutinante bacteriana y potencia la actividad de los macrófagos.

Por otro lado la Inmunidad Sistémica está mediada por las inmunoglobulinas séricas cuyos niveles, tanto séricos como urinarios, se incrementan, aunque de manera variable, en el caso de la infección urinaria. Sin embargo, este fenómeno ha sido útil en clínica para distinguir las infecciones del tracto urinario superior de las del inferior <sup>20</sup> ( que son las más superficiales y benignas) por medio de técnicas de inmunofluorescencia cuya sensibilidad y especificidad es altamente reconocida. <sup>20, 22</sup>

Una ultima barrera contra la infección bacteriana se manifiesta a través de la inflamación hística que varía con el caracter agudo o crónico del proceso, con la virulencia de las bacterias y características de las mismas, lo cual permite relacionar el cuadro inflamatorio con respuestas atípicas que conforman cuadros morfológicos peculiares, dando signos indirectos que permiten el reconocimiento de infecciones crónicas en particular.

Así pues, considerando que *E. coli* es la bacteria que más frecuentemente causa pielonefritis, se han investigado factores que le caracterizan para su acción patogénica habiéndose identificado una importancia muy notable a la capacidad de adhesión al urotelio, como un factor patogénico primario de ésta y otras bacterias.

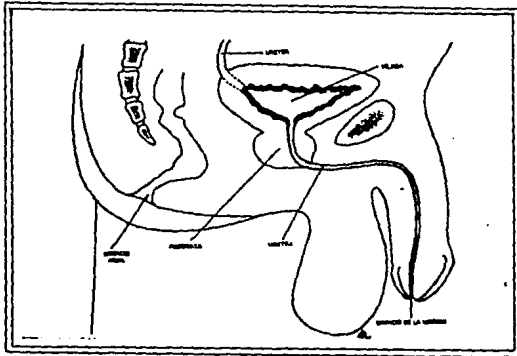


FIG. 3A URETRA MASCULINA.  
FUENTE: ELIAS BRETON, M.S. 1989.

#### 4.2.2. INFECCION URINARIA YATROGENICA.

Son ocasionadas por manipulaciones invasivas del tracto urinario ( CUADRO II ). Cualquier manipulación transuretral puede arrastrar las bacterias habitualmente acantonadas en las porciones más distales de la uretra hacia el interior de la vejiga, provocando infección urinaria.

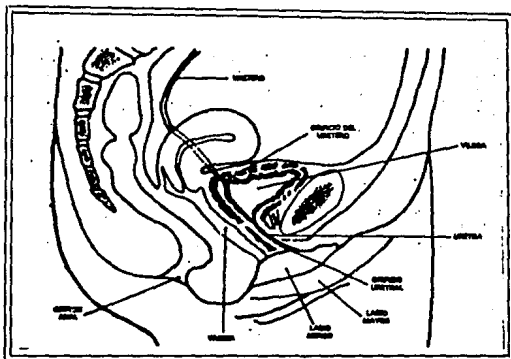


FIG. 38 URETRA FEMENINA.  
FUENTE: ELIAS BRETON M.S. 1989.



**CUADRO II**  
**FACTORES YATROGENICOS CAUSALES DE IVU**



**CATETERISMO URETRAL**

**PROCEDIMIENTOS ENDOSCOPICOS**

**SONDA PERMANENTE**

**CIRUGIA TRANSURETRAL**

**FUENTE: MEDICINE. "NEFROLOGIA" III, 1987.**

#### 4.3. EPIDEMIOLOGIA.

La infección urinaria espontánea es muy frecuente; de hecho, se considera la más común después de la respiratoria siendo tres veces más frecuente en la mujer que en el varón. Estudios recientes señalan que una de cada 5 mujeres experimenta al menos un brote de IVU durante su vida. Dicha patología se ubica dentro de las primeras 20 causas de morbilidad de la consulta general y como la primera causa de la consulta especializada de urología donde se ha podido demostrar que un desconocimiento de la afección así como un inadecuado tratamiento puede conducir indudablemente a la insuficiencia renal e incluso a la muerte. ( CUADRO III )  
1.37

Su prevalencia en diversos grupos de población ha sido ampliamente analizada ( CUADRO IV ); para lo cual se han utilizado recuentos cuantitativos, considerando como significancia de infección urinaria al conteo de más de 100,000 UFC /ml.

Cabe destacar que respecto a las mayores incidencias; en la mujer corresponde con su etapa fértil y embarazos, mientras que en el varón lo es con la época coincidente con el prostatismo.

Un hallazgo relacionado con lo anteriormente señalado, refiere que existe un porcentaje importante de población que manifiesta bacteriuria de carácter asintomático mostrando la mayor incidencia en el sexo femenino,<sup>27</sup> especialmente en la infancia con un 2% y en la senectud con un 10% . Aun así es importante manifestar que en el varón pese a ser inferior esta incidencia, la aparición es directamente proporcional con la edad a partir de los 30 años.

Se ha observado que el incremento en la prevalencia de IVU se asocia a los siguientes factores:

- Embarazo, especialmente con antecedentes de toxemia gravídica.
- Diabetes mellitus.
- Hipertensión Arterial.
- Anemia.
- Edad superior a los 60 años.
- Hematuria.
- Abuso de analgésicos.
- Alteraciones genitourinarias ( malformación, obstrucción ).
- Manipulación instrumental.
- Antecedentes familiares de nefropatías.
- Prepuccio redundante.
- Hábitos higiénicos.
- Hábitos miccionales.
- Sexo femenino en la etapa preescolar y adultez.



**CUADRO IV  
PREVALENCIA DE IVU POR GRUPO ETARIO  
EN LA REPUBLICA MEXICANA**



<b>E T A P A</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PREDOMINIO</b>	<b>PRONOSTICO</b>
<b>NEONATAL</b>	<b>1 %</b>	<b>MASCULINO</b>	<b>GRAVE</b>
<b>PREESCOLAR</b>	<b>2 %</b>	<b>FEMENINO</b>	<b>GRAVE</b>
<b>ESCOLAR</b>	<b>1.2 %</b>	<b>FEMENINO</b>	<b>GRAVE</b>
<b>ADULTO</b>	<b>2 - 6 %</b>	<b>FEMENINO</b>	<b>EXCELENTE</b>
<b>SENECTUD</b>	<b>10 - 15 %</b>	<b>MASCULINO</b>	<b>BUENO</b>

**FUENTE: MEDICINE, "NEFROLOGIA" III, 1987.**

#### 4.4. DIAGNOSTICO.

Los estudios de laboratorio son considerados como una extensión especializada de la exploración física del paciente. En el diagnóstico de la infección urinaria, una vez establecida la sospecha por las características clínicas previamente mencionadas, se consideran varias fases que han de ser programadas de manera sucesiva:

- Reconocimiento de la Bacteriuria.
- Confirmación de ésta ( descartando una posible contaminación ).
- Determinación del origen bacteriano.
- Investigación de la causa subyacente.

##### 4.4.1. RECONOCIMIENTO DE LA BACTERIURIA.

Existen diferentes procedimientos para el reconocimiento de la bacteriuria, que varían desde los más sencillos a los más complejos que determinan la calidad de la información que proporcionan, entre los cuales se recurre principalmente al examen macroscópico, microscópico, pruebas químicas y métodos bacteriológicos cuantitativos y semicuantitativos. 11.29.30.32-41

Entre los más sencillos podemos señalar el estudio macroscópico de la muestra ( referido específicamente a las características físicas que presenta ), el estudio microscópico del sedimento urinario y las pruebas químicas específicamente elaboradas para el diagnóstico de la bacteriuria que se resumen en las novedosas tiras reactivas a quienes se otorga una sensibilidad diagnóstica del 70 a 80% incrementándose hasta el 90% cuando se acompaña del examen microscópico. 34

Además de su sencillez, el análisis macroscópico proporciona información útil y orientadora sobre una posible bacteriuria significativa, lo cual resulta trascendente para el diagnóstico presuntivo de este padecimiento. La orina, dada la gran cantidad de metabolitos que son eliminados continuamente, se convierte en un excelente medio de cultivo donde la proliferación bacteriana es viable, al ser establecida una alteración del tracto urinario, promoviendo así que el color de la orina, olor, densidad y pH entre otros parámetros físicos, se vean realmente afectados. 35 Existen estudios que demuestran incluso que la turbidez presente en una muestra de orina es sugestiva de IVU en un 80% de los pacientes. 19

Respecto a la utilidad de las tiras reactivas, cabría destacar que los indicativos apropiados en la búsqueda de una bacteriuria significativa, se orientan especialmente a la presencia de leucocitos, nitritos, proteínas, glucosa, sangre y desde luego, la alteración del pH, los cuales se verán alterados en función del agente etiológico, la localización y severidad del padecimiento. 40.42 La información que dichas tiras reactivas proporcionan, puede en un momento dado descartar la necesidad del análisis

microscópico ( sedimento urinario ) <sup>40</sup>, tal es el caso de una orina clara, negativa en sangre, con actividad esterásica de leucocitos, reducción de nitratos a nitritos y con menos de 30 mg/dl de proteínas. <sup>40</sup>

Respecto al análisis del sedimento urinario, se han diseñado recientemente técnicas estandarizadas tendientes a detectar una bacteriuria significativa a partir de un frotis homogenizado con tinción de Gram. La sensibilidad y especificidad de los mismos han revelado un porcentaje aceptable del orden del 95% <sup>39,40</sup>. Estos estudios podrían representar una alternativa de bajo costo para un diagnóstico certero. Valdría la pena destacar, que la presencia de leucocitos en el sedimento urinario no es indicación absoluta de infección. <sup>41</sup>

Existen por otra parte, técnicas más detalladas que proporcionan información cuantitativa, permitiendo incluso detectar concretamente el agente productor de la infección, no sólo en su género, sino en su especie y tipo. Tal es el caso del urocultivo cuyos avances en cuanto a exactitud y simplificación para el diagnóstico de IVU han sido positivos y alentadores a partir de que Kass <sup>23,24</sup>, estableció los criterios específicos ( CUADRO V ) en donde se hace incapie en la alta confiabilidad de un análisis en serie de tres en función del conteo de Unidades Formadoras de Colonias.

Siendo el Urocultivo, el examen de laboratorio más sensible y específico para el diagnóstico de IVU, se han propuesto varias alternativas para su realización:

- Método de Vaciado en Placa.
- Método del Asa Estandarizada.
- Métodos Simplificados Semicuantitativos.

De los métodos anteriormente propuestos, el de uso común en los Laboratorios de Análisis Clínicos es el de la siembra con asa estandarizada. Su fundamento considera la toma de una porción muy pequeña de orina ( 0.01 ml ) con ayuda de un asa de diámetro específico (generalmente 4 mm ) de tal forma que la muestra será sembrada inmediatamente en los medios de cultivo necesarios, para que una vez que la incubación se lleve a cabo se proceda a la interpretación de los resultados obtenidos.

Existe una gran diversidad de medios de cultivo en el mercado, diseñados para facilitar la tarea del Laboratorio de Análisis. Tales medios fueron diseñados con base en el conocimiento que se tiene de los microorganismos respecto a sus necesidades nutricionales, a sus requerimientos de oxígeno, pH y temperatura entre otros <sup>3,4,7,42</sup>, dando como resultado, medios que permiten diferenciar y seleccionar los microorganismos presentes en una muestra de estudio.

Un urocultivo comprende de manera general la utilización de una serie de medios con características específicas ( CUADRO VI ) <sup>21,43</sup> así como el auxilio de Pruebas Bioquímicas que facilitan

**CUADRO V  
CRITERIOS DE KASS  
PARA EL DIAGNOSTICO DE IVU**



<b>UFC / ml</b>	<b>INTERPRETACION</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>&gt; 100,000</b>	<b>DIAGNOSTICO</b>	<b>UNA SOLA ESPECIE</b>
<b>10,000 - 100,000</b>	<b>SOSPECHOSO</b>	<b>HASTA DOS ESPECIES</b>
<b>&lt; 10,000</b>	<b>NEGATIVO</b>	<b>CONTAMINACION</b>

FUENTE: KASS, E.H. 1987.

UNA MUESTRA → CONFIABILIDAD DEL 80%

DOS MUESTRAS → CONFIABILIDAD DEL 98%

TRES MUESTRAS → CONFIABILIDAD DEL 100%

**CUADRO VI**  
**MEDIOS DE CULTIVO USUALES PARA UROANALISIS**  
**EN RELACION AL AGENTE ETIOLOGICO**

NOMBRE DEL MEDIO		CARACTER	MICROORGANISMO
ASC	SANGRE DE CARNERO	ENRIQUECIDO	GRAM + GRAM -
EMB	EOSINA AZUL DE METILENO	DIFERENCIAL	GRAM -
McK	McCONKEY	DIFERENCIAL	GRAM -
CLED	CISTINA LACTOSA DEFICIENTE DE ELECTROLITOS	SELECTIVO	GRAM -
ASM	SAL Y MANITOL	SELECTIVO	GRAM +
PDA	PAPA DEXTROSA	SELECTIVO	HONGOS

FUENTE: "MANUAL BIOXON DE MEDIOS DE CULTIVO" VOL. I,II. 1989



**CUADRO VII  
PRUEBAS BIOQUIMICAS USUALES  
PARA EL DX DIFERENCIAL**



<b>NOMBRE DEL MEDIO</b>	
<b>HIERRO TRIPLE AZUCAR</b>	<b>TSI</b>
<b>SULFURO INDOL MOVILIDAD</b>	<b>SIM</b>
<b>HIERRO LISINA</b>	<b>LIA</b>
<b>CITRATO DE SIMONNS</b>	
<b>UREA DE CHRISTENSEEN</b>	
<b>ROJO DE METILO VOGUES PROSKAUER</b>	<b>RMVP</b>

**FUENTE: "MANUAL BIOXON DE MEDIOS DE CULTIVO"  
VOL. I, II, 1989**

ampliamente la identificación del posible agente etiológico. Para el caso que nos ocupa, es común la utilización de aquellas encaminadas a la detección de enterobacterias ( CUADRO VII ).

La técnica del Urocultivo, desafortunadamente en su diseño fue propuesta para Laboratorios de Análisis Clínicos <sup>24-26</sup>, ya que aunque el procedimiento es muy sencillo, se contempla el uso de incubadora <sup>24-26</sup>, lo que la convierte en una limitante para su aplicación donde no se cuenta con la infraestructura e insumos indispensables. Este fenómeno indudablemente hace necesario el adaptar esta tecnología para su uso en el consultorio médico y laboratorios médicos rurales y de escasos recursos.

Cabe destacar que se cuenta en la actualidad con novedosos métodos simplificados derivados de la técnica del Urocultivo que facilitan ampliamente el diagnóstico oportuno en la búsqueda de IVU del paciente en cuestión, con lo que en correspondencia con la utilización de la tira reactiva se aprecia que dichas técnicas pueden ser perfectamente aplicables en la consulta diaria, y a la cabecera del enfermo. Tal es el caso del urocultivo semicuantitativo de portaobjetos, cuyo empleo es cada vez más frecuente en nuestro país en comparación con el resto de técnicas simplificadas.

Considerando lo anterior, nuestro estudio tiene la finalidad de poner a prueba un método de urocultivo semicuantitativo de portaobjetos comercial ( CULTORIN ) del laboratorio Bigaux Diagnostica S.A., del cual se señala una confiabilidad diagnóstica del 95%, sin ningún sustento de investigación clínica, de allí la importancia de la presente. Al respecto las características del mencionado método son:

- La presentación comercial de la prueba contiene un dispositivo con un medio de cultivo apropiado para el desarrollo de gérmenes uropatógenos.
- El contenido del medio está constituido por:
  - Peptona de Carne.
  - Peptona de Caseína.
  - Lactosa.
  - Urea.
  - Rojo de Fenol.
  - Agar - Agar.
- La técnica es muy sencilla y contempla el siguiente procedimiento:
  - Desprender la banda de garantía del tapón.
  - Destapar el frasco ( manipulación cuidadosa ).
  - Llenado con orina ( micción intermedia ).
  - Sumergir el dispositivo dentro de la orina.
  - Retirar dispositivo para desechar la orina.
  - Tapar el frasco con su dispositivo e incubar a 35 o 37 °C durante 18 - 24 h.

- La identificación presuntiva de los microorganismos se lleva a cabo mediante la observación del viraje de color ( CUADRO VIII y IX ) del medio de cultivo así como del recuento de colonias de acuerdo con el patrón establecido por la casa comercial. (FIG.4)
- La temperatura de almacenamiento recomendada es de 2 a 8°C.
- El medio de cultivo es desechable y debe ser tratado como tal.

Como se puede observar, el diagnóstico de certeza de la infección urinaria se fundamenta, en la práctica clínica, con el resultado del cultivo de orina. La muestra para esto, deberá ser recogida con las garantías necesarias de limpieza con lo que se hace recomendable la obtención de la muestra de orina en el mismo laboratorio de manera que se le pueda instruir adecuadamente al paciente la forma de recolección ( FIG. 5 Y 6 ), estableciendo en primer lugar, el aseo de los genitales externos con agua estéril y solución jabonosa <sup>14.22</sup>, o bien con antiséptico como el Thimerozal al 1%, Benzalconio o Hexaclorofeno. <sup>20.41</sup> Es recomendable considerar la importancia de una muestra tomada de la porción media de orina.

En circunstancias especiales es necesario recurrir a manipulaciones invasivas, tales como el cateterismo uretral o punción suprapúbica en función de la situación clínica del paciente o bien de la necesidad de la calidad de la muestra. Así mismo dada la edad del paciente, se hace necesario otro tipo de procedimiento, como es en los recién nacidos que para la recolección de la muestra se utiliza la denominada " Bolsa Colectora ". Sin embargo, con este procedimiento se han reportado falsos positivos por lo que se sugiere la punción suprapúbica en este grupo etario. <sup>1.2.4</sup>

Una vez recolectada la muestra es necesario que se lleve a cabo el análisis en un lapso no mayor de dos horas con el fin de que no se altere la cuenta bacteriana. No siendo posible el análisis inmediato deben tomarse las precauciones pertinentes para su almacenamiento que se sugiere sea a 4°C por un lapso máximo de 48 horas. <sup>21.22</sup>

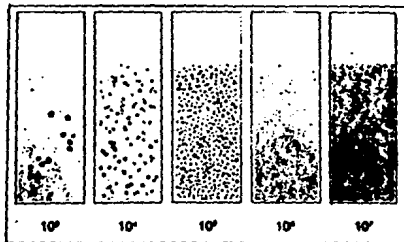
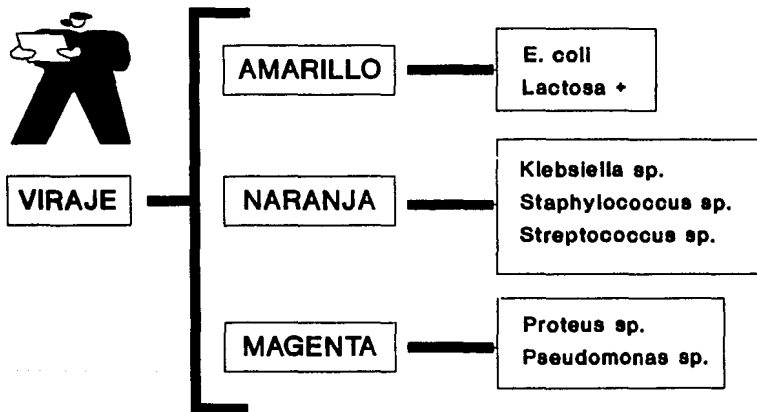


FIG.4 PATRON DE REFERENCIA DEL URO CULTIVO DE PORTA OBJETOS.  
FUENTE: ASSCHER, A.M. 1983.

**CUADRO VIII**  
**CARACTERISTICAS DEL COLOR DEL UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO**  
**EN RELACION AL AGENTE ETIOLOGICO**



**FUENTE: CULTORIN. BIGAUX DIAGNOSTICA, S.A. 1989**

**CUADRO IX  
CRITERIOS PARA LA CUENTA BACTERIANA  
EN EL CULTORIN**

• CONTEO DE COLONIAS / CUADRO

• PROMEDIO DE COLONIAS / CUADRO

• FACTOR DE CONVERSION:

( # COLONIAS ) 1000 = UFC/ml

FUENTE: CULTORIN. BIGAUX DIAGNOSTICA, S.A. 1989

#### 4.4.2. PROCEDIMIENTOS DEL METODO DIAGNOSTICO.

En las muestras de orina obtenidas por micción, especialmente en la mujer, la orina puede contaminarse por bacterias presentes en los genitales externos. Para establecer una diferencia entre contaminación e infección genuina, es necesario considerar una serie de factores que repercuten de hecho en la calidad de los resultados obtenidos en un urocultivo y por ende en la interpretación que se dá de los mismos. Los factores referidos abarcan, como podrá observarse, precauciones desde el inicio del procedimiento clínico hasta el momento de la interpretación:

- ENTREVISTA. Investigar sintomatología urinaria, hábitos higiénicos y miccionales, sangrado menstrual, ingesta de fármacos, padecimientos inmunodepresores y recidivas.
- ASEPSIA. Llevada a cabo por el clínico ( preferentemente ) o el mismo paciente con base en las instrucciones dadas en la FIG. 4 y 5.
- TOMA DE MUESTRA. Certificar que sea la primera del día, así como una colecta de chorro medio en recipiente estéril.
- ANALISIS MACROSCOPICO. Analizar cuidadosamente alteraciones de color y especialmente de turbidez de la muestra.
- TIRA REACTIVA. Considerar la caducidad de las mismas, respetar los tiempos de lectura y temperatura de almacenamiento. Buscar alteraciones respecto a Leucocitos, Nitritos, pH, Proteínas, Glucosa y Hematuria principalmente; considerar la homogenización de la muestra y el análisis en un recipiente diferente del original.
- ANALISIS MICROSCOPICO. Búsqueda cuidadosa de bacterias, cilindros, eritrocitos y leucocitos, atendiendo la limpieza que corresponde a dicha actividad.
- UROCULTIVO. Considerar el diámetro del asa, asepsia del área de trabajo, medios de cultivo recién elaborados, toma de inóculo y temperatura de incubación y elaboración cuidadosa de Pruebas Bioquímicas.
- INTERPRETACION DE RESULTADOS. Deberán ser dados de acuerdo a los Criterios de Kass.<sup>23,24</sup>

## ENSEÑANZA DEL PACIENTE

### FORMA DE OBTENER UNA MUESTRA DE ORINA DE MITAD DE CHORRO LIMPIA

Estimado señor \_\_\_\_\_:

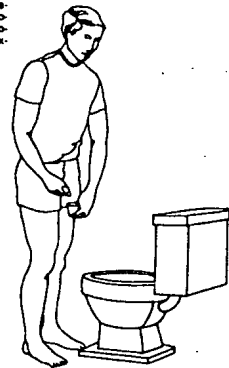
El médico ha pedido que se tome una muestra de orina, y para llevar al mínimo la contaminación por microorganismos que están por fuera de las vías urinarias, es necesario obtener lo que se ha llamado una "muestra limpia de mitad de chorro". Para reunirlos es necesario que usted siga las instrucciones que le señalamos:

#### Método en varones

**1** Antes de intentar la reunión de la muestra, tenga usted la seguridad de que no ha orinado durante algún tiempo, esto es, que la vejiga está moderadamente llena, con lo cual se llevará el riesgo al mínimo de contaminación con líquido prostático.

**2** Con los dedos, usted retraerá hacia atrás la piel que cubre la cabeza del miembro, esto es, el prepucio y limpiará toda la zona superior (manto uretral y glanda o "cabeza"), con una toquilla de algodón humedecida con antiséptico, haciendo movimientos circulares alejándose del orificio ("caño"). Eliminará el algodón y usará otro limpio para quitar el exceso de antiséptico.

**3** Comience a orinar en el tazón del retrete o en un orinal y sin interrumpir el flujo, reúna unos 30 ml de orina en el recipiente estará (para evitar la contaminación, no toque la superficie interna del recipiente).



**4** Coloque de nuevo la tapa del recipiente; si no envía inmediatamente la muestra al laboratorio, es necesario refrigerarla.



La hoja de instrucciones puede reproducirse en un copidoro para distribución a los pacientes.  
© 1981, Inland Communications, Inc.

FIG. 4 TOMA DE MUESTRA EN EL VARON.  
FUENTE: KLUSEK H.H. 1987.

### Método en mujeres

**1** Si usted está en fase de menstruación, informe al médico, pues posiblemente haya necesidad de diferir la prueba hasta que termine el periodo menstrual. Sin embargo, si él desea hacer la prueba inmediatamente, es posible evitar la contaminación de la muestra con secreción vaginal o menstrual, si usted se introduce un tapón ("toalla íntima").

**2** Arrodílese o apáchese sobre una silla, o a horcajadas colóquese en el tazón del retrete, para facilitar la separación de los labios mayores que cubren la vagina y el meato urinario.



**3** Descubra el orificio urinario (meato o "caño" de la uretra), al separar los labios con el pulgar y el índice. Conserve los labios separados durante la fase de obtención de la muestra.



**4** Limpie la zona alrededor del meato urinario con tres torundas humedecidas con antiséptico, una para cada lado del meato, y la tercera, para el prepucio meato. Haga movimientos de adelante hacia atrás. Quite el exceso de antiséptico con otra torunda.



**5** Comenzar a orinar en la silla o en el tazón del retrete y sin interrumpir el flujo, separe unos 30 ml de orina en un recipiente estéril (para evitar la contaminación de la muestra, no toque la superficie interior del recipiente, o la tapa).



**6** Coloque la tapa del recipiente, y si no se envía inmediatamente la muestra al laboratorio, refrigérela.

FIG.5 TOMA DE MUESTRA EN LA MUJER.  
FUENTE: KLUSEK H.H. 1987.



#### 4.4.3. ORIGEN Y LOCALIZACION DE LA IVU.

En sentido estricto, la demostración de bacteriuria, no orienta sobre el órgano que sufre la infección ni sobre la extensión de la misma, de manera que para resolver esta cuestión, se han propuesto diversos procedimientos de carácter directo e indirecto. Entre los primeros tenemos:

- Técnica de Fraccionamiento ( Meares y Stasey ).
- Cateterismo vesical ( Fairley ).
- Exploración Endoscópica Uretral ( Stasey ).

Desafortunadamente tales técnicas constituyen efectos invasivos que de no existir una bacteriuria significativa, la podrían promover, de manera que para evitar esta problemática se han recurrido a técnicas indirectas que permiten el diagnóstico con una confiabilidad aceptable ( CUADRO X ).

El tomar como punto de partida el síndrome clínico así como la exploración física tienen cierta importancia dado el carácter relativamente específico que presentan ciertos padecimientos, lo cual facilita la orientación médico-clínica respecto al paciente con posible IVU. Así pues los cuadros característicos en las principales afecciones del tracto urinario revelan la siguiente información:

- **PIELONEFRITIS AGUDA.** Hipertermia ( mayor de 39°C ), dolor lumbar, vómito, anorexia, astenia, adinamia, disuria, hematuria, frecuencia y urgencia urinaria.
- **PIELONEFRITIS CRONICA.** Brotes de exacerbación y recurrencia.
- **CISTITIS.** Disuria, tenesmo vesical, frecuencia y urgencia urinaria, hematuria y dolor suprapúbico.
- **PROSTATITIS.** Disuria, frecuencia miccional, disminución del calibre y fuerza del chorro, urgencia urinaria, nicturia, dolor perineal y fiebre.
- **URETRITIS.** Secreción uretral, disuria, hiperemia en meato y disminución del calibre del chorro. 1.3.14.33

Cabe recordar que la sintomatología puede ser inespecífica, especialmente en infantes donde se aprecian cuadros que van desde anorexia, fiebre, astenia, apatía, falta de desarrollo, pérdida de peso hasta manifestaciones gastrointestinales.

La radiología, como es sabido, es un excelente procedimiento orientador para establecer la localización de la infección urinaria, de manera que aunado a los dos anteriores puntos, es suficiente para establecer el calificativo de focalidad correspondiente.

**CUADRO X  
TECNICAS INDIRECTAS PARA EL DX DE IVU**

- SINDROME CLINICO
- EXPLORACION FISICA
- RADIOLOGIA
- TITULACION DE Ac SERICOS <sup>(10,18)</sup>
- DETERMINACION DE Ac RECUBRIDOR
- NIVELES URINARIOS DE ENZIMAS
- PRUEBAS DE CONCENTRACION URINARIA



La importancia de los exámenes de laboratorio para el diagnóstico de IVU es indiscutible, especialmente en las "Infecciones Ocultas" y recién nacidos. Por tal motivo para que dichas pruebas cumplan con su objetivo y puedan considerarse como confiables, es necesario que se respeten los criterios de control de calidad <sup>14,43</sup>, así mismo, con el fin de validar la exactitud de las pruebas, es indispensable someterlas a estudios de sensibilidad, especificidad y valor predictivo para orientar su valor diagnóstico. <sup>11,12,10,31</sup> El fundamento de cada uno de estos parámetros estadísticos puede ser analizado con mayor detalle en los cuadros XI, XII y XIII.

Uno de los últimos factores que influyen en el nivel de exactitud de los resultados son los procedimientos utilizados para la obtención, preservación y transporte de las muestras, los cuales han sido estudiados y establecidos considerando la edad del paciente, recursos, tipo de estudio y método empleado.

#### 4.4.4. INVESTIGACION DE LA CAUSA.

Si la infección urinaria evoluciona y constituye una complicación, el clínico se verá obligado a aplicar procedimientos que muestren la estructura y funcionalidad del tracto urinario, tales como la radiología y la investigación urodinámica, lo que permitirá reconocer un mayor porcentaje de infecciones urinarias complicadas. La cistouretrografía miccional constituye un procedimiento básico en estos casos. <sup>45</sup>

Cuando existe la sospecha de sepsis, debe ser confirmada mediante investigación bacteriológica con hemocultivos repetidos, especialmente al inicio de los escalofríos. Sin embargo, este procedimiento es caro y laborioso, con lo que se requiere de su uso con criterios clínicos bien razonados.

Existen infecciones de diversos órganos del tracto urinario que en algunas ocasiones, pudieran no estar comunicadas con la orina. En estos casos, la ausencia de bacterias en la orina, no excluye la existencia de infección y la confirmación de la misma deberá basarse en otros procedimientos, habitualmente invasivos, tales como punciones renales, prostáticas o epididimarias según corresponda.

#### 4.4.5. TRATAMIENTO.

Siendo tan variada la expresión clínica de la infección urinaria, se obvia que el tratamiento ha de quedar ajustado a cada una de las circunstancias. Sin embargo los factores que de manera destacada, influyen sobre la elección del fármaco son los siguientes:

- Gravedad de la Infección.
- Foco séptico.
- Características del Fármaco.

Así mismo, en términos generales se recomienda la administración de fármacos bacteriostáticos y antibióticos, por un periodo de 14 días con un monitoreo a los 3, 6, 9 y 12 meses mediante urocultivos, además de la indicación de medidas higiénico dietéticas.

#### 4.4.6. PRONOSTICO.

Si la detección de IVU se realiza oportunamente y se indica el tratamiento adecuado, la mayoría de los pacientes tienen una remisión sintomática y negatividad bacteriológica en un cien por ciento, no obstante si el padecimiento evoluciona conforme a su historia natural por negligencia, descuido o impericia, la secuela más grave es la insuficiencia renal crónica, e incluso puede llevar a la muerte.

## 5. HIPOTESIS.

- Considerando la formulación de los medios de cultivo semicuantitativos, así como la experiencia que se tiene en el uso de dicho método, suponemos que su sensibilidad y especificidad será superior al 80%, utilizando como referencia el Urocultivo Tradicional.
  
- Así mismo, si tomamos en cuenta que las bacterias patógenas para el hombre, se ubican en las clasificadas como mesófilas, cuyo rango de reproducción óptimo oscila entre 20 y 40°C, es de esperarse que la confiabilidad del urocultivo semicuantitativo con y sin el uso de incubadora será proporcionalmente similar.

6. OBJETIVOS.

- Determinar la Sensibilidad, Especificidad y Valor Predictivo del Urocultivo Semicuantitativo utilizando como referencia el Urocultivo Tradicional de Asa.
  
- Establecer la confiabilidad del Urocultivo Semicuantitativo a Temperatura Ambiente en comparación con el uso de incubadora.
  
- Determinar el valor predictivo de las características fisico-químicas de la orina, así como los signos y síntomas para el diagnóstico de Infección de Vías Urinarias.

## 7. MATERIAL Y METODOS.

Presentamos a continuación las características de mayor relevancia dentro de este rubro:

### 7.1. TIPO DE ESTUDIO.

La investigación se realizó acorde con un diseño observacional, prospectivo, transversal y comparativo.

### 7.2. POBLACION.

Se estudiaron 138 muestras de orina de pacientes referidos del Centro de Salud Portales de la Secretaría de Salud en la Ciudad de México, sin tomarse en consideración edad y sexo. Se incluyeron pacientes sintomáticos y asintomáticos conforme a los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

#### 7.2.1. CRITERIOS DE INCLUSION.

- No ingesta de antibióticos por lo menos 15 días antes del estudio.
- Orina Turbia con normalidad de las pruebas químicas de la tira reactiva para orina.
- Orina turbia con cualquier anomalía de las pruebas químicas de la tira reactiva para orina.
- Orina clara con alteraciones y/o positividad por lo menos en dos de los siguientes parámetros:
  - A. Glucosuria.
  - B. Hematuria.
  - C. pH mayor de 6
  - D. Proteinuria mayor de 30 mg/dl.
  - E. Nitritos
  - F. Actividad esterásica de leucocitos.

#### 7.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSION.

- Pacientes con quimioterapia reciente.
- Mujeres en periodo menstrual.
- Muestra contaminada.
- Condiciones inadecuadas de recipiente de colecta.
- Pacientes sin aseo genital.
- Eliminación de uso de antisépticos.
- Estudio clínico después de dos horas de la colecta.

### 7.3. VARIABLES.

VARIABLE	NIVEL DE MEDICION
EDAD :	0 - 1
	1 - 4
	5 - 14
	15 - 44
	45 - 64
	65 y más
SEXO :	Masculino
	Femenino
DIAGNOSTICO CLINICO :	El asignado por el médico después del estudio clínico.
DIAGNOSTICO DE LABORATORIO :	INFECCION cuando se aisle una sola especie de microorganismo con cuenta mayor de 100.000 UFC/ml de orina.
	SOSPECHOSO si se aislan más de dos especies con cuenta mayor de 100,000 UFC/ml o bien una sola especie con conteo de 10,000 - 100,000.
	NEGATIVO menos de 10,000 UFC/ml.



#### 7.4. RECURSOS.

Se consideró pertinente la representación de los mismos de la siguiente forma:

##### 7.4.1. MATERIAL DE VIDRIO.

NOMBRE	CANTIDAD	ESPECIFICACION
Cajas Petri	100	Desechable
Tubos de Ensaye	100	18 X 150
Portaobjetos	Caja de 50	
Matraz Erlenmeyer	5	250 ml
Matraz Erlenmeyer	5	1000 ml
Pipeta Graduada	5	20 ml
Frasco Colector	50	100 ml

##### 7.4.2. EQUIPO MAYOR

Microscopio Optico	1	Carl Zeiss
Incubadora	1	Riosa EC
Autoclave	1	Equipar S.A.
Balanza Analítica	1	Mettler H80

##### 7.4.3. EQUIPO MENOR.

Asa Calibrada	3	4 mm ø
Portaasas	3	Metalica
Mechero	2	Bunsen
Mechero	1	Alcohol
Gradilla	1	Metalica
Jeringa Estéril	10	20 ml
Algodón	1	Paquete
Gasa Estéril	20	Sobres

7.4.4. SUBSTANCIAS.

NOMBRE	CANTIDAD	ESPECIFICACION
Base de Agar Sangre	1 Frasco	Merck 10886
Agar EMB	1 Frasco	Merck 1347
Agar Sal y Manitol	1 Frasco	Merck 5404
Agar Brolacin	1 Frasco	Bioxon 232-1
Agar Papa Dextrosa	1 Frasco	Merck 10130
Agar TSI	1 Frasco	Merck 3915
Agar LIA	1 Frasco	Merck 11640
Caldo Urea de Cristensen	1 Frasco	Merck 8492
Medio SIM	1 Frasco	Merck 5470
Agar Citrato de Simmons	1 Frasco	Merck 2501
Sangre de Carnero D.E.	10 Frascos	50 ml
Viales Cultorin	200	Bigaux Diag.
Tiras Reactivas	10 Frascos	1058 Multistix
Etanol	1 litro	95°
Acetona	100 ml	Grado Analitico
Lugol Solución	100 ml	Merck 9261
Peróxido de Hidrogeno	100 ml	Comercial
Safranina	100 ml	Merck 1382
Cristal Violeta	100 ml	Merck 1408
Reactivo de Kovack	50 ml	
Solución Salina	100 ml	0.85%
Agua Destilada	50 litros	

## 7.5. TECNICAS.

Las técnicas empleadas en el presente estudio han sido clasificadas en cuatro puntos básicos que comprenden:

### 7.5.1. HISTORIA CLINICA.

- Se toman todos los datos correspondientes del paciente de acuerdo al formato de Registro de la Sintomatología Clínica. ( CUADRO XI )

### 7.5.2. TOMA DE MUESTRA.

- Lavar genitales externos con agua y jabón.
- Desechar durante la micción la primera porción de la orina, y recoger en un frasco estéril la porción media.
- Separar aproximadamente 10 ml de la muestra en un tubo de ensayo estéril de 18 X 150 mm.
- Efectuar la prueba de la tira reactiva anotando resultados en la hoja de registro.
- Aceptar la muestra considerando los criterios de inclusión y exclusión.
- En caso de que la muestra no presente alguna de las características señaladas se rechazará.

### 7.5.3. UROCULTIVO TRADICIONAL.

- Tomar una asada de la orina del frasco original previamente homogenizado.
- Sembrar con un asa calibrada de 4 mm de diámetro ( 0.01 ml ) por estria cerrada en toda la superficie de una placa de Agar Sangre, Brolacin, ASM y PDA.
- Efectuar siembra por estria cruzada en el Agar EMB.
- Incubar a 37°C durante 24 hrs.
- Efectuar conteo de colonias en la caja de Agar Sangre obteniendo el número de UFC / ml multiplicando por el factor 100. En caso de no haber desarrollo reincubar nuevamente por 24 horas, al cabo de las cuales si no hay desarrollo, será reportado como Urocultivo Negativo.

- Efectuar identificación de las colonias que hayan crecido en el Agar EMB, mediante un frotis y una tinción de Gram, además de sembrar en los medios seleccionados para las pruebas bioquímicas ( TSI, SIM, LIA, Caldo Urea y Citrato de Simmons ).
- Identificar las colonias que hayan crecido en el ASM mediante un frotis y tinción de Gram así como las pruebas de coagulasa y catalasa correspondientes.
- En caso de haberse presentado crecimiento en la caja de PDA, realizar un frotis y tinción de Gram a las colonias sospechosas e identificar por medio de la prueba de tubo germinativo.

#### 7.5.4. UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO.

- Tomar la muestra del mismo frasco utilizado en el método anterior, homogenizando perfectamente.
- Desprender la banda de garantía del tapón del frasco comercial ( Cultorin ) y vaciar orina en el vial hasta la marca, permitiendo que se moje perfectamente la paleta de cultivo.
- Desechar la orina del vial y tapar nuevamente.
- Incubar a 37°C / 24 hrs, después de las cuales se observa el cambio de color del medio original.
- Interpretación de los resultados:

Amarillo = E. coli

Naranja = Klebsiella sp. o Staphylococcus sp.

Magenta = Proteus sp. o Pseudomonas sp.

- Promediar No. de colonias por cuadro ( UFC/ ml ).

100,000 UFC/ml o más = Urocultivo Positivo.

10,000 - 100,000 = Posible Infección.

menos de 10,000 = Contaminación.

CUADRO XI  
FORMATO DE REGISTRO DE LA SINTOMATOLOGIA CLINICA  
Y RESULTADOS DE LABORATORIO.

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ MODULO: \_\_\_\_\_

SIGNOS:

Hematuria ( )  
Orina Turbia ( )  
Nicturia ( )  
Colporrea ( )  
Vómito ( )  
Diarrea ( )

SINTOMAS:

Disuria ( )  
Polaquiuria ( )  
Tenesmo Vesical ( )  
Urgencia ( )  
Pujo Vesical ( )  
Estranguria ( )  
Astenia ( )  
Adinamia ( )  
Hiporexia ( )  
Nausea ( )

EXPLORACION FISICA:

Giordano Unilateral + ( )  
Giordano Bilateral + ( )  
Puntos Ureterales Dolorosos ( )  
Dolor Suprapúbico ( )  
Dolor en Piso Vesical ( )  
Dolor en Trayecto Uretral ( )  
Hiperemia en Meato ( )  
Secresión Uretral ( )  
Fiebre

TIRA REACTIVA:

Glucosa ( )  
Bilirrubina ( )  
Cetonas ( )  
Densidad ( )  
Sangre ( )  
pH ( )  
Proteínas ( )  
Urobilinógeno ( )  
Nitritos ( )  
Leucocitos ( )

CARACTERISTICAS DE LA ORINA:

Turbia ( )  
No Turbia ( )  
Fetida ( )

CULTIVO:

U.T.R. \_\_\_\_\_  
U.S.I. \_\_\_\_\_  
U.S.T.A. \_\_\_\_\_

U.T.R. = Urocultivo Tradicional de Referencia.  
U.S.I. = Urocultivo Semicuantitativo con Incubadora.  
U.S.T.A. = Urocultivo Semicuantitativo a Temperatura Ambiente.

## B. DISEÑO ESTADÍSTICO.

Tomando en cuenta el nivel de medición de las variables que se estudiaron, así como las características del tipo de estudio llevado a cabo, los resultados obtenidos deben ser sometidos al siguiente tratamiento estadístico:

### B.1. FRECUENCIAS RELATIVAS.

VARIABLE	NIVEL DE MEDICION	PRUEBA ESTADISTICA
EDAD	CUANTITATIVO	PORCENTAJE
SEXO	NOMINAL	PORCENTAJE
DIAGNOSTICO	NOMINAL	PORCENTAJE

### B.2. TERMINOS ESTADISTICOS.

Las pruebas estadísticas que se presentan a continuación, permiten demostrar la confiabilidad diagnóstica de los datos clínicos y exámenes de laboratorio, con lo cual es posible conocer con exactitud su validez para el diagnóstico clínico y nosológico.

De esta manera, es importante el manejo adecuado del conocimiento teórico para su interpretación correcta ( CUADRO XI, XII y XIII ):

- SENSIBILIDAD: Probabilidad de que la prueba resulte positiva cuando el enfermo realmente tiene la enfermedad. Se representa como  $P (+/E)$ .
- ESPECIFICIDAD: Probabilidad de que la prueba sea negativa cuando el individuo realmente no tiene la enfermedad. Se representa como  $P (-/E)$ .
- VALOR PREDICTIVO: Probabilidad de que el individuo realmente tenga el padecimiento (valor predictivo positivo), representado estadísticamente como  $P(E/+)$  o bien como la probabilidad de que el individuo no tenga el padecimiento ( valor predictivo negativo ), representado por  $P (E/-)$ .
- POTENCIA DIAGNOSTICA: Se le conoce como la relación existente entre los pacientes realmente sanos y enfermos respecto a el total de la población en estudio. Es sinonimo de confiabilidad.

**CUADRO XI  
TABLA DE CONTINGENCIA ESTADISTICA**

PRUEBA DE DIAGNOSTICO	PRUEBA DE REFERENCIA		
	ENFERMOS	SANOS	TOTAL
+	A	B	A + B
-	C	D	C + D
TOTAL	A + C	B + D	A + B + C + D

**A = NUMERO DE CASOS VERDADEROS POSITIVOS**

**B = NUMERO DE CASOS FALSOS POSITIVOS**

**C = NUMERO DE CASOS FALSOS NEGATIVOS**

**D = NUMERO DE CASOS VERDADEROS NEGATIVOS**

**FUENTE: MENDEZ, I.R.**

**'EL PROTOCOLO DE INVESTIGACION'**

**MEXICO, 1990**

**CUADRO XII**  
**VALOR PREDICTIVO (TEOREMA DE BAYES)**

$$\text{VPP} = P(E/+ ) = \frac{P(+/E) P(E)}{P(+/E) P(E) + P(+/\bar{E}) P(\bar{E})} = \frac{P(+/E)P(E)}{P (+)}$$

$$\text{VPN} = P(\bar{E}/- ) = \frac{P(-/\bar{E}) P(\bar{E})}{P(-/\bar{E}) P(\bar{E}) + P(-/E) P(E)} = \frac{P(-/E) P(E)}{P (-)}$$

**NOTA:**  $P(\bar{E}) = 1 - P(E)$

- P(E/+)** = VALOR DE PREDICCIÓN DE UNA PRUEBA POSITIVA
- P(E/-)** = VALOR DE PREDICCIÓN DE UNA PRUEBA NEGATIVA
- P(E)** = PROBABILIDAD A PRIORI DE LA ENFERMEDAD
- P(+/+)** = SENSIBILIDAD DIAGNÓSTICA
- P(-/-)** = ESPECIFICIDAD DIAGNÓSTICA

**FUENTE:** MENDEZ, I.R., "EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN", 1990



CUADRO XIII  
FORMULAS ESTADISTICAS APLICADAS

SENSIBILIDAD Y  
ESPECIFICIDAD



$$S = A/A+C$$
$$E = D/B+D$$



VALOR  
PREDICTIVO



$$VPP = A/A+B$$
$$VPN = D/C+D$$

INDICE DE FALSOS



$$IFP = B/A+B$$
$$IFN = C/C+D$$

CONFIABILIDAD  
DIAGNOSTICA



$$PD = (A+D)/(A+B+C+D)$$

VPP = VALOR PREDICTIVO POSITIVO    VPN = VALOR PREDICTIVO NEGATIVO    IFP = INDICE DE FALSOS POSITIVOS    IFN = INDICE DE FALSOS NEGATIVOS  
A = VERDADEROS POSITIVOS    B = MALOS POSITIVOS    C = MALOS NEGATIVOS    D = VERDADEROS NEGATIVOS    PD = POTENCIA DIAGNOSTICA



**9. RESULTADOS.**

**CUADRO XIV**  
**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL UROCULTIVO**  
**SEMICUANTITATIVO CON Y SIN EL USO DE INCUBADORA**

M E T O D O	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
UTR *	55 100%	83 100%
USI	44 80%	82 99%
USTA	34 62%	83 100%

UTR • UROCULTIVO TRADICIONAL DE REFERENCIA

USI • UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO CON INCUBADORA

USTA • UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO A TEMPERATURA AMBIENTE

• SE ASUME UN 100% DE CONFIABILIDAD  
 POR SER EL METODO DE REFERENCIA

**CUADRO XV**  
**SENSIBILIDAD DIAGNOSTICA DEL UROCULTIVO**  
**SEMICUANTITATIVO POR AGENTE ETIOLOGICO**

METODO	AGENTE ETIOLOGICO								TOTAL
	E	K	Pr	S	Ps	Str	H	C	
UTR	33	5	4	7	1	1	2	2	55
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
USI	33	3	4	4	0	0	0	0	44
	100	60	100	57	0	0	0	0	80
USTA	30	0	3	1	0	0	0	0	34
	91	0	75	14	0	0	0	0	62

E = E. coli

K = Klebsiella sp.

Pr = Proteus sp.

S = Staphylococcus aureus

Ps = Pseudomonas sp.

Str. = Streptococcus faecalis

H = Enteroc. sp.

C = Citrobacter sp.

USI = INDOBADOM

USTA = AMBIENTE

**CUADRO XVI**  
**INDICE DE FALSOS POSITIVOS Y FALSOS NEGATIVOS**  
**EN EL UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO**

METODO	IFN	IFP
USI	11 20%	1 1%
USTA	21 38%	0 0

$IFP = (B/A+B)100$

$IFN = (C/C+D)100$

USI - UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO CON INCUBADORA

USTA - UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO A  
 TEMPERATURA AMBIENTE

**CUADRO XVII**  
**VALOR PREDICTIVO DEL UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO**

<b>METODO</b>	<b>VPP</b>	<b>VPN</b>
<b>USI</b>	<b>98</b>	<b>88</b>
<b>USTA</b>	<b>100</b>	<b>80</b>

$$\text{VPP} = (A/A+B)100$$

$$\text{VPN} = (D/C+D)100$$

**VPP - VALOR PREDICTIVO POSITIVO**

**VPN - VALOR PREDICTIVO NEGATIVO**

**USI - UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO CON INCUBADORA**

**USTA - UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO A  
TEMPERATURA AMBIENTE**

**CUADRO XVIII  
CONFIABILIDAD DIAGNOSTICA DEL  
UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO**

<b>METODO</b>	<b>VP</b>	<b>VN</b>	<b>POTENCIA DIAGNOSTICA</b>
<b>UTR</b>	<b>55</b>	<b>83</b>	<b>100 %</b>
<b>USI</b>	<b>44</b>	<b>82</b>	<b>91 %</b>
<b>USTA</b>	<b>34</b>	<b>83</b>	<b>85 %</b>

$$PD = \frac{A + D}{A+B+C+D}$$

**VP - VERDADEROS POSITIVOS**

**VN - VERDADEROS NEGATIVOS**

**UTR - UROCULTIVO TRADICIONAL DE REFERENCIA**

**USI - UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO CON INCUBADORA**

**USTA - UROCULTIVO SEMICUANTITATIVO A  
TEMPERATURA AMBIENTE**

**CUADRO XIX**  
**ANORMALIDADES QUIMICAS EN LA TIRA REACTIVA**  
**EN RELACION AL AGENTE ETIOLOGICO**

TIRA REACTIVA	AGENTE ETIOLOGICO							SANOS
	E	K	Pr	S	Pb	H	C	
GLUCOSA	3	1	0	1	0	1	0	7
SANGRE	9	1	2	0	1	1	1	16
pH	5	1	3	3	1	1	1	16
PROTEINAS	4	1	0	1	0	0	0	8
NITRITOS	32	3	3	3	1	2	2	29
LEUCOCITOS	26	3	4	4	1	2	1	25

E = E. coli K = Klebsiella sp. Pr = Proteus sp. S = Staphylococcus aureus Pb = Pseudomonas sp. H = Bacillus sp. C = Citrobacter sp.



**CUADRO XX**  
**VALOR PREDICTIVO DE LAS ANORMALIDADES QUIMICAS**  
**DE LA TIRA REACTIVA PARA EL DIAGNOSTICO DE IVU**

TIRA REACTIVA	V P P	V P N
GLUCOSA	46	61
SANGRE	48	63
p H	48	63
PROTEINAS	43	60
NITRITOS	61	86
LEUCOCITOS	62	81



$$VPP = (A/A+B)100$$

$$VPN = (D/C+D)100$$

**CUADRO XXI**  
**FRECUENCIA DE SIGNOS URINARIOS POR AGENTE ETIOLOGICO**

SIGNOS	AGENTE ETIOLOGICO								SANOS
	E	S	Pr	K	C	Str	Pa	H	
HEMATURIA	12	3	1	1	1	0	0	0	6
NICTURIA	5	4	1	1	0	1	1	0	21
CÓLPORREA	4	3	0	0	0	0	1	0	16
VOMITO	1	0	0	1	0	0	0	0	6
DIARREA	0	0	0	0	0	0	0	0	5
O. T.	30	6	3	4	2	0	1	1	33
O. F.	7	1	1	1	1	1	1	0	7

*E* = *Escherichia coli*

*S* = *Staphylococcus aureus*

*Pr* = *Proteus sp.*

*K* = *Klebsiella sp.*

*C* = *Citrobacter sp.*

*Str.* = *Streptococcus faecalis*

*Pa* = *Pseudomonas sp.*

*H* = *Candida sp.*

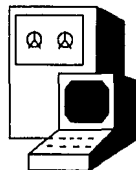
**N** = NEGATIVOS

**O.T.** = ORINA TURBIA

**O.F.** = ORINA FETIDA

**CUADRO XXII**  
**VALOR PREDICTIVO DE LOS SIGNOS URINARIOS**  
**PARA EL DIAGNOSTICO DE IVU**

SIGNOS	V P P	V P N
HEMATURIA	75	68
NICTURIA	38	60
COLPORREA	33	59
VOMITO	25	59
DIARREA	0	59
O. T.	59	86
O. F.	65	64



$$VPP = (A/A+B)100$$

$$VPN = (D/C+D)100$$

O.T. - ORINA TURBIA

O.F. - ORINA FETIDA

**CUADRO XXIII**  
**FRECUENCIA DE SINTOMAS URINARIOS POR AGENTE ETIOLOGICO**

SINTOMAS	AGENTE ETIOLOGICO								SANOS
	E	K	S	Pr	C	H	Str	Ps	
DISURIA	13	3	0	3	2	1	1	1	24
POLAQUIURIA	16	0	0	0	1	0	0	1	29
TENESMO VESICAL	6	0	0	0	0	0	0	1	21
URGENCIA	6	2	2	0	1	1	0	1	17
PUJO VESICAL	2	1	2	0	0	0	0	1	14
ESTRANGURIA	2	1	0	0	0	0	0	0	7
ASTENIA	7	1	2	0	0	0	1	0	31
ADINAMIA	7	1	2	0	0	0	1	0	32
HIPOREXIA	2	1	1	0	0	0	0	0	12
NAUSEA	1	1	0	0	0	0	0	0	22

E = E. coli    K = Klebsiella sp.    S = Staphylococcus aureus    Pr = Proteus sp.    C = Citrobacter sp.    H = Haemophilus sp.    Str = Streptococcus sp.    Ps = Pseudomonas sp.

**CUADRO XXIV  
VALOR PREDICTIVO DE LOS SINTOMAS URINARIOS  
PARA EL DIAGNOSTICO DE IVU**

SINTOMAS	V P P	V P N
DISURIA	50	66
POLAQUIURIA	38	59
TENESMO	25	56
URGENCIA	43	61
P U J O	30	58
ESTRANGURIA	30	59
ASTENIA	26	54
ADINAMIA	25	53
HIPOREXIA	25	58
NAUSEA	8	54



$$VPP = (A/A+B)100$$

$$VPN = (D/C+D)100$$

**CUADRO XXV**  
**FRECUENCIA DE ALTERACIONES EN LA EXPLORACION FISICA**  
**POR AGENTE ETIOLOGICO**

EXPLORACION FISICA	AGENTE ETIOLOGICO								SANOS
	E	K	Pr	S	Pa	Str	H	C	
GIORDANO UNILATERAL	9	0	3	2	1	0	0	0	7
GIORDANO BILATERAL	8	2	1	0	0	0	1	1	18
PUÑOS UTERINALES DOLOROSOS	9	1	0	1	1	1	1	1	19
DOLOR SUPRAPUBICO	3	0	0	0	1	1	0	1	6
DOLOR EN PISO VESICAL	2	0	0	0	1	0	0	0	1
DOLOR EN TERCETO DISTAL	0	0	0	1	0	0	0	0	6
HIPEREMIA EN MEATO URINARIO	2	0	0	0	0	0	0	0	3
SECRECION URETRAL	0	0	0	0	0	0	0	0	4
FIEBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	1

E - E. coli    K - Klebsiella sp.    Pr - Proteus sp.    S - Streptococcus faecalis    Pa - Pasteurella sp.    Str - Streptococcus faecalis

**CUADRO XXVI**  
**VALOR PREDICTIVO DE LAS ALTERACIONES EN LA**  
**EXPLORACION FISICA PARA EL DIAGNOSTICO DE IVU**

EXPLORACION	VPP	VPN
G. U. +	68	66
G. B. +	42	61
P. U. D.	44	62
D. S.	50	61
D. P. V.	75	61
D. T. U.	14	59
HIPEREMIA	40	60
SECRECION	0	59
FIEBRE	0	60



$$\text{VPP} = (A/A+B)100$$

$$\text{VPN} = (D/C+D)100$$

G.U.+ = SIGNADO UNILATERAL POSITIVO

G.B.+ = SIGNADO BILATERAL POSITIVO

P.U.D.+ = PUNTOS UNILATERALES DOLORIDOS

D.S.+ = DOLOR SUPRAPUBLICO

D.P.V.+ = DOLOR EN FIBRO VESICAL

D.T.U.+ = DOLOR EN TRAYECTO URETRAL

## 9.1. ANALISIS Y DISCUSION

Con el fin de que los resultados obtenidos sean abordados de manera extensa y minuciosa, en el presente trabajo, se llevó a cabo un análisis de cada uno de los cuadros, integrando los resultados más sobresalientes para establecer las conclusiones.

### 9.1.1. CONFIABILIDAD DIAGNOSTICA.

De manera general, el Método de Referencia empleado ( Urocultivo Tradicional de Asa ), reportó 55 muestras positivas de las 138 sometidas a estudio, lo cual constituye 55 pacientes con Bacteriuria Significativa (enfermos) y 83 pacientes sin esta característica ( no enfermos ).

Tales resultados fueron designados con un 100% de Sensibilidad y Especificidad en función de que este sería nuestro examen de referencia para someter a prueba el Método Semicuantitativo de Portaobjetos ( Cultorin ).

Dadas las consideraciones anteriores se detectó en forma global una sensibilidad y especificidad aceptable para el Urocultivo Semicuantitativo con el uso de Incubadora ( 80 y 99% respectivamente ). Sin embargo, para el método que excluye el uso de incubadora ( Temperatura Ambiente ) la sensibilidad fué del 62% y su Especificidad del 100%. El porcentaje del 62% de sensibilidad encontrado para el método a temperatura ambiente puede ser explicado en función del número reducido de muestras positivas para la mayoría de los agentes etiológicos excepto para E. coli cuya prevalencia fué la de mayor magnitud en nuestra investigación en coincidencia con lo reportado en otros estudios.<sup>2,3,4,5</sup> En este sentido obtuvimos una sensibilidad del 91% para dicho microorganismo, la cual se incrementa hasta el 100% cuando en el método semicuantitativo se incluyó el uso de la incubadora. Relacionando finalmente estos resultados particulares para E. coli con la especificidad detectada, se aprecia que existe un porcentaje de confiabilidad aceptable.

Este efecto es importante ya que no es posible afirmar que una prueba de diagnóstico es buena sólo porque es muy sensible, es decir, porque en casi todos los enfermos resulte positiva. Para que una prueba se considere buena es necesario que sea además de sensible, específica.<sup>31</sup>

Así mismo, el índice de falsos ( especialmente negativos ) en los dos métodos estudiados, fué de 20% y 38% con y sin el uso de incubadora respectivamente pudiéndose reconocer que el efecto pudiera estar relacionado con el número reducido de muestras positivas para el resto de los agentes etiológicos. Cabe destacar que a temperatura ambiente no se detectaron falsos positivos mientras que con el uso de incubadora sí ( 1% ), al parecer por el efecto del pH de la orina ya que solo fué detectado vire de color



del medio y no crecimiento bacteriano.

La probabilidad de que el individuo realmente tenga el padecimiento ( valor predictivo positivo ) fué del 100% para el método semicuantitativo a temperatura ambiente superior al método semicuantitativo con incubadora ( 98% ). Sin embargo, este último ofrece un mayor valor predictivo negativo ( 88% ), siendo superior al primero, de allí la influencia sobre los resultados falsos positivos como negativos en los métodos estudiados.

Finalmente considerando la potencia diagnóstica,<sup>10</sup> se aprecia para el método semicuantitativo con y sin el uso de incubadora un 91 y 85% respectivamente, lo cual podemos catalogar como una confiabilidad diagnóstica aceptable pese a no coincidir con el 95% señalado por la casa comercial y debido quizás, al reducido número de muestras positivas para el resto de los agentes etiológicos. El efecto anterior por tanto, permite sugerir la posible utilización del Método Semicuantitativo de Portaobjetos ( Cultorin ), a temperatura ambiente, aunque es indispensable antes de recomendar su uso que se lleve a cabo un segundo estudio que contemple el análisis de un número similar o superior de muestras positivas para el resto de los agentes etiológicos contemplados en este estudio. Convendría finalmente recalcar la importancia del desarrollo del mismo en serie de tres para someter los resultados obtenidos a los Criterios de Kass <sup>23,24</sup> donde la confiabilidad para nuestro método tradicional puede llegar al 100%, y por consiguiente las repercusiones en los resultados obtenidos serían consistentes.

#### 9.1.2. TIRA REACTIVA.

El exámen general de orina ( EGO ) es una de las pruebas más frecuentemente realizadas en los laboratorios de análisis clínicos, siendo utilizada como prueba de escrutinio para la detección temprana de enfermedades del tracto urinario. Tradicionalmente el EGO ha consistido en un exámen fisicoquímico además del análisis microscópico del sedimento urinario. El primero de ellos es barato y simple de realizar, mientras que el segundo es medianamente costoso por ser consumidor de tiempo, además de ser difícil de estandarizar debido a que depende de la subjetividad del observador.

Las anormalidades más frecuentemente encontradas en nuestro estudio, fueron: la positividad de esterasa de leucocitos y la de nitritos, siendo del 75 y 84 % respectivamente, de los urocultivos de referencia positivos. Así mismo fué E. coli el microorganismo que con mayor frecuencia se relacionó con dichas alteraciones.

Por su parte fueron detectadas un número considerable de muestras con positividad para la tira reactiva en estos parámetros

cuyo resultado del urocultivo de referencia fué negativo, ( falsos positivos ). Tal resultado permite sugerir precaución en el momento de encontrar positividad para nitritos y leucocitos en una muestra de estudio especialmente para fines de diagnóstico. Lo anteriormente expuesto queda confirmado al detectar que la probabilidad de que el paciente este realmente enfermo cuando la prueba es positiva ( valor predictivo positivo ) ofrece valores menores del 80%, estadísticamente inapropiados para establecer un diagnóstico, teniéndose mas bien, una mayor probabilidad aceptable de que el paciente no presente Bacteriuria significativa cuando la tira reporta negatividad.

En función de lo ya expuesto, se consideró que para establecer un diagnóstico de IVU, no es suficiente detectar en la orina nitritos y leucocitos mediante el uso de la misma, más bien es necesario complementar el estudio con el resto de las pruebas que establece el análisis fisicoquímico, además de la historia clínica del paciente. En otras palabras, el uso de la Tira Reactiva por sí sola no permite establecer un criterio diagnóstico de Bacteriuria Significativa y por lo tanto de una posible Infección de Vías Urinarias.

Es necesario tener cierta cautela en relacion a señalar si es necesario o no el análisis microscópico ( no llevado a cabo en este estudio ) en función de que con los estudios efectuados por un gran número de investigadores para determinar la necesidad del mismo, han señalado que debe ser realizado en caso de que el estudio fisicoquímico presente anomalías o en pacientes con sintomatología y/o sospecha de IVU. Asi mismo, coincidimos con High y Rowe respecto al señalamiento referido de que " para propósitos de monitoreo una orina clara, amarilla, negativa en sangre sin actividad esterásica en leucocitos, nitritos y con 30 mg/dl de proteínas o menos, no necesita, de un análisis microscópico." 19

Sin embargo agregaríamos que aun encontrando positividad en la tira respecto a nitritos y leucocitos puede no presentarse Bacteriuria Significativa lo cual establece la necesidad de asociar la historia clínica del paciente y características macroscópicas de la orina para determinar la necesidad o no de un análisis microscópico.

Cabría destacar que la confiabilidad del método tradicional empleado, considerando los criterios de Kass y expuestos en el CUADRO V fué del orden del 85% debido a que sólo fué analizada una muestra. Tal aseveración no resta importancia a nuestro estudio en función de que se ha señalado que la confiabilidad del Urocultivo Tradicional de Asa, empleado por nosotros, depende en un alto grado por el metodo de recolección de la orina, cuyo efecto fué cuidadosamente controlado dado el aseo genital llevado a cabo por nosotros mismos. Resultaría interesante ver el efecto de otro estudio con las mismas características pero que contemple el análisis del urocultivo en serie de tres donde la confiabilidad sería del orden del 100%.23.24

Finalmente, se estableció un bajo valor diagnóstico en nuestro estudio para las determinaciones de glucosa, sangre, pH y proteínas en relación a una posible IVU en función de que la población detectada como positiva fué limitada, en relación a la variedad de agentes etiológicos.

### 9.1.3.SIGNOS URINARIOS.

Tradicionalmente los signos urinarios han sido considerados por el médico, como una información objetiva de cierto valor para el diagnóstico de IVU,<sup>3</sup> por lo cual se han realizado diversos estudios con el fin de establecer el valor predictivo de los mismos. Al respecto se han señalado diferencias en relación a grupos etarios.<sup>4</sup>

En nuestra investigación, los signos que con mayor frecuencia se asociaron a los urocultivos positivos fueron la orina turbia, hematuria y orina fétida, siendo el de mayor importancia el primero en función de su representatividad en la población estudiada específicamente para E. coli. Se detectó para tal signo un valor predictivo positivo del 59% lo que revela una baja probabilidad de que el paciente presente Bacteriuria Significativa cuando la turbiedad se manifiesta en la muestra de estudio en contraste con el valor predictivo negativo cuyo valor encontrado ( 86% ) revela que una orina clara se asocia mejor con la nula relación del paciente con una IVU.

La anterior aseveración pone en manifiesto que para fines de diagnóstico no es suficiente el detectar turbidez en la muestra sino que se debe complementar con el análisis microscópico en caso de que la historia clínica del paciente así lo amerite.

Podemos por tanto incurrir en falsos positivos en un alto porcentaje, tomando en cuenta este signo aislado; en este sentido no debemos olvidar que si la orina se procesa después de una hora de emisión, la probabilidad de manifestaciones de turbidez en la orina serán directamente proporcionales inclusive si la muestra se refrigera, aún no habiendo bacteriuria significativa.

Por otra parte, se consideró que la hematuria, aunque tiene un valor predictivo positivo aceptable, tiene un limitado valor diagnóstico en nuestro estudio dada su baja frecuencia de presentación. En relación a la orina fétida se puede señalar, que si bien es cierto que su frecuencia de presentación fué relativamente alta el valor predictivo positivo y negativo presentan valores de baja confiabilidad para establecer un diagnóstico.

Finalmente, se consideró pertinente resaltar la nula participación en nuestro estudio de la diarrea como signo asociado a la IVU.

#### 9.1.4. SINTOMAS.

Las infecciones de las vías urinarias adquieren diferentes matices. En un extremo de su gama, pueden detectarse mediante la búsqueda en poblaciones aparentemente sanas (Infecciones Ocultas), mientras que en otro pueden presentarse como una septicemia que amenaza la vida del paciente.

Las infecciones ocultas son las más comunes de las vías urinarias. Pueden detectarse mediante el control de poblaciones aparentemente sanas y, con frecuencia, se les llama infecciones asintomáticas.<sup>3</sup>

En la presente investigación, al relacionar los síntomas urinarios por agente etiológico, encontramos en todos una frecuencia menor del 50% en los enfermos detectados. El síntoma que presentó la mayor frecuencia fué el de Disuria cuyo porcentaje en relación a los enfermos detectados fué de 44% asociado primordialmente a E. coli. Evidentemente, en nuestro estudio se hace manifiesta, la presencia de infecciones asintomáticas ( también denominadas ocultas ) en función de que el 13 % de los pacientes con Bacteriuria Significativa fueron asintomáticos. En este sentido resalta la importancia del presente estudio donde se puede observar que la IVU no debe ser tomado como un fenómeno aislado donde el médico y profesional del laboratorio manejan el problema por separado sino más bien se considera la necesidad de una corresponsabilidad entre éstos, a fin de que con los datos de cada uno se pueda dar una solución diagnóstica y terapéutica adecuada.

Finalmente, es importante resaltar la importancia de un monitoreo clínico del paciente a fin de evitar problemas posteriores en los que su salud este involucrada considerándose que al llevar a cabo historias clínicas detalladas en sujetos con infecciones asintomáticas, se ha observado que la mayoría de los infectados han experimentado síntomas sugestivos de IVU, sobre todo durante el año que precede a la detección de dicha manifestación.<sup>3</sup>

#### 9.1.5. EXPLORACION FISICA.

Como en el resto de la práctica médica, tomar una historia clínica cuidadosa es vital como primer paso en la investigación de las infecciones de vías urinarias, debido a que permite decidir el manejo correcto de la infección. <sup>4</sup> Sin embargo se ha observado que más que la exploración física, es el interrogatorio el que proporciona más datos claves.<sup>3</sup> En nuestro estudio, por su parte, se detectó un mínimo valor diagnóstico en relación con la exploración física y algún microorganismo como causa etiológica.

Sin embargo, es interesante a nuestro juicio el resaltar la manifestación del Giordano Unilateral como factor quizás pronóstico, así como la nula relación de la secreción uretral y la fiebre con respecto a una posible IVU, no olvidando el número limitado de pacientes obtenidos en estas sintomatologías.

## 9.2. TRASCENDENCIA CIENTIFICA.

Es fundamental resaltar la importancia de una interpretación correcta del urocultivo con el fin de establecer un diagnóstico de certeza en pacientes que presentan sintomatología de vías urinarias. Al respecto no debemos olvidar que la positividad del urocultivo con más de 100,000 colonias de una sola especie, sólo nos permite aseverar con una probabilidad del 85% de que existe infección, incrementándose al 95% si existe positividad en dos consecutivos y 100% cuando se realiza en serie de tres siempre que sea posible, sobre todo cuando se trate de pacientes asintomáticos o dudosos. 3.23.24

La positividad del urocultivo de acuerdo con los criterios de Kass sólo nos permite establecer la existencia de bacteriuria significativa, con una probabilidad diagnóstica determinada por el número de exámenes que se realice conforme a lo señalado. Por tal motivo, es indispensable considerar en la interpretación del urocultivo para diagnóstico presuntivo del paciente, una comunicación permanente de corresponsabilidad diagnóstica entre el Médico y el Químico Farmacéutico Biólogo.

La aceptable confiabilidad encontrada para el Método Semicuantitativo a Temperatura Ambiente, permite sugerir su aplicación en los laboratorios clínicos de unidades rurales y suburbanas, e incluso en los consultorios médicos, en donde la temperatura ambiente oscila entre 20 y 30°C. Así mismo nos insertamos con la estrategia de Atención Primaria a la Salud que establece la Secretaria de Salud, en relación a la utilización de técnicas de carácter simplificado científicamente fundamentadas a través de estudios de Sensibilidad y Especificidad Diagnóstica.

## 9.3. TRASCENDENCIA SOCIAL.

El procedimiento diagnóstico para las IVU, contempla en primer lugar la elaboración de una historia clínica completa y minuciosa con la cual se busca delimitar un diagnóstico presuntivo, el cual no siempre es posible, debido a que la sintomatología puede ser variada, inespecífica e incluso inexistente en ciertos grupos etarios. Así tenemos que el recién nacido presenta sintomatología sistémica como rechazo al alimento,

distermias, irritabilidad, algunas veces ictericia y dificultad para ganar peso; los lactantes presentan fiebre, peso estacionario, hiporexia, vómito, diarrea y dolor abdominal; los escolares, adolescentes y adultos presentan disuria, polaquiuria, urgencia urinaria, dolor lumbar, puede haber fiebre, cefalea, astenia, adinamia y pérdida de peso.<sup>2</sup> Por otro lado no debemos olvidar que existe un gran porcentaje de pacientes con las llamadas infecciones ocultas o asintomáticas,<sup>3</sup> con lo que es indispensable la indicación de los exámenes de laboratorio.

Entre estos exámenes de laboratorio tenemos en primer término al macroscópico que contempla color, aspecto y reacciones químicas con la tira reactiva, de la cual se ha señalado una sensibilidad y especificidad del 89 y 97% respectivamente.<sup>3\*</sup> Así mismo se plantea que para propósitos de monitoreo, es innecesario el estudio microscópico de sedimento urinario cuando se observe una orina no turbia, negativa en sangre aún siendo positiva a leucocitos y nitritos e incluso menos de 30 mg/dl de proteínas, lo cual fué corroborado en nuestro estudio, ya que de acuerdo con el valor predictivo del examen macroscópico, todas las orinas no turbias claras estudiadas reportaron un urocultivo negativo, sin embargo es importante resaltar que el 47% de las orinas turbias resultaron negativas, lo cual tiene particular importancia, ya que se puede cometer el error de indicar tratamiento antibiótico únicamente porque el paciente refiere micciones con orina turbia. Lo mismo se puede señalar respecto a la presencia de nitritos, sangre, proteínas y leucocitos. Es decir, toda orina turbia, aún con presencia de estos, requiere examen microscópico así como urocultivo para poder establecer el diagnóstico de IVU.

Finalmente, dada la sensibilidad y especificidad tan aceptable respecto al Método Semicuantitativo a Temperatura Ambiente respecto a E. coli, permite sugerir el posible empleo del mismo como auxiliar en el diagnóstico de IVU tanto en el primer como segundo Nivel de Atención Médica así como en los Hospitales Suburbanos con la reserva de observar el comportamiento del mismo con el resto de los agentes etiológicos. Es decir, nuestro estudio debe ser considerado como una contribución en la prevención secundaria para el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de la IVU con el fin de incidir en la magnitud de la morbi-mortalidad.

A su vez, aunque la confiabilidad señalada por la casa comercial respecto al "Cultorin" no fué del todo confirmada debido al insuficiente número de muestras con agentes etiológicos diferentes a E. coli, los resultados obtenidos justifican la continuación de esta línea de investigación.

#### 9.4. TRASCENDENCIA ECONOMICA.

La utilización de técnicas accesibles y de bajo costo para el Laboratorio de Análisis Clínicos constituye un factor determinante para lograr la máxima eficiencia y eficacia para el diagnóstico de los problemas de salud que se atienden en el primer nivel de atención médica.

Por lo anterior, el beneficio económico y práctico que podría brindar el uso extensivo del urocultivo semicuantitativo a temperatura ambiente, puede justificarse por su bajo costo y sencilla aplicación. En este sentido hasta marzo de 1991 la cotización del urocultivo en los laboratorios privados fue de \$26,000.00 ( veintiseis mil pesos m/n ) hasta \$120,000.00 ( ciento veinte mil pesos m/n ) con un promedio de \$40,000.00 ( cuarenta mil pesos m/n ), sin embargo, el precio unitario del "Cultorin" es de \$4,500.00 ( cuatro mil quinientos pesos m/n ). No obstante que las diferencias de costo son importantes, en este momento no existe información concluyente para poder recomendar su uso.

## 10. CONCLUSIONES.

La simplificación de métodos diagnósticos científicamente fundamentados, es una de las prioridades establecidas en la estrategia de Atención Primaria a la Salud dentro del marco del Sistema Nacional de Salud. En este sentido, el urocultivo semicuantitativo a temperatura ambiente, podría ser una alternativa diagnóstica para los laboratorios rurales y suburbanos, e incluso podría ser utilizado en el consultorio médico, siempre y cuando la temperatura ambiente oscile entre 20 y 30°C. Así mismo podemos establecer las siguientes conclusiones puntuales:

- La utilidad de los exámenes de laboratorio para el diagnóstico de IVU es indiscutible, sobre todo considerando que existe un gran porcentaje de pacientes con la denominada bacteriuria significativa asintomática. <sup>3</sup>
- La confiabilidad diagnóstica del urocultivo semicuantitativo con y sin el uso de incubadora fué demostrada para E. coli.
- Es necesario realizar un estudio que contemple un mayor número de muestras con agentes etiológicos diferentes a E. coli para poder aceptar la potencia diagnóstica global.
- Es indispensable llevar a cabo un estudio multicéntrico que contemple las estaciones del año con monitoreo de la temperatura, para poder aseverar la utilidad del urocultivo semicuantitativo a temperatura ambiente.
- Si la sintomatología clínica del paciente es sugestiva de IVU o bien se pretende hacer alguna detección asintomática, debemos solicitar en primer lugar un examen general de orina (EGO).
- Si se identifica en el examen macroscópico una orina no turbia, amarilla, negativa en sangre, leucocitos, nitritos y con 30mg/dl o menos de proteínas, no necesita de un análisis microscópico.
- Si se aprecia positividad en la tira respecto a nitritos y leucocitos pudiera no ser necesario dicho análisis microscópico siempre y cuando se asocie al resto de las características físicas de la orina y la historia clínica del paciente en cuestión.
- Si la orina es turbia con o sin alteraciones en los parámetros de la tira reactiva, es necesario llevar a cabo un examen microscópico en el cual se revela que la orina normalmente puede contener 1000 leucocitos/ml y en el caso de infección se pueden encontrar hasta 50,000 o más/ml, así como la presencia de bacterias en la orina no centrifugada a través de una tinción de Gram.



- Aunque se reporta que la confiabilidad del EGO es del 80%, el urocultivo es indispensable para tener mayor certeza diagnóstica, e incluso en condiciones ideales, este estudio se debe llevar a cabo en serie de tres conforme a los criterios de Kass.
- El presente trabajo es un estudio exploratorio y como tal, sólo nos permite fundamentar una segunda fase de la investigación encaminada a demostrar la utilidad del urocultivo semicuantitativo a temperatura ambiente.

11. REFERENCIAS.

- 1.- Alvarez NP y col. Infecciones de vías urinarias en la infancia. Rev. Fac. Med. 1981; 24(6): 4-22.
- 2.- Arredondo GJ y col. Etiología y Diagnóstico de la Infección Urinaria. Infectología. 1990; 9(1): 11-15.
- 3.- Asscher AW. Las infecciones de las vías urinarias. México D.F.: El Manual Moderno, 1983: 276.
- 4.- Bioxon. Manual Bioxon de Medios de Cultivo. México D.F., 1989: vol.1-2: 65.
- 5.- Bradley JM, Crowley N, Darell JM. Method for detection of bacteriuria suitable for use in general practice. Brit. Med. J. 1967; 4: 649.
- 6.- Castellanos CE, López GC y col. Frecuencia de resultados falsos positivos en urocultivos en lactantes, son obtención de las muestras en bolsa colectora. Rev. Med. INSS 1985; 23(1): 81-83.
- 7.- Cohen S. y Kass EH. A simple method for quantitative urine culture. New Eng. J. 1967; 277: 176.
- 8.- Chambers R. Lo simple es sofisticado. Bol. Of. Sanit. Panam. 1979; 87(6): 536-541.
- 9.- Davis BD. Nutrición y crecimientos bacterianos. En: Tratado de Microbiología. México D.F.: Editorial Salvat, 1976: 33-136.
- 10.- Dos Santos MA, Mos EN y col. Comparación entre el estudio bacterioscópico cuantitativo y el urocultivo para el diagnóstico de infección urinaria en pediatría. Bol. Hosp. Inf. Mex. 1982; 39(8): 526-530.
- 11.- De la Cruz GR. Utilidad del examen microscópico para el diagnóstico de gonorrea. Salud Pub. Mex. 1987; 27(3): 190-194.
- 12.- Elias Breton MS y col. Transporte Defensa y Eliminación. México D.F.: ENEP Iztacala, 1989: 69-82.
- 13.- Guerrero VR, Gonzales MC y Medina LE. La tabla de casillas para evaluar una prueba. En: Epidemiología. Editorial Fondo Educativo Interamericano. México, D.F. 1981: 176-177.
- 14.- Gurria RM. Control de Calidad en el Laboratorio Clínico. Bioquímica 1979; 2(13): 336-372.
- 15.- Guttman DE, Naylor GR. Dip-Slide; an aid to quantitative urine culture in general practice. Brit. Med. J. 1967; 3: 343.

- 16.- Harrison H y col. Infección de Vías Urinarias, Pielonefritis y trastornos similares. En: Medicina Interna. 7a. ed. Editorial Interamericana. México, D.F.: 1985. 1735-1744.
- 17.- Harvey E, Fineberg MD. Evaluación de la técnica médica en países en vías de desarrollo y en países industrializados. Salud Pub. Mex. 1986; 28(3): 328-332.
- 18.- Herrera HR. Faringitis Bacteriana y el Valor Predictivo Positivo Total (VPPT) como medio diagnóstico. Tesis de Químico Farmacéutico Biólogo. México D.F., ENEP ZARAGOZA, UNAM: 1990: 29.
- 19.- High RS, Rowe AJ, Makseh AJ. Prueba macroscópica fisicoquímica para el monitoreo en uroanálisis. Bioquímica. 1989; 14(1): 2-25.
- 20.- Hodges HJ. El laboratorio en el consultorio. Clínicas Médicas de Norteamérica. Editorial Interamericana. 1960: 1463-1478.
- 21.- ISSSTE. UROCULTIVO. En: Manual de Procedimientos de Laboratorio Clínico. México D.F.: 1981: 57-62.
- 22.- Kaplan A. Pruebas factibles en el consultorio. Tribuna Médica 1974; 26(12): 13-16.
- 23.- Kass EH. Chemotherapeutic and antibiotic drugs in the management of infections of the urinary tract. Am. J. Med. 1955; 18: 764-781.
- 24.- Kass EH. Bacteriuria and the diagnosis of urinary tract. Arch. Intern. Med. 1957; 100: 709-714.
- 25.- Klusek HH. Diagnóstico Clínico. Interamericana, México D.F.: 1987: 379-488.
- 26.- Kunin CM, Bergeron JA. A simple quantitative urine culture method using an internally coated plastic pipette. Am. J. Clin. Path. 1972; 58: 371.
- 27.- Latham HR y col. Laboratory diagnosis of urinary tract infection in ambulatory women. JAMA 1985; 254(23): 3333-3336.
- 28.- Leslie ST, Fang MD. Procedimientos diagnósticos. En: Manual Clínico de Nefrología. Pretest. McGraw-Hill. México, D.F.: 1983.
- 29.- Loo YS y col. Urine screening strategy employing dipstick analysis and selective culture: An evaluation. Am. J. Clin. Pathol. 1984; 81(5): 634-642.
- 30.- Mackay-Scollay E. A simple quantitative microbiological screening test for bacteriuria. J. Clin. Path. 1969; 22: 651.

- 31.- Méndez RI y col. Sensibilidad, Especificidad y Valor de Predicción. En: El Protocolo de Investigación. México D.F. Editorial Trillas. 1984: 170-171.
- 32.- Mou WT y col. The enumeration and preservation of bacteria in urine. Am. J. Clin. Path. 1961; 35(6): 572-575.
- 33.- Ortiz QF. Infección de Vías Urinarias. Rev. Fac. Med. 1980; 23(3): 36-44.
- 34.- Organización Mundial de la Salud. Plan de acción para aplicar la estrategia mundial de salud para todos. Serie Salud para todos. 1981: 7.
- 35.- Raymond RJ, Yarger EW. Abnormal urine color: Differential diagnosis. Southern Med. J. 1988; 81(7): 837-841.
- 36.- Ruiz AJ y col. Utilidad de la Tira Reactiva como Tamiz del Sedimento Urinario. Bioquímica. 1990; 25(1): 31-33.
- 37.- Ryan WL, Moody S y Luby R. A simple quantitative test for bacteriuria. J. Urol. 1962; 88: 838.
- 38.- Shaw TS y col. Routine Urinalysis. JAMA 1985; 253 (11): 1593-1600.
- 39.- Simmons LA, Williams JD. A simple test for significant bacteriuria. Lancet 1962; 1: 1377.
- 40.- Sleigh JD. Detection of bacteriuria by a modification of the nitrite test. Brit. Med. J. 1965; 1: 765.
- 41.- Smith DR. Exámenes urológicos de laboratorio. En: Urología General. 8a. Edición. Editorial Manual Moderno. México, D.F.: 1988: 41-51.
- 42.- Smith LG, Thayer WR y col. Relationship of the griess nitrite test to bacterial culture in the diagnosis of urinary infection. Annals. Of. Int. Med. 1961; 54: 66.
- 43.- Somma MR. Programación del laboratorio en el primer nivel de atención en salud. Bol. Of. Panam. 1985; 98(2): 164-168.
- 44.- Valenstein NP, Koepke AJ. Unnecessary microscopy in Routine urinalysis. Am. J. Clin. Pathol. 1984; 82(4): 444-447.
- 45.- Vela NR. Infección del aparato urinario. En: Publicaciones Americanas S.A. Medicine. 1987; 2a. Ed. 30 (3): 48-76.
- 46.- Vidal A y col. Causa de la infección urinaria. Estudio en cinco años. Rev. Cub. Pep. 1985; 57: 731-738.
- 47.- Volk AN y col. Microbiología médica. Interamericana, México. D.F. 1988.

48.- Wenz B, Lampasso AJ. Eliminating unnecessary urine microscopy. Am. J. Clin. Pathol. 1989; 92(1) 78-81.