



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SUBDIVISION DE MEDICINA FAMILIAR

INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL DEL ESTADO DE MÉXICO Y MUNICIPIOS

HOSPITAL REGIONAL NEZAHUALCÓYOTL

TITULO

**“FRECUENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS Y TRATAMIENTO DE  
ELECCIÓN POR UROCULTIVO DE LOS PACIENTES DE LA CONSULTA DEL  
HOSPITAL REGIONAL NEZAHUALC**

TRABAJO PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FAMILIAR.

ALUMNO: VILLAGOMEZ ZALDIVAR PAULINA



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

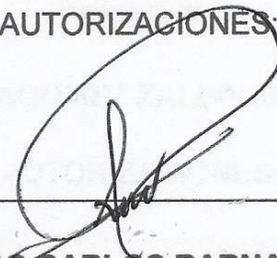
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

**FRECUENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS Y TRATAMIENTO DE  
ELECCIÓN POR UROCULTIVO DE LOS PACIENTES DE LA CONSULTA DEL  
HOSPITAL REGIONAL NEZAHUALCÓYOTL ISSEMYM**

**TRABAJO PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FAMILIAR.  
PRESENTA**

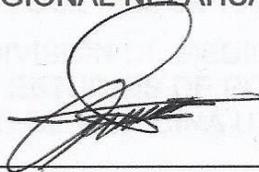
**DRA: VILLAGOMEZ ZALDIVAR PAULINA**

**AUTORIZACIONES:**



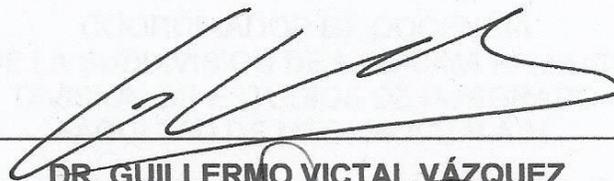
---

**DR. LIBRADO CARLOS BARNAD ROMERO**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION  
EN MEDICINA FAMILIAR EN EL  
HOSPITAL REGIONAL NEZAHUALCOYOTL



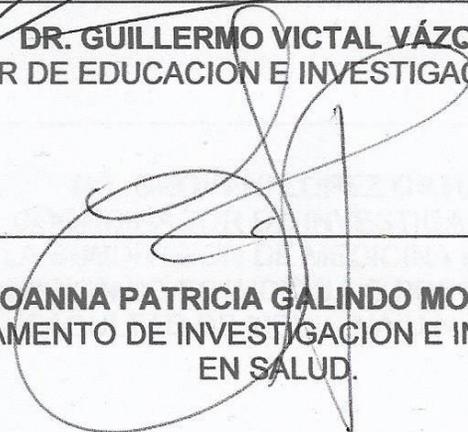
---

**DR. OSCAR BARRERA TENAHUA**  
ASESOR METODOLOGICO DE TESIS  
PROFESOR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION  
EN MEDICINA FAMILIAR EN EL HOSPITAL REGIONAL NEZAHUALCOYOTL



---

**DR. GUILLERMO VICTAL VÁZQUEZ**  
DIRECTOR DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD



---

**ING. JOANNA PATRICIA GALINDO MONTEAGUDO**  
JEFA DE DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION E INNOVACION EDUCATIVA  
EN SALUD.

JEFA DE DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION E INNOVACION EDUCATIVA  
EN SALUD.

**FRECUENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS Y TRATAMIENTO DE  
ELECCIÓN POR UROCULTIVO DE LOS PACIENTES DE LA CONSULTA DEL  
HOSPITAL REGIONAL NEZAHUALCÓYOTL ISSEMYM**

TRABAJO PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FAMILIAR.

PRESENTA

**DRA. VILLAGOMEZ ZALDIVAR PAULINA**

AUTORIZACIONES:

---

**DR. JUAN JOSE MAZÓN RAMÍREZ**

JEFE DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA U.N.A.M.

---

**DR. ISAIAS HERNÁNDEZ TORRES**

COORDINADOR DE DOCENCIA  
DE LA SUBDIVISION DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA U.N.A.M.

---

**DR. GEOVANI LÓPEZ ORTIZ**

COORDINADOR DE INVESTIGACION  
DE LA SUBDIVISION DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA U.N.A.M.

## **AGRADECIMIENTOS-**

“Sentir gratitud y no expresarla es como envolver un regalo y no darlo”

William Arthur Ward.

Es tan complejo poder describir en tan pocas letras una intención, pero es justo dar honor a quien lo merece.

Así que sin más quiero dejar estas como testimonio de amor

Gracias muchas a mi madre y hermana, quienes ahora ven reflejado en mis ojos su sacrificio y entrega que acompañan la culminación de este postgrado. Y a mí añorado abuelo, que estoy cierta que contempla con orgullo este logro, desde ese sitio hermoso donde ahora se encuentra.

Gracias a mi amada Patricia. Cuando necesite un punto de vista diferente, contención, apoyo empatía; cuando necesitaba tu estar nunca me faltó. GRACIAS por decirme las cosas tal cual eran, por tus sabios consejos, por motivarme a crecer, a servir, por no dejarme desertar, gracias por alimentar mi espíritu con tu testimonio de vida, por nunca dejarme caer. Por enseñarme a amar la vida con sus altas, sus bajas y subterráneas, guardias y posguardias, Por tu amor incondicional en cada momento, Te amo madre.

Gracias infinitas a mi hermana, quien muchas veces sacrifico sus horas de sueño por cuidar las mías, por tardes de risa, por las noches de películas, reflexión, y aprendizaje. Por esos momentos de compañía que me hacían sentir tener en quien confiar, Por esas veces en las que solíamos arreglar el mundo e imaginar cualquier cosa por absurda que sea. Gracias por escucharme cada vez que necesite hablar desde el corazón, por entenderme cuando debía desahogarme, o simplemente tenía hambre, Gracias por ser mi sostén en momentos bajos, Gracias Gaby-Gabriela.

Gracias a mi Abuelo, quien estoy cierta le hubiese encantado leer estas letras, y así saber que cada enseñanza, cada inspiración de fortaleza coraje y de pasión están incluidas hoy aquí, por enseñarme de la manera más dura que el Medico Familiar es tu confidente y amigo y que siempre debe tener un diagnóstico preciso, oportuno y amar su profesión para que sus Pacientes tengan siempre lo mejor. Gracias papá Zacarías por cada segundo que amaste la vida y diste siempre lo mejor de ti.

Gracias a mi familia, a cada parte de ese engrane, porque cada uno puso un grano de arena en este andar, por apoyarme siempre y en todo lugar, por confiar en mí y ayudarme a llegar hasta hoy. Sin duda esto es un logro conjunto.

Gracias a Dios que me guio en este camino, que El me dispuso a andar y seguir, que en cada obstáculo que encontré a mi paso, siempre me dio la mano para poder saltarlo; porque me ha cuidado desde el primer día.

Gracias a aquellos amigos que hicieron las guardias menos guardias, que sumaron una risa a cada día, que aligeraron la carga de las noches, Gracias a aquellos que llegaron para quedarse y a aquellos que se fueron para enseñarnos. A los que me enseñaron a ser "Cronopio", y a quien me recordó que siempre seré "Amigo de Cristo"

Gracias a esos Maestros que hicieron de esto un apostolado, que guardia con guardia dejaban algo de su conocimiento en mí, por aquellos que no solo dentro del aula hospitalaria me enseñaron día a día, si no también me enseñaron fuera de esas paredes un estilo de vida diferente, y un nuevo enfoque de las cosas, pero sobre todo el dejarme claro del "Por qué hacemos esto" por ser mi "mejor mala influencia".

Gracias a mis profesores, por poner tanto empeño en mi persona, por enseñarme a ver la Medicina familiar como el arte que es, a buscar el hilo negro de las cosas, por cada regaño brindado, por cada enseñanza gracias infinitas.

Gracias... A veces creo que debiera existir otra palabra que pudiese ejemplificar este sentir. Pero solo puedo decir desde el fondo de mi corazón Muchas, tantas e infinitas GRACIAS por existir en mi vida.

## INDICE

1. RESUMEN .....	7
2. <i>MARCO TEÓRICO</i> .....	8
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	34
4. JUSTIFICACION .....	35
5. OBJETIVOS .....	36
4.1 OBJETIVO GENERAL .....	36
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	36
6. METODOLOGÍA.....	37
Tipo de estudio: .....	37
Tamaño de muestra.....	37
2. Criterios de inclusión: .....	38
3. Criterios de exclusión: .....	38
4. Criterios de eliminación .....	38
5. Conceptualización de variables .....	39
7. Descripción general del estudio.....	42
Análisis estadístico. ....	43
Recursos .....	43
8. IMPLICACIONES ÉTICAS.....	45
9. RESULTADOS .....	46
10. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	50
11. CONCLUSIONES.....	51
12. BIBLIOGRAFÍA .....	52

## 1. RESUMEN

### FRECUENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS Y TRATAMIENTO DE ELECCIÓN POR UROCULTIVO DE LOS PACIENTES DE LA CONSULTA DEL HOSPITAL REGIONAL NEZAHUALCÓYOTL ISSEMYM

**Antecedentes:** Es de suma importancia entre los médicos de primer contacto, el conocimiento y aplicación de las buenas prácticas clínicas en el diagnóstico, tratamiento y prevención de las infecciones en vías urinarias (IVU) no complicadas, tanto en niños como en adultos.

**Objetivo:** Determinar la frecuencia de infección de vías urinarias y tratamiento de elección por urocultivo de los pacientes de la consulta del Hospital Regional Nezahualcóyotl Issemym.

**Metodología:** Estudio observacional, descriptivo, transversal, prospectivo. Se seleccionaron un total de 2207 urocultivos de pacientes con diagnóstico clínico de infección de vías urinarias que acuden al Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMYM. se utilizó muestreo no probabilístico por conveniencia. Las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias y porcentajes, las variables cuantitativas con medias y desviación estándar.

**Resultados:** Finalmente de un total de 2207 urocultivos recabados, se determinó que existía una frecuencia de 393 positivos. En cuanto al agente detectado como consecuencia de la infección del tracto urinario sin desarrollo de algún agente fueron 1775 urocultivos (80%), E. coli con reporte de menos de 100 mil colonias fueron 83 urocultivos (4%), con reporte de E. coli un total de 254 urocultivos (11%), con reporte de organismos diferentes a E. coli 56 Urocultivos (3%)

**Conclusiones:** El agente de E. coli presenta un alto porcentaje de resistencia a ampicilina, TMP- SMX y Nitrofurantoina, por lo que estos antibióticos no resultan adecuados como tratamientos empíricos. Esto coincidiendo con la sensibilidad encontrada en el presente estudio.

**Palabras claves:** infección de vías urinarias, resistencia, susceptibilidad.

## **2. MARCO TEÓRICO**

Es de suma importancia entre los médicos de primer contacto, el conocimiento y aplicación de las buenas prácticas clínicas en el diagnóstico, tratamiento y prevención de las infecciones en vías urinarias (IVU) no complicadas, tanto en niños como en adultos. En pacientes en edad pediátrica, la IVU es un problema de salud frecuente que ocupa el tercer lugar dentro de las infecciones, después de las infecciones de vías respiratorias superiores y gastrointestinales en México. En esta población existen controversias tanto en el diagnóstico como en el tratamiento, que van desde cómo coleccionar la orina para su análisis con el objeto de confirmar la infección, hasta determinar cuál paciente requiere de ultrasonido y de cistouretrográfico, para descartar alguna malformación presente. De la misma forma, en el adulto, la IVU es un motivo frecuente de consulta. En mujeres embarazadas, el tratamiento de la IVU merece especial atención por los riesgos perinatales que conlleva.<sup>1</sup>

En México, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica reportó que en 2010 las IVU ocuparon el tercer sitio dentro de las principales causas de morbilidad.

En adultos, las infecciones en vías urinarias (IVU) representan la primera causa de consulta médica en mujeres en edad reproductiva. Durante el embarazo es la causa más frecuente de complicaciones perinatales serias y es la tercera causa de sepsis neonatal. En 2010, se reportaron 1, 204,032 casos en adultos de 25 a 44 años de edad, con una tasa de incidencia de 3000 por cada 100,000 habitantes. En mayores de 60 años, la tasa de incidencia fue de 6000 por cada 100,000 habitantes, con predominio en el sexo masculino.<sup>1</sup>

En niños este grupo etéreo, la IVU es una causa común de consulta y hospitalización. La frecuencia varía dependiendo de la edad y sexo. La infección sintomática ocurre en uno por cada 1000 recién nacidos y menores de un mes de edad, y es más común en varones.<sup>7</sup> Después de esta edad, es más frecuente en niñas, con una prevalencia de 1 a 2%.

En general, el riesgo de IVU durante la primera década de la vida es del 1% para varones y 3% para las mujeres. Después de la segunda década de la vida, sigue predominando en las niñas con una relación de 4:1.<sup>2</sup>

### **1.1 Mecanismos defensivos del huésped**

A excepción de la mucosa uretral, el tracto urinario normal es resistente a la colonización bacteriana, y habitualmente elimina los microorganismos de forma rápida y eficaz. El Ph, el contenido de sustancias químicas y la acción de lavado de la orina ayudan a eliminar los organismos de la uretra.

Aunque la orina proporciona un buen medio de cultivo para muchas bacterias, tiene efecto inhibitor sobre otras, y los anaerobios y otras especies (estreptococos no hemolíticos, corinebacterias y estafilococos) que comprenden la mayor parte de la flora uretral normal, no se multiplican con facilidad en la orina.

Se conoce mal el papel de la inmunidad humoral en la defensa contra la infección del tracto urinario. Tras la infección del riñón se pueden detectar en la orina anticuerpos IgG e IgA secretores, pero no está claro su papel contra la infección subsiguiente.<sup>3</sup>

La infección del tracto urinario inferior se suele asociar con una respuesta serológica débil o no detectable, lo que refleja la naturaleza superficial de la infección; la mucosa de la vejiga y la de la uretra rara vez son invadidas en las infecciones del tracto urinario.

El análisis de orina, es la mejor guía para la enfermedad genitourinaria intrínseca, la que incluye una evaluación cualitativa de la presencia de proteína, glucosa, cetonas, sangre, nitritos, la esterasa leucocitaria, la determinación del pH urinario y el examen microscópico del sedimento. La concentración de la orina debe medirse por densidad.

**Proteinuria.** La proteína de albumina es la predominante en la mayoría de las enfermedades renales, pero es menos sensible a las globulinas y a las mucoproteínas. Se dispone también de electroforesis, inmunolectroforesis y radio

inmunoanálisis para separar o realizar análisis cuantitativos de las diversas proteínas urinarias.

Cuando la proteinuria es constante y persistente, las mediciones cuantitativas de la excreción de proteínas son útiles para el diagnóstico y para seguir el progreso clínico del paciente. Estas se llevan a cabo midiendo la proteína total evacuada en un intervalo de tiempo conocido, en general 24 horas; normalmente se excretan menos de 150 mg/dl de proteínas.<sup>3</sup>

La proteinuria del ejercicio se observa a veces en los que practican marchas, los corredores de maratón y los boxeadores.

**Glucosuria.** La comprobación con tiras de papel indicador es a la vez específica y muy sensible, detectando hasta 100mg/dl de glucosa. La causa más frecuente de glucosuria es la hiperglucemia diabética, con un transporte renal de glucosa normal. Sin embargo, si la glucosuria persiste con concentraciones normales de glucosa en sangre, hay que pensaren una disfunción tubular renal.<sup>4</sup>

**Cetonuria.** La tira de papel reactiva es mucho más sensible al ácido acetoacético que a la acetona. En la mayoría de los casos, la cetonuria es inespecífica, excretándose en la orina a la vez ácido acetoacético, acetona y ácido beta-hidroxiacético. Esta ofrece indicios para las causas de la acidosis metabólica. Está presente en la inanición, en la diabetes mellitus no controlada y, a veces, en la intoxicación por etanol.<sup>4</sup>

**Hematuria.** Una prueba positiva en ausencia de hematíes en el examen microscópico sugiere la presencia de hemoglobinuria o mioglobinuria, dato importante para la etiología en el paciente con insuficiencia con insuficiencia renal aguda.

**Nitrituria.** La conversión de nitrato (derivado de los metabolitos de la dieta) en nitrito por la acción de ciertas bacterias de la orina. Si hay nitrito presente aparece un color rosado. Cuando hay una bacteriuria apreciable, la prueba será positiva en el 80 % de los casos en que la orina se ha incubado por lo menos

durante 4 horas en la vejiga. Así una prueba positiva es un índice fiable de una bacteriuria notable. En cambio, una prueba negativa nunca debe interpretarse como indicativa de ausencia de bacteriuria. La prueba puede ser negativa habiendo bacteriuria: por tiempo de incubación insuficiente en la vejiga para la conversión del nitrato en nitrito, o por baja excreción urinaria de nitrato, ausencia en algunos de los patógenos urinarios, de las enzimas que convierten el nitrato en nitrito, o por reducción de la totalidad de los nitratos a nitrógeno por las enzimas bacterianas.<sup>4</sup>

**La esterasa leucocitaria.** Una enzima presente en los gránulos azurófilos o neutrófilos primarios. Esta determinación de leucocitos es un sustituto de la bacteriuria, aunque realmente detecta la presencia de una inflamación de cualquier origen, siendo la más frecuente la infección bacteriana. Puede aparecer falsos negativos en orinas muy concentradas, glucosuria, urubilinógeno, fenazopiridina, nitrofurantoína, rifampicina y grandes cantidades de vitamina C.

**PH urinario.** Con un régimen normal, el pH de la orina varía entre 4,5 y 8. Con mayor frecuencia es ácido que alcalino. Un pH alcalino podrá deberse a las siguientes causas:

- Si es transitorio: régimen alcalinizante lacto – vegetariano, absorción de alcalinos, comidas muy abundantes.
- Infección urinaria por gérmenes que forman amoníaco.
- Determinadas formas de acidosis renal por hipercloremia, con incapacidad del riñón para formar orina ácida.
- Ciertas formas de hipopotasemia con alcalosis metabólica.

**Peso específico.** El peso específico de la orina es proporcional a la cantidad de sustancias disueltas. El filtrado glomerular no modificado por los túbulos es un ultrafiltrado de plasma con un peso específico de 1,010: son los túbulos que, al modificar la composición del ultrafiltrado glomerular, aumentan normalmente el

peso específico de la orina. El peso específico de la orina varía normalmente entre 1,006 y 1,025.

Cuando una persona ingiere poca agua, el peso específico puede alcanzar 1,036. Los valores elevados sugieren la presencia de glucosa o de albumina que aumentan el peso específico de la siguiente manera: 0,27 g% de glucosa eleva el peso específico en 0,001; 0,40 g % de albúmina eleva el peso específico en 0,001.

Existe una correlación aproximada entre la osmolaridad (número de partículas disueltas) de la orina y su peso específico:

Peso específico 1,015 = 300-700 miliosmoles/litro. Peso específico 1,020 = 550-900 miliosmoles/litro. Peso específico 1,025 = 700-1200 miliosmoles/litro.

El análisis de orina rutinario en los pacientes asintomáticos pocas veces es positivo y en raras ocasiones conduce a más pruebas o a cambios en el tratamiento. Solo en las mujeres embarazadas existen buenas pruebas para la detección sistemática de bacteriuria. Sin embargo, el análisis de orina rutinario pasa por alto alrededor del 2 % de los pacientes con bacteriuria, por lo que se recomienda realizar cultivos cuantitativos de orina. La repetición de la determinación de nitritos en la primera micción matutina puede ser un medio útil y económico de seguir a las mujeres en una fase más avanzada de la gestación tras un cultivo negativo.

**Sedimento urinario.** La orina contiene en forma normal un pequeño número de células y otros elementos formes desprendidos de toda la longitud del tracto urinario. Existiendo enfermedad, estas células están aumentadas y pueden ayudar a localizar el sitio y el tipo de la lesión.

Comúnmente, se centrifugan 10 a 15 ml de orina recién evacuada durante 5 minutos a baja velocidad (1500 rpm) y se decanta el sobrenadante. El residuo sedimentado en el fondo del tubo centrifugador, se lo observa al microscopio, utilizando un porta objetos y un cubreobjetos ordinario. Utilizando una luz reducida con un objetivo de poco aumento, se examinan varios campos para detectar

cilindros y células. Luego se aumenta la luz y, con el objetivo de gran aumento, se identifican las células y los cilindros específicos.

Es poco frecuente observar más de un leucocito, hematíe o célula epitelial por campo (x400). Es decir  $> 1.000$  células/ml, en un varón normal, o  $> 4$  leucocitos/campo en una mujer normal. Un mayor número de células sugiere una enfermedad del tracto urinario.

**Hematíes.** La cantidad de sangre presente en la orina puede ser tan escasa que no se vea a simple vista, o tan grande que la orina semeje sangre pura. Cuando la cantidad de sangre es pequeña, la primera evidencia de hematuria puede consistir en la presencia de un diminuto botón rojo en el fondo del tubo tras la centrifugación, las cantidades muy pequeñas solo se harán aparentes al examinar microscópicamente el sedimento concentrado.

Por lo general no se encuentran hematíes en condiciones normales en la muestra de orina centrifugada, no se debe considerar patológica la presencia de uno, o hasta dos hematíes por campo. De hecho, el adulto sano puede excretar hasta un millón de eritrocitos al día, la tasa de excreción media es aproximadamente de 150.000 a 300.000 diarios.

Microscópicamente los glóbulos rojos aparecen con forma de lentes bicóncavos carentes de núcleo. Son considerablemente menores que los leucocitos y las células epiteliales, con un diámetro medio de 7,5 micras y un espesor de 2,0 micras aproximadamente.

Una cantidad excesiva de hematíes puede indicar infección, tumor, cálculos o inflamación en cualquier lugar del riñón o las vías urinarias, la presencia de sangre en la orina es siempre una manifestación patológica y es suficiente para indicar una investigación urológica completa.

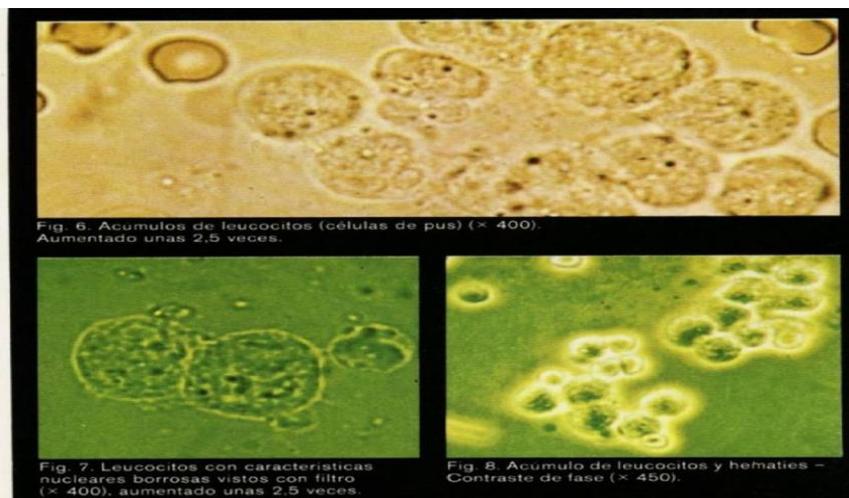
**Leucocitos.** Es posible encontrar un número pequeño de leucocitos (en particular polinucleares) en la orina de individuos sanos; a veces son difíciles de diferenciar de las células epiteliales de las vías urinarias. La presencia de pus en la orina

suele indicar la existencia de un proceso supurado en algún lugar del riñón (pielonefritis), vejiga (cistitis), o uretra (uretritis). Sólo se puede tomar como prueba convincente de origen renal la presencia de células de pus en los cilindros.

En condiciones normales se puede excretar hasta un millón de leucocitos en un periodo de 12 horas, lo que equivale a la presencia de un leucocito ocasional en la muestra centrifugada. En condiciones patológicas, el número de células de pus y epiteliales puede sobrepasar los dos millones en doce horas. A pesar de las grandes variaciones existentes entre sujetos normales, no se debe encontrar más de un leucocito por campo en la orina centrifugada de los hombres, ni cantidades superiores a 1-5 células en las mujeres y niños. Una cifra superior a esta última constituye una piuria. No obstante, la cantidad de pus en la orina proporciona pocos datos acerca de la gravedad de la lesión.

La orina purulenta suele ser turbia, sin embargo, la turbidez está producida la mayoría de las veces por la presencia de material portador de fosfatos (fosfaturia). Por ello siempre que la orina fresca sea turbia y alcalina, habrá que sospechar un precipitado de fosfato.

Los leucocitos son algo mayores que los hematíes, aunque menores que la mayoría de los elementos epiteliales. La mayoría de los leucocitos polimorfonucleares se reconocen por sus núcleos característicos y su citoplasma granuloso.



En la pielonefritis aguda grave, la piuria puede ser tan intensa que produzca una orina turbia con olor fétido, mientras que en la pielonefritis “crónica de bajo grado” puede no encontrarse pus a simple vista, siendo el sedimento escaso. En la pielonefritis crónica el número de leucocitos y células epiteliales puede ser superior a 30 millones en 24 horas, con predominio de las primeras.

En la cistitis aguda los hallazgos urinarios se caracterizan por la presencia de pus y bacterias, en las cistitis crónicas, el pus puede faltar o es muy escaso. En la uretritis la muestra de orina recogida de la mitad de la micción puede estar libre de pus, a menos que haya también prostatitis o cistitis.

En las prostatitis crónicas, la orina puede contener pus y bacterias, dado que, en los varones, las infecciones renales o prostáticas se acompañan generalmente de cistitis.

**Cristales.** También pueden encontrarse cristales de diversas sales, como oxalatos, fosfatos, uratos, cuando sus concentraciones y el pH urinario sobrepasan los límites de la solubilidad.

<b>ELEMENTOS FORMES URINARIOS</b>			
<b>Células de la sangre</b>	<b>Células del sistema</b>	<b>Células extrañas</b>	<b>Cristales</b>
Hematíes	Epiteliales	Bacterianas	Oxalatos
Leucocitos	Tubulares renales	Fúngicas	Fosfatos
Plasmocitos	De transición	Parasitarias	Uratos
	Escamosas	Neoplásicas	Fármacos

**Cilindros.** Un cilindro es un molde cilíndrico formado en la luz de los túbulos renales o de los conductos colectores, proporcionando en muchas ocasiones importantes guías diagnósticas en la patología renal.

Normalmente el sedimento urinario no contiene cilindros, aunque su detección no indica inevitablemente la existencia de una patología renal.

En la orina de individuos normales se pueden encontrar cilindros proteínicos (hialinos) simples, sobre todo cuando la orina está concentrada o es marcadamente ácida.<sup>4, 5</sup>

Por regla general, sin embargo, la presencia de cilindros indica una enfermedad intrínseca del riñón, y el requerimiento esencial para su formación es una alteración del funcionalismo de la nefrona.

**Cilindros hialinos.** Elementos homogéneos transparentes (longitud 0,2 – 0,3mm, ancho 10 – 50 micrones). Se pueden ver algunos en individuos sanos, sin ninguna lesión renal, especialmente después de un gran esfuerzo físico.

Los cilindros hialinos son numerosos en caso de albuminuria por compromiso renal.

Cilindros hemáticos. Patognomónicos de la glomerulonefritis, las excepciones son raras.

**Cilindros de leucocitos.** Se observan en las pielonefritis agudas o crónicas.

**Cilindros epiteliales-** Tienen el mismo significado de las células epiteliales aisladas. Los cilindros mixtos epiteliales y hemáticos se observan en la fase inicial de la glomerulonefritis.

**Cilindros granulosos.** Representan una fase de degeneración de los cilindros que han contenido inclusiones celulares. Se lo encuentra en todas las nefropatías.

**Cilindros céreos.** Es la fase última de degeneración del cilindro granuloso, después de una permanencia prolongada en la luz del túbulo

**Los cilindros grasos.** Contienen gotitas lípidas y se observan en el síndrome nefrótico.

#### **Otros elementos del sedimento urinario:**

1. **Levaduras.** No tienen significado patológico, a veces son considerados como glóbulos rojos por un examinador de poca experiencia.

2. **Espermatozoides.** Bastantes comunes en la orina del hombre.

3. **Mucina.** Se presenta en forma de filamentos irregulares, translúcidos, no homogéneos. Aumenta a menudo en las infecciones urinarias.

4. **Hemosiderina.** Puede depositarse sobre los cilindros o presentarse en forma de gránulos libres en el sedimento.

5. **Bacterias.** La presencia de bacterias en la orina fresca, recolectada en forma correcta y en un recipiente estéril, significa infección urinaria. Las bacterias son visibles en el sedimento no coloreado y a menudo es posible distinguir los bastoncitos de los cocos. Se puede hacer una coloración de Gram con el sedimento.

6. **Tricomonas.** Estos organismos unicelulares, un poco más voluminosos que los leucocitos, están animados de movimientos. Se ven en la mujer, rara vez en el hombre, en caso de infección con tricomonas.

#### **1.2.1 Estudio de la orina**

Las muestras de orina son consideradas una biopsia líquida de los tejidos del tracto urinario, obtenida de una forma indolora. Este material permite obtener una considerable información, de forma rápida y económica.

Como cualquier otro método de laboratorio, debe llevarse a cabo de una manera cuidadosa y bien controlada.

La determinación de proteinuria, de azúcar y el estudio del sedimento urinario son pruebas sencillas, que permiten al médico obtener datos importantes referentes al diagnóstico y tratamiento de enfermedades renales, del tracto urinario, incluso de numerosas enfermedades sistémicas. La aparición de técnicas simplificadas como el uso de tiras reactivas o de tabletas, las pruebas que anteriormente exigían estudios químicos más complejos pueden hoy efectuarse con gran facilidad.

El estudio de muestras de orina puede plantearse desde dos puntos de vista: diagnóstico y tratamiento de enfermedades renales o del tracto urinario, y detección de enfermedades metabólicas o sistémicas no directamente relacionadas con el sistema renal.

Entre los procesos más fácilmente detectables por estudio químico de la orina hay que citar la proteinuria, la glucosuria, la cetonuria y la presencia de pigmentos como bilirrubina, urobilinógeno, hemoglobina y porfirinas.

El estudio de la orina puede permitir también la detección de metabolitos procedentes de fármacos, como fenotiacinas, metabolitos anormales de los aminoácidos, calcio y otras sustancias presentes en cantidades normales o que normalmente no se encuentran en la orina.

La proteinuria es posiblemente el signo más frecuente de que existe una enfermedad renal. La presencia de proteinuria debe indicar la posibilidad de un proceso renal y no del tracto urinario inferior. Junto con los otros signos clínicos, la existencia de un proceso renal puede confirmarse mediante la detección de cilindros en el estudio del sedimento urinario.

En una muestra de orina recogida de manera adecuada, en su estudio microscópico del sedimento urinario permite determinar la presencia de una enfermedad renal, así como también el tipo de lesión o el estado de actividad de una lesión preexistente. Dicho estudio debe realizarse en toda exploración física completa, ya que permite obtener datos importantes en relación al estado de los riñones y del tracto urinario, que no pueden obtenerse mediante otros métodos.

La utilidad del estudio cuantitativo de la orina ha sido también expuesta ampliamente por Free, aunque los inconvenientes de su costo y productividad en caso de emplearse para el examen selectivo de grandes masas de población han sido descritos por Fraser.

### **1.2.2 Composición de la orina**

El estado de nutrición, el estado de los procesos metabólicos y la capacidad del riñón para tratar selectivamente las sustancias que recibe son los tres factores principales en cuanto a la composición de la orina.

En un adulto normal, unos 1.200 ml de sangre pasan por el riñón en un minuto y exponen el plasma a la membrana semipermeable de cada glomérulo en activo. El ultrafiltrado que se recoge en la cápsula de Bowman contiene todas las sustancias del plasma que son capaces de pasar por la membrana. El pH del filtrado (7,4) y su osmolalidad (alrededor de 285 mosmol/kg de agua) son los mismos que los del plasma. La modificación de este filtrado para producir la orina excretada tiene lugar en los túbulos y en el colector de la nefrona.

La glucosa, los aminoácidos y otras sustancias no filtradas se resorben en los túbulos proximales y dejan la urea, el ácido úrico, los fosfatos y otras sustancias en el filtrado. Al mismo tiempo que el líquido alcanza el asa de Henle en la médula, el flujo originario de 130 ml/min se reduce aproximadamente a unos 16 ml/min a causa de la absorción de la mayor parte del agua y de los electrolitos. En el túbulo distal se debe absorber más agua, y entonces la orina se acidifica. Una absorción ulterior de agua puede acontecer en el conducto colector. El filtrado se reduce ahora a un flujo aproximado de 1ml/min, y tiene un pH de alrededor de 6 y 7 una osmolalidad de alrededor de 800 a 1200 mosmol/kg de agua, este líquido es la orina.

#### *Solutos de la orina*

La urea y el cloruro sódico constituyen una gran proporción de los solutos urinarios. En una dieta normal de alrededor de 1 g de proteínas/kg, un adulto excreta normalmente en la orina alrededor de 10g/día de nitrógeno, la mayor parte

en forma de urea. Otras sustancias, como el ácido úrico, la creatinina, los aminoácidos, el amoníaco, los indicios de proteína, las glucoproteínas, las enzimas y purinas, constituyen el restante nitrógeno excretado, la excreción de creatinina es mayor en niños que en adultos, y mayor en el varón que en las mujeres, no está relacionada con las proteínas de la alimentación, a no ser que su ingestión sea muy elevada.

Las excreciones de sodio y cloro están relacionadas con la sal de la alimentación, su excreción puede variar entre 5 y 20 g en forma de cloruro sódico en un periodo de 24 horas. El potasio se encuentra sobretodo en carnes y verduras, normalmente se excretan 70 mEq de potasio en 24 horas. El sulfato inorgánico está relacionado con la ingesta de proteínas. Los sulfatos orgánicos son, en general, conjugados de esteroides y fenoles. En 24 horas se excreta alrededor de 1g de fosfato en forma de fosfato orgánico. Los fosfatos y sulfatos son en general los responsables de la acidez de la orina.

Además de las sustancias nitrogenadas y de las sales ya mencionadas, la orina normal contiene pequeñas cantidades de azúcares, como las pentosas, que varían con la dieta.

El ácido oxálico, ácido cítrico, ácido pirúvico, están también presentes en la orina. Ácidos grasos libres y restos de colesterol, cantidades indicativas de metales también se encuentran presentes.

Las hormonas, como los cetosteroides, estrógenos, aldosterona y gonadotropinas de la hipófisis, y las aminas biogénicas, se encuentran normalmente en la orina y son un reflejo metabólico y endocrino. Las vitaminas como el ácido ascórbico, se eliminan en la orina de acuerdo a su ingesta en la alimentación.

Las hemoglobinas y los pigmentos del hem no se encuentran normalmente, se hallan indicios de porfirinas y los compuestos relacionados.

En una orina concentrada normal, el ácido úrico (a Ph ácido) y los fosfatos (a pH alcalino) cristalizan en general a temperatura ambiente, por esto no es raro encontrarlos en los análisis de orina corriente.

La orina normal también contiene elementos formes: los hematíes y leucocitos, células epiteliales del túbulo renal, células del epitelio de transición y células epiteliales escamosas El origen de los eritrocitos y leucocitos es desconocido.

La composición de la orina refleja la capacidad del riñón normal para retener y resorber las sustancias esenciales para el metabolismo básico y la homeostasis y excretar los materiales en exceso procedentes de la alimentación, junto con los productos finales de los procesos endocrino y metabólico.

La ausencia de nuevas moléculas antimicrobianas y el incremento en la resistencia bacteriana favorecida por el uso indiscriminado de antibióticos, obligan a normar conductas para el abordaje y tratamiento inicial de las IVU. Estas recomendaciones están dirigidas a médicos de atención primaria y todo aquel especialista involucrado en la atención de pacientes con este tipo de padecimientos.

## **1.2 INFECCIÓN DE VIA URINARIA (IVU)**

Al hablar de IVU es necesario conocer que son el conjunto infecciones del tracto urinario (ITU), en donde la localización más frecuente es la infección urinaria baja (80% de los casos), siendo la cistitis la más frecuente. Por razones anatomofisiológicas, las ITU son tres veces más frecuentes en el sexo femenino, de tal manera que aproximadamente entre un 20 a 30 % de todas las mujeres tienen a lo largo de su vida algún episodio de ITU, y el 25-30% de ellas presentarán posteriormente ITU recurrentes.

### 1.2.1 FISIOPATOGENIA

#### Niños

Las vías urinarias son un espacio estéril. El ascenso retrógrado de las bacterias es el mecanismo más común de infección. En niñas, pueden acceder y ascender más fácilmente al tracto urinario debido a la relativa cercanía del orificio uretral con el ano y a la menor longitud de la uretra. Otra vía propuesta como reservorio de bacterias uropatógenos ha sido la presencia del prepucio íntegro en neonatos, en quienes la frecuencia de IVU es diez veces mayor a la de los circuncidados.

Las presiones altas en la vejiga, el vaciamiento vesical incompleto o infrecuente y la falta de relajación del piso pélvico durante la micción, así como la constipación o encopresis son otros factores que predisponen a las IVU.

Las anomalías congénitas de vías urinarias (uropatía obstructiva y reflujo) y la vejiga neurogénica, incluyendo al grupo de pacientes con cateterismo vesical intermitente.

Existen pacientes que tienen un urotelio susceptible que facilita el incremento de la colonización bacteriana. La predisposición a la colonización en niños con IVU recurrentes, en ausencia de alteraciones anatómicas o funcionales, tiene relación con una mayor capacidad de adherencia de bacterias como *E. coli* a la piel prepucial interna, al periné, al introito vaginal y a la uretra. A menudo, estos microorganismos tienen fimbrias tipo P, mecanismo de adherencia bacteriana que los hace más virulentos y afines al urotelio. Estos pacientes pueden tener, además, cierta inmunodeficiencia asociada a niveles bajos de IgA e IgG.

#### Adultos

En los adultos, las infecciones en vías urinarias (IVU) predominan en las mujeres. Se presenta de manera frecuente asociada con dos eventos importantes de su vida:

- a) En el embarazo, al aumentar la morbilidad y la mortalidad perinatal.

b) A partir del inicio de la actividad sexual.

Ciertas características de la anatomía femenina predisponen a la infección: primero, la vecindad de tres orificios naturales (vagina, uretra y ano; este último generalmente colonizado por microorganismos Gram negativos) y segundo, la longitud de la uretra. Otros factores incluyen el incremento de orina residual secundaria a problemas de estática pélvica y la actividad sexual, ya que el coito favorece la colonización de vías urinarias por microorganismos vulvo perineales.

Además, durante el embarazo existen algunos factores que incrementan la susceptibilidad al desarrollo de IVU:

a) La progesterona induce disminución del tono muscular liso, lo cual disminuye la peristalsis ureteral y dificulta el vaciado vesical. Además, puede alterar la expresión del factor acelerador de la degradación (DAF/CD55), que es un regulador del complemento y sirve como receptor a muchos patógenos, entre ellos E. Coli.

b) Los cambios anatómicos que favorecen la elevación anterosuperior de vejiga, la compresión de uréteres, más en el lado derecho, y de esta forma, un incremento de la estasis urinaria.

c) Un estado hipertónico renal, lo cual inhibe la migración leucocitaria, la fagocitosis y la actividad del complemento, así como una menor actividad de linfocitos T, con lo que se favorecen los procesos infecciosos.

Por otra parte, la IVU es la complicación médica más frecuente en la mujer embarazada. El tratamiento es obligatorio, además de ser el único estado en el cual se debe tratar la bacteriuria asintomática<sup>7</sup> por las implicaciones de morbimortalidad perinatal (el parto prematuro, que es responsable de 75% de las muertes neonatales y de 50% de las alteraciones neurológicas a largo plazo).

Además, el embarazo hace a la mujer especialmente susceptible por los factores ya expuestos, complicando la infección inicial baja y convirtiéndola en una pielonefritis aguda, cuya incidencia se incrementa en 7%.

Existe un grupo creciente de pacientes en el cual la IVU se asocia a la actividad sexual. El espectro de este fenómeno va desde la llamada “cistitis de la luna de miel” hasta múltiples recurrencias de infección. En estos casos, se justifica la aplicación de diversas medidas higiénico-dietéticas y el uso de antimicrobianos postcoitales en monodosis.

El diagnóstico inicial de las ITU es clínico en la mayoría de los casos, con la única ayuda de una tira reactiva de orina. La utilidad de este test para la detección de ITU en niños y adultos ha sido bien establecida y permite iniciar un tratamiento empírico en espera del resultado del Urocultivo. Dicho tratamiento debe estar basado en la supuesta etiología bacteriana y en la susceptibilidad antibiótica de los microorganismos implicados. En ciertos tipos de ITU, como las cistitis de mujeres sin antecedentes de enfermedad urológica, se considera aceptable prescribir un tratamiento empírico sin realizar Urocultivo.<sup>2</sup>

La frecuencia de las ITU y el abuso y mal uso de los tratamientos antibióticos, es decir, su uso no racional, favorecen la aparición de resistencias a los tratamientos.

Desafortunadamente, cada día es mayor el índice de resistencia a antibióticos. A modo de ejemplo, el microorganismo responsable de ITU más frecuentemente aislado, *Escherichia coli*, presenta una creciente resistencia a quinolonas, lo que limita su uso como antibiótico de primera elección en las ITU bajas. Dicha resistencia también se ha observado, aunque en menor grado, en beta-lactámicos.

No conocemos datos a nivel nacional sobre el porcentaje de gastos destinados al tratamiento antibiótico de las ITU, pero es probablemente muy elevado. Las quinolonas, grupo antibiótico más usado en el tratamiento de las ITU, ocupó el segundo lugar en el listado de gastos por antibióticos del Sistema Nacional de Salud de 2012.

### **1.2.2 Definición**

Las Infecciones de vías urinarias (IVU) se define como una combinación de síntomas clínicos y una cantidad significativa de microorganismos presentes en una muestra de orina obtenida asépticamente. Es mucho más frecuente en

mujeres que en varones. Provocan más de 8 millones de visitas a la consulta médica.<sup>5</sup>

Es la segunda patología infecciosa adquirida en la comunidad y la enfermedad urológica más común en EUA. Es la infección adquirida en el hospital más frecuente con un porcentaje aproximado del 40% de todas las infecciones nosocomiales, en la mayoría de los casos asociada con el cateterismo vesical.

En las mujeres jóvenes con vida sexual activa, la incidencia de infecciones de vías urinarias sintomática es alta y el riesgo está fuertemente asociado a actividad sexual, uso de diafragma con espermicida y a historia de infección de vías urinarias recurrente. A partir de los 50 años la prevalencia de las IVU aumenta en el varón en forma progresiva, lo que está en relación con la aparición de la enfermedad prostática y manipulaciones urológicas. En los ancianos de ambos sexos, afectados de una enfermedad crónica, cuya prevalencia de bacteriuria asintomática supera el 25 % de la población. IVU bajas complicadas y pielonefritis ocurren en pacientes que tienen una anomalía funcional, metabólica o anatómica en el tracto urinario.

En forma general existen tres posibles vías para que una bacteria pueda invadir y alcanzar el tracto urinario, estas son: la vía ascendente, hematógena y linfática. Vía ascendente: la uretra es usualmente colonizada por bacterias y el masaje de esta durante la relación sexual puede forzar las bacterias hacia la vejiga.

Vía hematógena: el riñón es frecuentemente el sitio de acceso en pacientes con bacteriemia estafilocócica y endocarditis. Puede presentarse pielonefritis al inyectar vía intravenosa (IV) especies de bacterias y candidas.

Vía linfática: el rol del sistema linfático en la patogénesis de las infecciones urinarias es impreciso; consiste en la demostración de conexión linfática entre el uréter y el riñón. Al aumentar la presión en la vejiga puede causar un reflujo linfático y ser dirigido hacia el riñón.

La vía ascendente es el mecanismo responsable de más del 90 % de las IVU por bacterias que residen en la uretra, influyendo además en la mujer el introito vaginal colonizado. Menos del 5 % corresponde a instalación por vía linfática o hematogena y generalmente es atribuible a bacterias de gran virulencia.

En su mayoría las infecciones de vías urinarias son causadas por bacterias (cerca del 95% de los casos), dentro de estas siendo la más frecuente la *Escherichia coli* en un 80 % de los casos. Otros agentes bacterianos que se mencionan son el *Estafilococo saprophyticus* que causa entre un 5 y 15 % de infecciones urinarias en mujeres sexualmente activas. Entre los gérmenes bacterianos causantes de IVU nosocomiales se citan a los enterococos sp, *Klebsiella*, entero y citrobacter, *serratia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *providencia* y *S. epidermidis*. Otras especies que pueden producir IVU son el *Ureoplasma urealyticum* y *Mycoplasma hominis*,<sup>7</sup> que generalmente son inocuos. Las bacterias anaerobias no son frecuentes y pueden venir de abscesos cercanos. Las infecciones fúngicas son causa poco común de infección en vías urinarias y es más probable que se den en el hospital; siendo los agentes más comunes los que pertenecen a la especie *Cándida*.

Las infecciones de vías urinarias se asocian en forma notable con disuria (dolor al orinar) y polaquiuria (aumento en la frecuencia de las micciones), hay además cambios en la orina la que a menudo se torna turbia y a veces oscura y con sangre. Puede presentarse también fiebre, escalofríos, dolor lumbar y costo-vertebral uni o bilateral, que representa el dolor referido producido por la inflamación del riñón. En algunos pacientes, sobre todo los que están en los extremos de la vida pueden presentar vómitos precedidos por náuseas y diarreas. Hay algunos pacientes en los que el examen físico puede estar normal, pero se puede presentar dolor suprapúbico a la palpación y puño percusión dolorosa en el área del ángulo costo-vertebral. Como infección de vías urinarias se engloban las siguientes:

a) Bacteriuria asintomática: es la presencia de bacterias en la orina, pero sin presencia de síntomas de infección urinaria. Es importante mencionar que la bacteriuria asintomática no es sinónimo de IVU, su significado patológico lo

adquiere cuando el resultado del Urocultivo es mayor o igual a 100 mil unidades formadoras de colonia por ml de orina.

b) Uretritis: en este caso la infección afecta solo a la uretra; es una enfermedad de transmisión sexual frecuente en los varones.

c) Cistitis: es la forma de infección urinaria más común, padecida mayoritariamente por las mujeres. Su mecanismo habitual es el ascenso de los gérmenes desde el meato urinario hasta la vejiga. En la mayoría de los casos esta infección es aguda y breve, viéndose infectada la vejiga solamente en su superficie; pero puede afectar sus capas profundas si la infección se vuelve crónica o persistente, o si el tracto urinario presenta anomalía en su estructura. El Examen General de Orina (EGO) muestra bacteriuria, hematuria y hasta piuria lo que no se correlaciona con la severidad de los síntomas.

d) Prostatitis aguda: inflamación de la glándula prostática debida a una infección bacteriana o a una causa desconocida. Usualmente es producida por bacterias Gram negativas especialmente la E. coli seguida por la Pseudomona y pocas veces por gérmenes Gram positivos como enterococos. El EGO reporta bacteriuria, grado variable de hematuria e incluso piuria.

e) Pielonefritis: es una enfermedad infecciosa inflamatoria que involucra el parénquima y la pelvis renal. Existen factores de riesgo que predisponen a la presentación de la pielonefritis como son: obstrucción urinaria, nefrolitiasis, reflujo vesicoureteral, sondas y manipulaciones genitourinarias, anomalías congénitas de la uretra y la vejiga, vejiga neurogénica, embarazo, trauma renal, diabetes mellitus. En el EGO hay piuria, bacteriuria, y hematuria variable. El Urocultivo demuestra el crecimiento del agente causal y los hemocultivos también pueden ser positivos. La pielonefritis aguda puede evolucionar a la cronicidad, a formación de abscesos renales, sepsis con shock y pielonefritis enfisematosa en los pacientes diabéticos.

f) Infección de vías urinarias complicada: Se define así cuando ésta ocurre en pacientes con inmunosupresión, incluyendo diabéticos, o en el contexto de anomalías estructurales o funcionales del tracto urinario o en la presencia de

cateterización. Todas las IVU en niños, hombres y mujeres embarazadas también se consideran en esta clasificación.

El diagnóstico diferencial debe realizarse con las siguientes patologías: enfermedades de transmisión sexual (ETS), nefrolitiasis, cistitis intersticial, cáncer de vejiga, estreches de las paredes de uretra y vagina, vaginitis (problema común en la mujer causado por candidas, bacterias o ETS cuyos síntomas son parecidos a los de la cistitis).

En su mayoría las infecciones urinarias son leves, tratables y no tienen consecuencias a largo plazo, incluso en aquellos pacientes con infecciones recurrentes. En algunos casos sí se pueden presentar complicaciones como: obstrucción y sepsis, incontinencia urinaria, insuficiencia renal.

La prueba estándar inicial para diagnosticar las infecciones del tracto urinario y excluir otras enfermedades es el examen general de orina (EGO). Un adecuado diagnóstico de laboratorio para demostrar infección urinaria comienza desde el momento de recolección de la muestra hasta su procesamiento. Por ser la orina un líquido corporal normalmente estéril ésta puede llegar a contaminarse con las bacterias de la piel y vagina por lo que su recolección debe obedecer a instrucciones precisas. Las tiras reactivas para orina son uno de los métodos diagnósticos más usados para el diagnóstico si hay evidencia clínica de que el paciente está cursando con una IVU.

Un cultivo de orina es una muestra de orina observada de 24 a 48 horas en un laboratorio, para saber si existe presencia de proliferación bacteriana. No se practica de forma rutinaria, pero si puede llevarse a cabo en ciertas circunstancias: si el análisis de orina es negativo, pero el paciente tiene síntomas graves de IVU, especialmente en pacientes hospitalizados con catéteres que desarrollan fiebre u otro signo de infección, si la infección es recurrente o si se sospecha complicaciones.

El rol del Urocultivo tiene 2 objetivos: proporcionar confirmación retrospectiva de la presencia de bacteriuria, que, en el entorno clínico correcto, confirma el

diagnostico de IVU y proveer información específica acerca del organismo causal y su susceptibilidad antimicrobiana. Es apropiado obtener un Urocultivo antes de iniciar la terapia antimicrobiana.

Las pruebas no invasivas diferenciarán entre las infecciones del tracto urinario inferior y superior. Éste es un problema especial debido a que un elevado porcentaje de mujeres cuyos síntomas de cistitis esconden infecciones existentes también en el tracto superior.

El tratamiento depende de distintos factores: infección primaria del tracto urinario, infección recurrente del tracto urinario, infección de vías urinarias complicada o no, presencia de complicaciones, insuficiencia renal, incontinencia urinaria, presencia de factores de riesgo.

El tratamiento antimicrobiano empírico consiste en ceftriaxona, gentamicina, trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacina, cefalexina, norfloxacina. La selección de antibióticos específicos según el agente microbiano se realiza de acuerdo al resultado del antibiograma. La guía de la Infectious Diseases Society of America (IDSA) 2011 para tratamiento de IVU no complicada recomienda la terapia antimicrobiana con monohidrato de nitrofurantoína, trimetoprim- sulfametoxazol y fosfomicina como agentes de primera elección, dejando a las fluoroquinolonas y beta-lactámicos como agentes de segunda línea.

La IVU baja no complicada puede ser tratada eficazmente de forma ambulatoria. En tales casos, un régimen antibiótico de tres a cinco días sin incluso requerir un análisis de orina puede resolver la infección. Una dosis única oral de antibióticos, normalmente TPM-SMX o una fluoroquinolona, se prescribe a veces en casos leves, pero el índice de curación suele ser inferior que con los regímenes de tres a cinco días. Tras una semana de tratamiento antibiótico, la mayoría de pacientes están libres de infección.

En el caso de pacientes con IVU asociada a catéter vesical, un cultivo de orina debe ser obtenido previo al inicio de la terapia antimicrobiana por el amplio espectro de organismos potencialmente infectantes y el incremento en la

resistencia antimicrobiana. Si un catéter ha permanecido por más de 2 semanas y se presentan datos de IVU, se recomienda su reemplazo, previo al inicio de antimicrobianos. Otro cultivo de orina debe ser obtenido posterior al cambio de catéter y previo al inicio de la terapia antimicrobiana. El tratamiento antimicrobiano se recomienda se lleve a cabo por 7 días en pacientes cuyos síntomas se resuelvan rápidamente y por 10-14 días para aquellos con poca respuesta independientemente si permanezcan cateterizados o no. Un régimen de 5 días con levofloxacino es recomendado para aquellos pacientes con enfermedad no severa.

El tratamiento de la candidiasis genitourinaria se recomienda separarlo para las candidiasis no complicadas y las complicadas. Un tratamiento satisfactorio para una candidiasis no complicada puede llevarse a cabo con una sola dosis o un tratamiento de corta duración en 90% de los casos. Múltiples fármacos tópicos y vía oral se encuentran disponibles, sin mostrar superioridad de ningún agente o ruta de administración. El Center for Disease Control and Prevention (CDC) y la Infectious Diseases Society of America (IDSA) recomiendan como tratamientos tópicos butoconazol, clotrimazol, miconazol, nistatina, tioconozal y terconazol. Como agente oral el fluconazol es recomendado. El tratamiento para una candidiasis complicada con gérmenes susceptibles a azoles requiere terapia tópica por al menos 7 días o múltiples dosis orales de fluconazol. Otra opción como tratamiento oral que ha mostrado ser efectiva para candida susceptible a azoles incluye la terapia con ketoconazol y con itraconazol, aunque por la toxicidad hepática que muestra el ketoconazol administrado por vía oral, es que se prefieren otras terapias.

### **1.3 BLEE (Betalactamasas de Espectro Prolongado)**

En 1987 se aisló en Francia una cepa de *Klebsiella pneumoniae* que contenía una betalactamasa mediada por plásmidos. Las BLEE tipo TEM son derivadas de las betalactamasas de amplio espectro TEM-1 y TEM-2, por modificación en la

secuencia de aminoácidos lo que provoca cambios en la estabilidad de la enzima y en el perfil hidrolítico, lo cual refleja la resistencia bacteriana al uso de antibióticos. La posibilidad de diseminación de las BLEE es extraordinaria, debido a que están codificadas en plásmidos conjugativos, lo cual posibilita no sólo la diseminación de este mecanismo de resistencia entre distintas cepas de la misma especie sino también entre diferentes especies bacterianas.

En un principio se aislaron en pacientes hospitalizados pero en la actualidad se están detectando en infecciones adquiridas en la comunidad. A partir del año 2000 se ha observado un aumento de aislamientos de cepas de E.coli productoras de blee, que afectan a pacientes de la comunidad y principalmente están implicadas en ITU. Estas cepas de E.coli son también resistentes a quinolonas, aminoglucósidos, etc

Otro aspecto importante a destacar en la epidemiología de las BLEE principalmente en cepas de E.coli en su presencia como flora comensal en los humanos. El tracto digestivo es el reservorio de la mayoría de los uropatógenos y la colonización gastrointestinal normalmente precede a las ITU debidas a cepas portadoras de BLEE.

En los últimos años ha habido muchos informes acerca de las infecciones o colonizaciones adquiridas en la comunidad por E.coli fundamentalmente produciendo ITU. Estas cepas son portadoras de BLEE y con resistencia a los agentes de elección para el tratamiento de las ITU, como son trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacino o gentamicina. El aumento de cepas portadoras de BLEE implicadas en infecciones adquiridas en la comunidad no está todavía claro, podría enfocarse los estudios hacia los productos alimenticios, el consumo animal de antibióticos y el frecuente contacto de la población con el sistema de salud.

Dentro de los factores predisponentes para la aparición de brotes destaca el uso excesivo de antimicrobianos, principalmente de cefalosporinas de tercera generación, también se han relacionado con fluoroquinolonas, aztreonam, aminoglucósidos, cotrimoxazol y metronidazol. Parece ser que los

principales factores determinantes para la diseminación y selección de las cepas son la duración y el espectro del antibiótico utilizado.

Los grupos de pacientes más frecuentemente afectados en los brotes son: neonatos, quemados, con cáncer, trasplantados y los pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos.

Existen una serie de factores de riesgo que pueden predisponer a una mayor colonización y/o infección entre los que se encuentran la duración de la hospitalización y de la estancia en UCI, la edad, la colonización gastrointestinal, ser portador de catéteres urinarios, intravasculares, de gastrostomía, yeyunostomía, la intubación oro traqueal, la hemodiálisis, la ventilación mecánica, la nutrición parenteral, la malnutrición, el desarrollo de úlceras por presión, bajo peso al nacer....., es decir es más frecuente en pacientes con enfermedad de base y factores de riesgo, con algún grado de inmunodepresión, lo cual les hace candidatos a la infección y por tanto, son tratados con antibióticos de amplio espectro, principalmente cefalosporinas y fluoroquinolonas.

Se establecen tres principales factores de riesgo de adquisición de BLEE en pacientes de la comunidad: antecedentes de hospitalización, antibioterapia especialmente con betalactámicos y quinolonas y colonización gastrointestinal por cepas portadoras de BLEE. Otros autores describen además otros factores de riesgo en pacientes no hospitalizados diabetes mellitus, ITU recurrentes, edad > 60 años y sexo masculino.

La mayoría de los métodos diseñados para detectar microorganismos productores de BLEE están basados en la propiedad de estas enzimas de ser inhibidas por el ácido clavulánico u otros inhibidores de betalactamasas. Lo primero es detectar fenotipos compatibles con la presencia de BLEE realizando un análisis del perfil de sensibilidad a los diferentes antimicrobianos, siguiendo los criterios habituales de lectura interpretada del antibiograma. (Livermore and Brown 2001). Los criterios establecidos por el Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI) (Clinical and Laboratory Standards Institute 2007) definen una CMI  $\geq 16$   $\mu\text{g/ml}$  como resistente

en enterobacterias frente a ceftriaxona, cefotaxima, ceftazidima, cefepime y aztreonam. La prevalencia real de infecciones producidas por organismos portadores de BLEE puede estar infravalorada debido a que muchas BLEE presentan CMI en el rango de 2-8 µg/ml. El CLSI recomienda utilizar métodos de screening (disco-difusión, susceptibilidad antimicrobiana por dilución) seguidos de métodos de confirmación (confirmación fenotípica, doble difusión con discos).

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es de suma importancia entre los médicos de primer contacto, el conocimiento y aplicación de las buenas prácticas clínicas en el diagnóstico, tratamiento y prevención de las infecciones en vías urinarias (IVU) no complicadas, tanto en niños como en adultos, y ya que existen controversias tanto en el diagnóstico como en el tratamiento, que va de lo empírico al tratamiento de elección en relación al registro y reporte de cultivo de orina así como al antibiograma.

En su mayoría las infecciones urinarias son leves, tratables y no tienen consecuencias a largo plazo, incluso en aquellos pacientes con infecciones recurrentes. En algunos casos sí se pueden presentar complicaciones como: obstrucción y sepsis, incontinencia urinaria, insuficiencia renal.

Y si bien es del conocimiento que la prueba estándar inicial para diagnosticar las infecciones del tracto urinario y excluir otras enfermedades es el examen general de orina (EGO) y de Mayor énfasis el uso del cultivo de orina; la cual es una muestra de orina observada de 24 a 48 horas en un laboratorio, para saber si existe presencia de proliferación bacteriana. No se practica de forma rutinaria, pero si puede llevarse a cabo en ciertas circunstancias: si el análisis de orina es negativo, pero él paciente tiene síntomas graves de IVU, especialmente si la infección es recurrente o si se sospecha complicaciones.

El rol del Urocultivo tiene 2 objetivos: proporcionar confirmación retrospectiva de la presencia de bacteriuria, que, en el entorno clínico correcto, confirma el diagnóstico de IVU y proveer información específica acerca del organismo causal y su susceptibilidad antimicrobiana. Es apropiado obtener un Urocultivo antes de iniciar la terapia antimicrobiana. De ahí que se plantee la siguiente interrogante:

¿Cuál es la frecuencia de infección de vías urinarias y tratamiento de elección por urocultivo en los pacientes de la consulta del Hospital Regional Nezahualcóyotl Issemym?.

#### 4. JUSTIFICACION

Las Infecciones de vías urinarias (IVU) se define como una combinación de síntomas clínicos y una cantidad significativa de microorganismos presentes en una muestra de orina obtenida asépticamente. Es mucho más frecuente en mujeres que en varones. Provocan más de 8 millones de visitas a la consulta médica.<sup>5</sup>

Es la segunda patología infecciosa adquirida en la comunidad y la enfermedad urológica más común en EUA. Es la infección adquirida en el hospital más frecuente con un porcentaje aproximado del 40% de todas las infecciones nosocomiales, en la mayoría de los casos asociada con el cateterismo vesical. En México, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica reportó que en 2010 las IVU ocuparon el tercer sitio dentro de las principales causas de morbilidad.

En adultos, las infecciones en vías urinarias (IVU) representan la primera causa de consulta médica en mujeres en edad reproductiva. Durante el embarazo es la causa más frecuente de complicaciones perinatales serias y es la tercera causa de sepsis neonatal. En 2010, se reportaron 1, 204,032 casos en adultos de 25 a 44 años de edad, con una tasa de incidencia de 3000 por cada 100,000 habitantes. En mayores de 60 años, la tasa de incidencia fue de 6000 por cada 100,000 habitantes, con predominio en el sexo masculino.

En niños este grupo etéreo, la IVU es una causa común de consulta y hospitalización. La frecuencia varía dependiendo de la edad y sexo. La infección sintomática ocurre en uno por cada 1000 recién nacidos y menores de un mes de edad, y es más común en varones.<sup>7</sup> Después de esta edad, es más frecuente en niñas, con una prevalencia de 1 a 2%. De ahí la importancia del presente trabajo.

## **5. OBJETIVOS**

### ***OBJETIVO GENERAL***

- Determinar la frecuencia de infección de vías urinarias y tratamiento de elección por urocultivo de los pacientes de la consulta del Hospital Regional Nezahualcóyotl Issemym.

### ***OBJETIVOS ESPECIFICOS***

- Identificar los agentes etiológicos aislados más frecuentes causantes de IVU en la población de estudio.
- Determinar el patrón de susceptibilidad de los microorganismos aislados en urocultivos de la población en estudio.
- Determinar el tratamiento idóneo con resultado de urocultivo.

## **6. METODOLOGÍA.**

Diseño y tipo de estudio

### ***Tipo de estudio:***

Estudio observacional, descriptivo, transversal, prospectivo.

Definición del universo

Un total de 2207 urocultivos de pacientes con diagnóstico clínico de infección de vías urinarias que acuden al Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMYM.

Población, lugar y tiempo.

La presente investigación se llevó a cabo en el ISSEMYM Hospital regional Nezahualcóyotl en el periodo de junio a diciembre en el año 2018, previamente aceptado por el comité de investigación, se utilizó muestreo no probabilístico por conveniencia. Se seleccionó un total de 2207 urocultivos de pacientes que contaron con los criterios de inclusión establecidos, previo consentimiento informado.

### ***Tamaño de muestra.***

Se utilizó el total de urocultivos en el periodo de junio a diciembre en el año 2018.

Tipo de muestreo.

No probabilístico, por casos consecutivos.

***Criterios de inclusión:***

- Pacientes enviados a laboratorio para urocultivos por diagnóstico clínico de Infección urinaria
- Sexo; masculino y femenino
- Edad: mayores de 18 años y hasta 60.

***Criterios de exclusión:***

- Que cursen con alguna enfermedad grave de etiología de tracto urogenital.
- Pacientes con sonda Foley a derivación en el momento del estudio.

***Criterios de eliminación***

- Participantes que no firmen consentimiento informado.

### **Conceptualización de variables**

<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Definición operacional.</b>	<b>Representación</b>
<b>Infección de Vías Urinarias</b>	Independiente	Es la combinación de síntomas clínicos y una cantidad significativa de microorganismos presentes en una muestra de orina obtenida asépticamente	Cualitativa	1.Presente 2.Ausente	Frecuencia
<b>Urocultivo</b>	Independiente	Prueba de laboratorio mediante la cual se cultiva una muestra de orina para	Cualitativa nominal	Se observa a las 24 o 48 horas de incubado en un laboratorio y se efectúa	Graficas

		<p>detectar la presencia y proliferación de gérmenes en esta.</p>		<p>el recuento del número de unidades formadoras de colonias (UFC) que crecen por mililitro de orina sembrada y posteriormente se identifica el germen y se realizan pruebas de sensibilidad a antimicrobianos mediante sistema automatizado o MicroScan, scan4 <sup>TM</sup>.</p>	
--	--	---	--	--	--

<p><b>Betalactamas as De Espectro Prolongado (blee)</b></p>	<p>Independiente</p>	<p>Las betalactamas de espectro prolongado son enzimas producidas por algunos tipos de bacteria. Las enzimas previenen que ciertos antibióticos puedan eliminar las bacterias. Luego la bacteria se hace resistente a los antibióticos.</p>	<p>Cualitativa nominal</p>	<p>1)POSITIVO O 2)NEGATIVO O</p>	<p>Frecuencia</p>
<p><b>Antibiótico</b></p>	<p>Independiente</p>	<p>Es una sustancia química producida por un ser vivo o</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>	<p>1)Ampicilina 2)Ampicilina sulbactam 3)Piperacilina 4)Cefazolin</p>	

		derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismo		a 5)Ceftriaxon a 6)Cefepima 7)Aztreona m 8)Ertapene m 9)Meropene m 10)Amikacin a 11)Gentamicina 12)Tobramicina 13)Ciprofloxacino 14) Tetraciclina 15)Nitrofurantoina 16)Trimetoprima	
--	--	--	--	--	--

## 7. Descripción general del estudio.

Ya determinado los objetivos y tipo de estudio a realizar, se procedió a identificar la población que cumplió con los criterios de inclusión. Una vez recolectada la información se realizó la evaluación, procesamiento y tabulación por métodos estadísticos y se realizó análisis de dicha información, representada por tablas y

graficas de acuerdo a resultados de urocultivos recabados, y posterior comparación con estudios similares

Límite del espacio.

El estudio se realizó en el servicio laboratorio en el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios en el Hospital Regional Nezahualcóyotl, Estado de México.

Límite de Tiempo

Del 1 junio a Diciembre de 2018.

### ***Análisis estadístico.***

Las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias y porcentajes, las variables cuantitativas con medias y desviación estándar. Se utilizó el paquete estadístico EPI INFO IBM versión 23 para el procesamiento de los datos y el paquete estadístico Excel Windows 10.

### ***Recursos***

Recursos humanos:

Los recursos humanos serán el investigador, asesor metodológico y tutor. Investigador principal: médico residente de tercer año de la especialización en medicina familiar.

Recursos materiales.

Computadora con conexión a internet, hojas impresas, hojas bond, bolígrafos, lápices.

Recursos físicos.

Laboratorio del Hospital regional ISSEMYM Nezahualcóyotl, consultorios, sala de búsqueda y biblioteca del hospital.

Financiamiento.

Los recursos disponibles fueron cubiertos por el investigador principal el cual declara no tener conflicto de intereses alguno.

## **8. IMPLICACIONES ÉTICAS**

En esta investigación médica se pretende mejorar algunos procedimientos preventivos y diagnósticos, comprendiendo el origen y patogenia de algunas enfermedades es este caso la obesidad.

Como derecho de los participantes debe ser la protección de su identidad, así como resguardar la intimidad de las personas, esto es aplicado también para que la confidencialidad de la información del paciente evite las consecuencias de la investigación sobre su integridad.

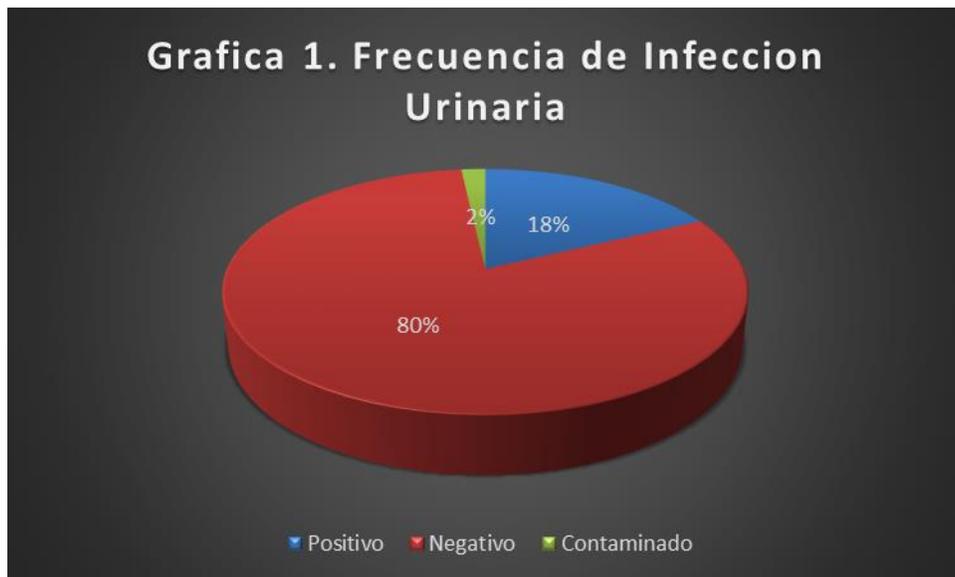
De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, vigente en nuestro país, el presente estudio se clasifica como categoría I, en base en el título segundo, artículo 17, que lo clasifica como una investigación sin riesgo debido a que los individuos participantes en el estudio, solo aportan datos a través de encuestas, lo que no provoca daños físicos ni mentales.

Además la investigación no viola y está de acuerdo con las recomendaciones contenidas en la declaración de Helsinki de la asociación médica mundial, enmendada en la 52° asamblea general mundial celebrada en Edimburgo, Escocia, en octubre del 2000, que guía a los médicos en investigación biomédica, donde participan los seres humanos.

Es necesario demandar que el delicado y humano proceso de obtención del consentimiento libre informado tenga toda la intensidad, ética, que exige y en base a la ley general de salud en materia de investigación, artículos 21,23, 33, 89 y 90 aplicando además la normatividad vigente del ISSEMYM en materia inteligible la información que se ofrece.

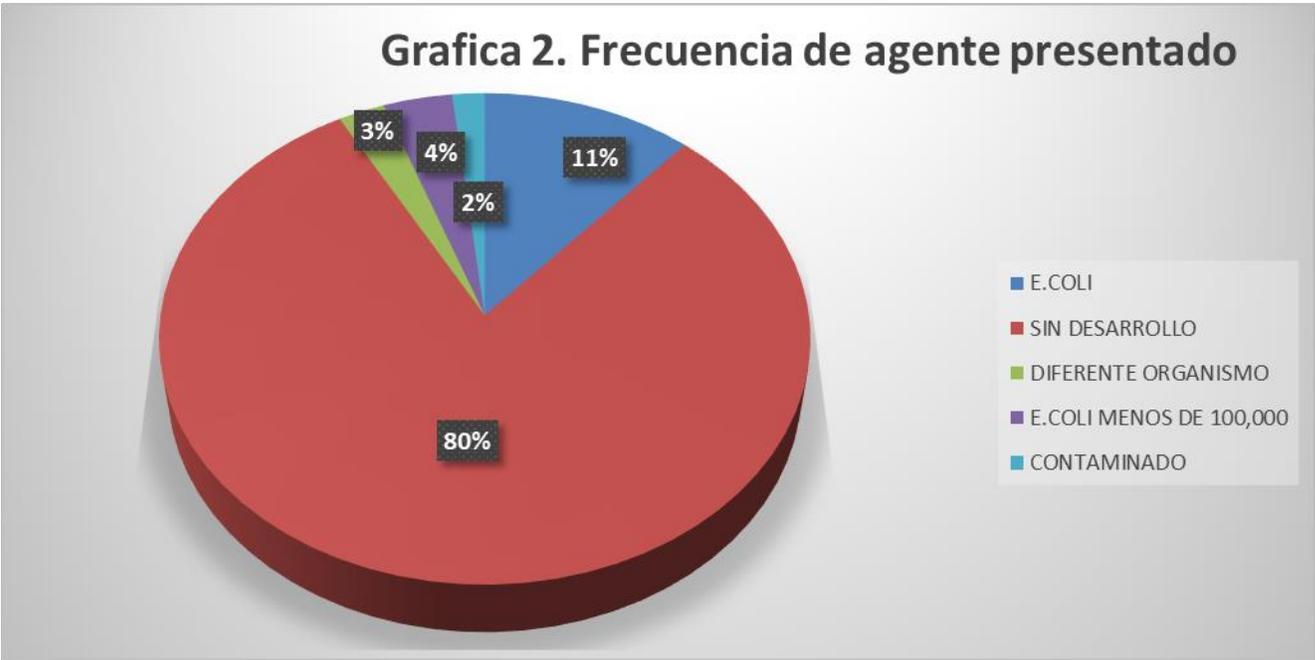
## 9. RESULTADOS

Finalmente de un total de 2207 urocultivos recabados, se determinó que existía una frecuencia de 393 positivos (18%), 1775 urocultivos reportados como negativos (80%) y con 39 urocultivos (2%) con reporte de contaminados de los cuales se tendrían que repetir. Grafica 1



Fuente: frecuencia de infección de vías urinarias y tratamiento de elección por urocultivo

En cuanto al agente detectado como consecuencia de la infección del tracto urinario sin desarrollo de algún agente fueron 1775 urocultivos (80%), E. coli con reporte de menos de 100 mil colonias fueron 83 urocultivos (4%), con reporte de E. coli un total de 254 urocultivos (11%), con reporte de organismos diferentes a E. coli 56 Urocultivos (3%) entre los que se encuentran; Proteus, Klebsiella, Enterobacter, Citrobacter, Morganella. Y por último con reporte de contaminados fueron 39 urocultivos (2%). Grafica 2



Fuente: frecuencia de infección de vías urinarias y tratamiento de elección por urocultivo

Al realizar evaluación de Blee se determinó de 254 urocultivos con E. Coli, con reporte de positivo fueron 84 urocultivos (33%) y con resultado negativo fueron 170 urocultivos (67%). Grafica 3



Fuente: frecuencia de infección de vías urinarias y tratamiento de elección por urocultivo

Finalmente se revisaron los 254 antibiogramas de los urocultivos de E. coli realizados con el sistema tradicional de medición de inhibición y los aislados con concentración mínima inhibitoria (CMI) igual o mayor a 0.25 a 1 µg/ml para ciprofloxacino, meropenem y/o Ertapenem en los que “el experto” del sistema indicaba posible productora de BLEE. De tal forma que se observa una lata resistencia con igual o mayor 64 a 120 de Nitrofurantoina y Trimetroprima.

A estas 254 cepas se les realizaron pruebas fenotípicas de confirmación (test de sinergia de doble disco y prueba confirmatoria para BLEE del CLSI) confirmándose la producción de BLEE en 84 cepas lo que supone una prevalencia del 33 %. Tabla 1

Tabla 1. No de Cepas con valor de CMI

Antibióticos	valor de CMI		
	Sensible	Intermedio	Resistente
Ampicilina	< 2	16	➤ 32
Ampicilina /Sulbactam	< 2	16	➤ 32
Piperacilina	< 4	8/16	➤ 32
Cefazolina	< 4	8/16	➤ 64
Ceftriaxona	< 1	4	➤ 64
Cefepima	< 2/4	16	➤ 64
Aztreonam	< 2	4	➤ 16
Ertapenem	< 0.5	1	➤ 16
Meropenem	< 0.25	1	➤ 16

Amikacina	< 2	4	➤ 16
Gentamicina	< 1	4	➤ 16
Tobramicina	< 1	4	➤ 16
Ciprofloxacino	< 0.25	2	➤ 4
Tetraciclina	< 1	2	➤ 4
Nitrofurantoina	< 16	16/64	➤ 120
Trimetroprima	< 20	16	➤ 120

Fuente: frecuencia de infección de vías urinarias y tratamiento de elección por urocultivo

## 10. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Desde 2013, las infecciones de vías urinarias se mantienen como una de las primeras causas de morbilidad. *E. coli* es el principal agente causal con más del 90% de este tipo de infecciones, seguida por otros géneros bacterianos, como son *Klebsiella*, *Proteus* y *Staphylococcus*. Es muy probable que el número de casos de ITU en nuestro país sea mucho mayor que lo reportado, por lo que se considera un problema frecuente de salud pública, de acuerdo a lo publicado por José Molina López José y Ángel Manjarrez Hernández publicado por el Departamento de Salud Pública, de la Facultad de Medicina, UNAM.

Y concordando con el estudio de Ernesto Calderón Jaimes en su estudio Diagnóstico y tratamiento de las infecciones en vías urinarias: un enfoque multidisciplinario para casos no complicados; En donde el tratamiento empírico inicial debe incluir la cobertura antibiótica de amplio espectro y la adaptación de la misma, basada en el resultado de los cultivos. No se recomiendan tratamientos de corta duración. El tratamiento debe continuarse de 7 a 10 días. Dada la alta resistencia documentada de *E. coli* a ciertos antibióticos, como ampicilina y trimetoprim, se recomienda ceftibuten (a dosis de 9 mg por kg por día) o cefixime (a dosis de 10 mg por kg por día). En los últimos años se ha observado un incremento importante en la resistencia de *E. coli* para ampicilina, amoxicilina, trimetroprima- sulfametoxazol y Nitrofurantoina. Por esto, se sugiere el manejo con cefalosporinas de segunda y tercera generación, ya que son seguras y bien toleradas. Otra opción es la fosfomicina, sobre todo en los casos donde se sospeche o se haya demostrado infección por *E. coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), aunque esto ha sido poco estudiado en nuestro medio. Por último se comprueba que es indispensable los criterios establecidos por el Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI) (Clinical and Laboratory Standards Institute 2007) definen una CMI  $\geq 16$   $\mu\text{g/ml}$  como resistente en enterobacterias. La prevalencia real de infecciones producidas por organismos portadores de BLEE puede estar infravalorada debido a que muchas BLEE presentan CMI en el rango de 2-8  $\mu\text{g/ml}$ . (Pérez, Endimiani et al 2007).

## 11. CONCLUSIONES

En este reporte, en el que se estudió un número estadísticamente significativo de urocultivos y de pacientes de todas las edades y de ambos géneros, todos los aislamientos fueron caracterizados siguiendo la técnica y criterios recomendados por la sociedad americana de microbiología en lo referente a la toma de muestras y caracterización microbiológica utilizando un sistema automatizado de diferenciación microbiana, de tal forma que el agente de E. coli presenta un alto porcentaje de resistencia a ampicilina, TMP- SMX y Nitrofurantoina, por lo que estos antibióticos no resultan adecuados como tratamientos empíricos. Esto coincidiendo con la sensibilidad encontrada en el presente estudio.

El objetivo fundamental del tratamiento de las infecciones de vías urinarias consiste en utilizar un antimicrobiano que permita la erradicación del microorganismo responsable. En general se considera que lo que más beneficia a los pacientes es indicar el antibiótico más efectivo durante el periodo más breve de tiempo necesario para lograr el objetivo. La selección del antimicrobiano dependerá del agente causal, de los patrones de sensibilidad en la comunidad y/o en el medio hospitalario, así como de las características del paciente: edad, sexo, embarazo, localización anatómica de la infección y comorbilidad.

El antimicrobiano óptimo para el manejo de las infecciones de vías urinarias simples o complicadas requiere de evidencia basada en estudios que demuestren alta tasa de curación clínica y elevada actividad antimicrobiana hacia los microorganismos causales. Con lo cual puede diferir con lo marcado en la guía de práctica clínica como tratamiento inicial de tratamiento empírico ante resultados que evidencia una alta resistencia.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Secretaría de Salud. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Panorama epidemiológico de las infecciones de vías urinarias en México 2003-2008. *Epidemiología* 2009; Primera parte: 51:1-4; Segunda parte: 52:1-3.
2. Romero-Nava LE, López de Ávalos DR, Quiroz-Garza G. Infección recurrente en las vías urinarias de la mujer. *Guías de Práctica Clínica. Ginecol Obstet Mex* 2010; 78: S437-S459.
3. Guberman C, Greenspon J, Goodwin TM. Renal, urinary tract, gastrointestinal, and dermatologic disorders in pregnancy. In: Decherney AH, Nathan L, Goodwin TM, Laufer N, eds. *Current Diagnosis and Treatment: Obstetrics and Gynecology*. USA: McGraw Hill, 2007. pp. 374-385.
4. Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2010. pp. 957-984.
5. Arredondo-García JL, Segura-Cervantes E, Calderón-Jaimés E, Mancilla-Ramírez J, Sánchez-Huerta G, Solórzano-Santos F. Consenso mexicano en infecciones de vías urinarias en pediatría. *Acta Pediatr Mex* 2007; 28: 289-293.
6. Echevarría JZ, Sarmiento, Osorio FP. Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Med Pe* 2006; 23(1): 26-31.
7. Norris II DL, Young, JD. Urinary Tract Infections: Diagnosis and Management in the Emergency Department. *Emerg Med Clin N Am* 2008; 26: 413-430.
8. Hoepelman AI, Meiland R, Geerlings SE. Pathogenesis and management of bacterial urinary tract infections in adult patients with diabetes mellitus. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2013; 22: S35-S43
9. Gupta S, Koirala J, Khardori R, Khardori N. Infections in Diabetes Mellitus and Hyperglycemia. *Infect Dis Clin N Am* 2007; 20: 617-638.

10. Neal DE. Complicated Urinary Tract Infections. *Urol Clin N Am* 2008; 35: 13-22.
- 11.- Alós Juan Ignacio. Epidemiología y etiología de la infección urinaria comunitaria. Sensibilidad antimicrobiana de los principales patógenos y significado clínico de la resistencia. ELSEVIER. 2015; 23(S4).
12. - Alhambra Alan. In vitro susceptibility of recent antibiotic-resistant urinary pathogens to ertapenem and 12 other antibiotics. *J Antimicrob Chemother* . 2012; 53(6): 1090-4.
- 13.- Andreu, A., J. I. Alos. Etiology and antimicrobial susceptibility among uropathogens causing community-acquired lower urinary tract infections: a nationwide surveillance study. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2015; 23(1): 4-9.
14. - Arpin C.L. Extended-spectrum-beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae strains in various types of private health care centers. *Antimicrob Agents Chemother*. 2007; 51(9): 3440-4.
15. - Echevarría Jose, Sarmiento Ernesto. Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Med Pe* 2006; 23(1): 26-31.
16. Norris II DL, Young, JD. Urinary Tract Infections: Diagnosis and Management in the Emergency Department. *Emerg Med Clin N Am* 2008; 26: 413–430.
17. Hoepelman AI, Meiland R, Geerlings SE. Pathogenesis and management of bacterial urinary tract infections in adult patients with diabetes mellitus. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2013; 22: S35-S43
18. Barragán I.A., Barriga G.A. 1er Consenso Nacional Sobre Manejo Antimicrobiano de Infecciones de Vías Urinarias (IVUs) en el Adulto. *Boletín del Colegio Mexicano de Urología* 2005; XX (2): 46-57.
- 19.- Calderon Jaimes Ernesto, Casanova Roman Gerardo. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones en vías urinarias: un enfoque multidisciplinario para casos complicados. *Bol. Med. Hosp Infant Mex*. 2013; 70(1): 3-10.

- 20.- Secretaría de Salud. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Panorama epidemiológico de las infecciones de vías urinarias en México 2003-2008. Epidemiología 2009; Primera parte: 51:1-4; Segunda parte: 52:1-3.
- 21.- Romero-Nava LE, López de Ávalos DR, Quiroz-Garza G. Infección recurrente en las vías urinarias de la mujer. Guías de Práctica Clínica. Ginecol Obstet Mex 2010; 78:S437-S459.
- 21.- Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2010. pp. 957-984.
22. Arredondo-García JL, Segura-Cervantes E, Calderón-Jaimes E, Mancilla-Ramírez J, Sánchez-Huerta G, Solórzano- Santos F. Consenso mexicano en infecciones de vías urinarias en pediatría. Acta Pediatr Mex 2007; 28:289-293.
- 23.- Andreu Domingo A, Cacho J, Coira Nieto A, Lepe Jiménez JA. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. Procedimientos en microbiología clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Protocolos clínicos SEIMC 2010, España, 2010.
- 24.- Guajardo Lara CE, González Martínez PM, Ayala Gaytán JJ. Resistencia antimicrobiana en la infección urinaria por Escherichia coli adquirida en la comunidad. ¿Cuál antibiótico voy a usar? Salud Pública de México 2009; 51 (2): 157-61.