



Recibido: 12 de Marzo 2023 / Aceptado: 12 de Mayo 2023 / Publicado: 20 de Mayo 2024

Área: Medicina

CAPÍTULO 9

INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO

Bustos D., Busto J., García M. Benavides D.
DOI: 10.55204/pmea.80.c172

Daniel Enrique Bustos Avendaño 0000-0001-9072-1909 
daniel.bustos@est.ucacue.edu.ec

Jorge Israel Bustos Avendaño 0000-0002-3104-7464 
jorge.bustos@est.ucacue.edu.ec

María Emilia García Ortega 0000-0001-9692-9479 
maria.garcia@est.ucacue.edu.ec

Dennis Raúl Benavides Reinoso 0000-0002-2709-8736 
dennis.benavides72@est.ucacue.edu.ec

Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Unidad Académica de Salud y Bienestar,
Av. de las Américas y Humboldt 010107, Cuenca, Ecuador.

INTRODUCCIÓN:

La infección del tracto urinario (ITU) afecta significativamente a millones de personas en todo el mundo. Desde la uretra hasta los riñones, el sistema urinario puede ser invadido por bacterias, lo que desencadena una serie de síntomas y complicaciones que pueden variar en cuanto a la gravedad. Las ITU pueden presentarse de diversas formas clínicas, desde infecciones asintomáticas hasta cuadros graves de pielonefritis. Los síntomas más comunes incluyen disuria, frecuencia urinaria, urgencia y hematuria, aunque la presentación clínica puede variar según la ubicación y la gravedad de la infección (1).

El diagnóstico de las ITU generalmente implica análisis de orina y cultivos bacterianos, que ayudan a identificar el patógeno involucrado y guían el tratamiento adecuado. Además del tratamiento farmacológico con antibióticos dirigidos, se pueden recomendar medidas de apoyo como la hidratación y el alivio del dolor. Sin embargo, es fundamental abordar las ITU de manera oportuna y adecuada para prevenir complicaciones graves como la sepsis y la insuficiencia renal (2).

La importancia de abordar las ITU va más allá del alivio de los síntomas individuales. Estas infecciones pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida de quienes las padecen, interfiriendo en las actividades diarias y causando malestar físico

y emocional. Además, las complicaciones asociadas con las ITU pueden tener repercusiones a largo plazo en la salud, aumentando el riesgo de problemas renales crónicos y otras condiciones médicas graves (1,2).

Es crucial resaltar la necesidad de abordar las infecciones del tracto urinario de manera completa, no solo para brindar un tratamiento adecuado a aquellos que las padecen, sino también para impulsar la prevención y concientizar sobre la importancia de mantener la salud del sistema urinario. A través de la ampliación del conocimiento sobre esta afección y la promoción de prácticas médicas eficaces, podemos jugar un papel significativo en la mejora de la calidad de vida de las personas y en la reducción de la carga de enfermedad asociada con las ITU.

DEFINICIÓN:

La infección del tracto urinario (ITU) es una condición médica que se caracteriza por presentar una proliferación de microorganismos, principalmente bacterias, siendo la *Escherichia coli* (*E. coli*) la responsable en la gran mayoría de los casos, en alguna parte del sistema urinario, como: uretra, la vejiga, los uréteres y los riñones. Esta enfermedad puede afectar a cualquier grupo etario o a cualquier sexo, si embargo, el sexo femenino suele presentar con mayor frecuencia debido a su uretra más corta hablando anatómicamente y por su proximidad al ano, lo que facilita la entrada de bacterias al tracto urinario. Entre las infecciones más comunes tenemos (3,4):

- **Cistitis:** infección común de vejiga, causada frecuentemente por bacterias coliformes.
- **Pielonefritis aguda:** infección bacteriana aguda que involucra la pelvis renal, causando fiebre, escalofríos y dolor en el flanco.
- **Prostatitis aguda:** Infección bacteriana de la próstata, que causa fiebre, hinchazón dolorosa y síntomas miccionales.
- **Epididimitis:** infección bacteriana del epidídimo, que produce hinchazón del escroto, acompañado de fiebre y dolor.
- **Uretritis:** infección bacteriana de la uretra que produce síntomas como disuria y secreciones uretrales.

EPIDEMIOLOGÍA:

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son las más comunes en los Estados Unidos, siendo especialmente prevalentes entre mujeres jóvenes de 14 a 24 años. Se

estima que al menos la mitad de todas las mujeres adultas experimentan alguna vez una ITU en sus vidas, y alrededor del 10% de las mujeres posmenopáusicas informan haber tenido una ITU en el año. Las ITU son un problema de salud significativo, no sólo en términos de frecuencia, sino también de impacto en la calidad de vida de quienes las padecen. Además, estas infecciones pueden llevar a complicaciones graves si no se tratan adecuadamente (5).

En mujeres mayores postmenopáusicas, varios factores, como el estado general de salud, el ambiente residencial, la presencia de diabetes, historial de cateterismo y otros, desempeñan un papel en el desarrollo de ITU. Se ha observado que el uso de catéteres aumenta significativamente el riesgo de infecciones causadas por bacterias gram negativas como *Proteus*, *Klebsiella*, *Serratia* y *Pseudomonas*. Por otro lado, en pacientes diabéticos, son más comunes las infecciones causadas por *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Candida* (5,6).

Entre las mujeres jóvenes sexualmente activas, la cistitis no complicada es más frecuente, especialmente entre los 18 y 39 años. Además, las ITU recurrentes son comunes en este grupo demográfico, con un notable porcentaje de mujeres que experimentan recurrencias dentro de los seis meses siguientes al primer episodio. La *Escherichia coli* es el agente infeccioso principal tanto en ITU no complicadas como complicadas. Sin embargo, en las ITU complicadas, ciertos microorganismos como *Enterococcus* spp. y *Candida* spp. son más prevalentes (5,6).

A nivel global, se estima que las ITU generan una carga significativa de enfermedad, con aproximadamente 150 millones de casos cada año. Algunas ITU pueden ser asintomáticas, con una prevalencia reportada entre el 0,37% y el 3% en diferentes grupos poblacionales. Se destaca la frecuencia de ITU recurrentes en niños, con tasas que oscilan entre el 19% y el 30% en estudios diversos (5,6).

ETIOLOGÍA:

La etiología de las infecciones urinarias implica diversos factores. Las bacterias patógenas pueden ascender desde el perineo y recto hasta el área periuretral, siendo las mujeres más susceptibles debido a su uretra más corta. *Escherichia coli* encabeza la lista de causantes, seguida por *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter* y *Enterococcus* (4).

El riesgo se incrementa con el uso de catéteres urinarios, manipulación de la uretra, trasplantes renales, medicamentos inmunosupresores y reflujo vesicoureteral.

Otros factores incluyen el uso de antibióticos, diabetes, micción anormal, anomalías en el tracto urinario, cistocele, deshidratación, diarrea, primeras infecciones antes de los 15 años, exámenes pélvicos frecuentes, vejiga no vaciada completamente, supresión inmunológica, síndrome del intestino irritable, menopausia, antecedentes familiares de infecciones, nuevas parejas sexuales, mala higiene personal, embarazo, relaciones sexuales, y el uso de espermicidas y diafragmas (4).

FACTORES DE RIESGO:

Tabla 1.

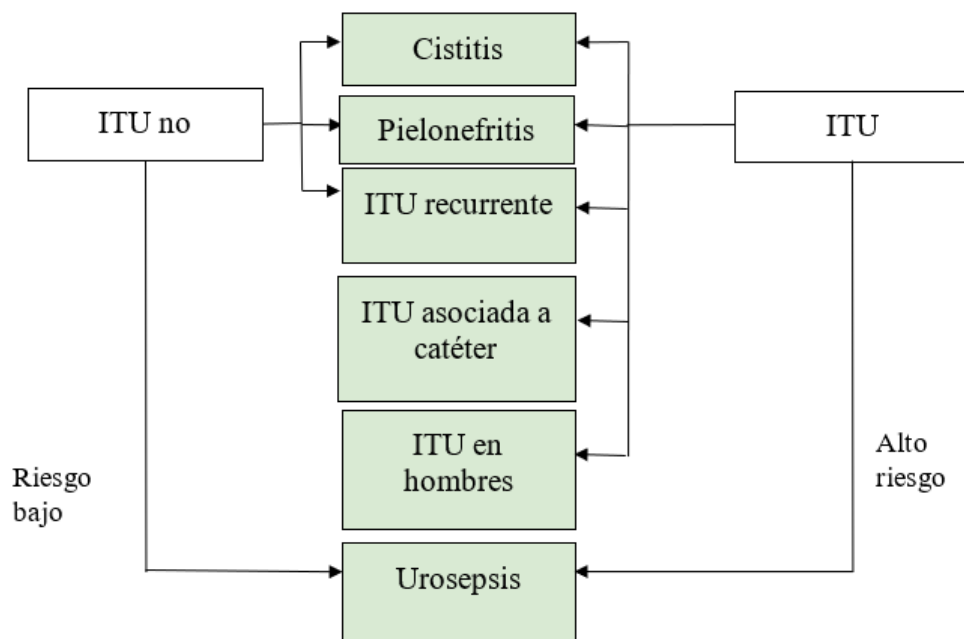
Factores de riesgo en adultos mayores.

Factor de riesgo	Mecanismo propuesto
Diabetes, cáncer, enfermedades autoinmunes	• Función celular comprometida.
Comorbilidades como: demencia, accidente cerebrovascular, enfermedad de Parkinson	• Disfunción vesical y compromiso funcional.
Actividad sexual	• Un factor de riesgo que afecta tanto a hombres como a mujeres, y se vuelve especialmente crítico en la población de edad avanzada.
Presencia de cuerpo extraño (catéter urinario, cálculo, sutura, material quirúrgico)	• La disrupción de los mecanismos de defensa facilita la invasión bacteriana en la vejiga.

Nota: La tabla muestra los diferentes factores de riesgo de presentar una ITU. **Tomado de** Godbole, et al.

CLASIFICACIÓN:

La Asociación Europea de Urología (EAU) ha desarrollado un sistema de clasificación para las infecciones del tracto urinario (ITU) conocido como ORENUC, el cual se basa en la presentación clínica de la ITU, el nivel anatómico de la infección, la gravedad de esta, la categorización de los factores de riesgo y otros criterios relevantes para una adecuada gestión clínica. Este enfoque integral proporciona una guía estructurada para los profesionales de la salud en el diagnóstico y tratamiento de las ITU, optimizando así la atención al paciente (7).



ORENUC: O (sin factores conocidos); R (Riesgo de ITU recurrente); E (Factores de riesgo extra urogenitales); N (Nefropatía); U (Factores de riesgo urológicos que pueden resolverse mediante terapia); C (catéter y factores de riesgo que no pueden resolverse mediante terapia).

Figura 1. Infección del tracto urinaria (ITU) complicada y no complicada según la Asociación Europea de Urología mediante ORENUC. **Nota:** La figura muestra la clasificación de una ITU según la Asociación Europea de Urología. Tomado de Mañas L.

Tabla 2.

Clasificación de las infecciones del tracto urinario según las guías de infecciones urológicas de la Asociación Europea de Urología.

Término	Definición
ITU alta	Involucra los riñones y los uréteres.
ITU baja	Afecta la vejiga y la uretra.
ITU no complicada	ITU agudas, esporádicas o recurrentes, tanto en la parte inferior (cistitis no complicada) como en la superior (pielonefritis no complicada), están restringidas a mujeres premenopáusicas no embarazadas sin anomalías anatómicas o funcionales significativas conocidas en el tracto urinario, y sin comorbilidades relevantes.
ITU complicada	Todas las ITU que no se clasifican como no complicadas incluyen a aquellos pacientes con mayor probabilidad de experimentar complicaciones, como hombres, mujeres embarazadas, individuos con anomalías anatómicas o funcionales relevantes en el tracto urinario, portadores de catéteres urinarios permanentes o sondas renales, así como aquellos con enfermedades inmunocomprometidas como la diabetes.
ITU recurrente	Reurrencia de ITU, ya sea no complicada o complicada, con una frecuencia de al menos 3 ITU al año o 2 ITU en los últimos 6 meses.
ITU asociada a catéter	Las infecciones del tracto urinario se presentan en individuos que tienen un catéter en su tracto urinario en el momento actual o que han tenido uno en las últimas 48 horas.

Urosepsis	La respuesta descontrolada del cuerpo a una infección que se origina en el tracto urinario o en los órganos genitales masculinos puede conducir a una disfunción orgánica potencialmente mortal.
-----------	--

Nota: La tabla muestra la clasificación de una ITU según la Asociación Europea de Urología. **Tomado de** Mañas L.

CUADRO CLÍNICO:

Frecuentemente los microorganismos que provocan una ITU son los coliformes entéricos, tradicionalmente están en el introito vaginal periuretral. Dichos microorganismos ascienden por el tracto urinario invaden la pared mucosa, lo que provoca una reacción inflamatoria de la zona en donde se esté dando la ITU. Las relaciones sexuales son una causa común de ITU, ya que promueven el paso y la inoculación de bacterias hacia el tracto urinario (8,9).

En la ITU no complicada se va a presentar mayormente las cistitis agudas, las bacterias que causan las infecciones tienden a tener adhesinas en su superficie, lo que permite que los organismos se adhieran a la superficie de la mucosa urotelial y genera la inflamación del tracto urinario, obteniendo síntomas como: disuria, poliuria, la incapacidad para iniciar la micción, urgencia urinaria, en el examen físico la mayoría de las ocasiones se encuentra un dolor suprapúbico, espasmos de la vejiga y hematuria (8,9).

Mientras que en la ITU complicada se presenta una condición particular que toma el nombre de biopelícula, que nos es más que una colonia de microorganismos estructurada y encapsulada que ha generado su matriz polimérica para que le sirva de protección y adhesión a estructuras corporales, cálculos o cuerpos extraños. Posteriormente esta provocará una estasis urinaria, facilitando una invasión bacteriana de los tejidos y produciendo una del huésped (8,9).

En cuanto a su cuadro clínico, a más de lo mencionado en la anterior ITU está: cualquier ITU que reciba tratamiento de primera línea y no se resuelva, fiebre, escalofríos, dolor intenso en flancos, sepsis, síntomas de cistitis que sobrepasen los 7 días de duración, resistencia antibiótica, catéteres o sondas permanentes y pacientes que tengan un riesgo alto como: embarazadas, inmunocomprometidos, pacientes con terapia de sustitución renal, vejigas neurogénicas y disfuncionales, insuficiencia renal, entre otras (8,9).

DIAGNÓSTICO:

Para poder llegar al diagnóstico de ITU, lo esencial y lo que debe predominar es la clínica del paciente, además de otras pruebas complementarias como la tira reactiva, el

sedimento urinario, el urocultivo, entre otras, cada una de ellas guía al diagnóstico de esta enfermedad (10,11).

En cuanto a la clínica característica ya mencionada anteriormente, los síntomas de infección localizada de forma específica en el tracto urinario son disuria, polaquiuria, tenesmo, urgencia miccional, enuresis, hematuria, incontinencia de orina, orina turbia o fétida, dolor suprapúbico, dolor en el flanco, fiebre; o aparición aguda de síntomas inespecíficos de infección en ausencia de síntomas que sugieran la presencia de infección en otra parte (10,12).

Para las pruebas complementarias que incluyen la recolección de orina es importante que la muestra de orina sea recogida bajo condiciones adecuadas las cuales son un aseo genital previo, evitar el contacto de la orina con los genitales externos, que se recoja la primera orina en la mañana después del inicio de la micción en un frasco estéril de boca ancha y debe ser recogida antes del inicio del tratamiento antibiótico. La muestra debe ser procesada lo más pronto posible, teniendo en cuenta que puede conservarse hasta 1 hora a temperatura ambiente y hasta 4 horas en refrigeración (12).

Tira reactiva:

La tira reactiva en la muestra de orina constituye una técnica rápida, de bajo costo y sencilla, se usa a menudo para descartar una infección en el tracto urinario ante la presencia de síntomas sugestivos. Esta prueba mide de forma indirecta la piuria (al detectar de esterasa leucocitaria) y la bacteriuria gramnegativa (al detectar nitritos en orina); pero las bacterias gram positivas como las especies *Enterococos* y *Pseudomonas* están presentes de forma más frecuente en adultos mayores y estas bacterias no provocan la reducción de nitratos a nitritos por lo que la tira reactiva no será positiva en estos microorganismos (11,13).

Su sensibilidad es relativamente baja (75%) y una especificidad de 96%. Es decir, en un paciente con clínica de ITU que presente nitrito y esterasa leucocitaria positivas es muy alta la probabilidad que posea la infección, por el contrario, si ambos parámetros son negativos la probabilidad de que presente la infección es baja y mejora el valor predictivo negativo (VPN) por lo que se emplea para descartar una infección del tracto urinarios en pacientes con clínica no concluyente. Es necesario destacar que esta prueba es considerada orientativa y no ayuda a descartar ni confirmar el diagnóstico de infección (13).

En un estudio realizado por Juthani et al. realizado en residencias de ancianos aconseja que un resultado negativo al aplicar la prueba de la tira reactiva para la esterasa leucocitaria y para nitrito se puede emplear para excluir de forma eficaz una ITU. A su vez, en este estudio se observó un valor predictivo positivo bajo (46%), lo que indica que esta prueba no es apta para identificar a pacientes que presentan los criterios de laboratorio para infección, por el contrario, en este estudio el VPN fue muy alto (91-95%) (11).

Mientras que Cortés et al. nos brindan una analogía para interpretar los resultados de la tira reactiva de orina, establecen que su utilidad para diagnosticar una ITU es similar al resultado del dímero D para diagnosticar una embolia pulmonar, es decir, su resultado negativo descarta embolia pulmonar en pacientes con la clínica sugestiva, mientras que su resultado positivo no se considera suficiente para confirmar el diagnóstico (11,12).

Sedimento de orina:

Se considera que esta prueba posee mayor fiabilidad que la tira reactiva. En esta prueba se evalúa la presencia de leucocituria o piuria, los resultados se interpretan de la siguiente manera (11,14):

- Cuando la orina es centrifugada, lo patológico es la presencia de ≥ 5 o más leucocitos por campo.
- Si la orina no es centrifugada, presencia de ≥ 10 leucocitos/mm³, en conjunto con la clínica acompañante.

Es necesario considerar que en hasta un 10 % de las ITU el sedimento urinario se puede presentar sin piuria, por lo que ante un paciente con clínica característica de ITU más una prueba de tira reactiva en orina alterada y con sedimento urinario normal, se debe solicitar urocultivo para confirmar el diagnóstico. Se debe recordar que la leucocituria puede estar presente en otras enfermedades como la de Kawasaki, nefritis intersticial, glomerulonefritis, puede ser secundaria al ejercicio intenso o por apendicitis. La existencia de cilindros leucocitarios ayuda a diferenciar una ITU alta de una baja (14).

Urocultivo:

El urocultivo (UC) constituye la prueba considerada el estándar de oro o de referencia para la confirmación diagnóstica de ITU, con una sensibilidad de 95% y especificidad de 99%, permite identificar el agente causal, para brindar un tratamiento adecuado según el resultado obtenido, así como confirmar la eliminación del patógeno

posterior a 1 o 2 semanas de terminado el tratamiento (11,12,14).

Cuando se obtiene un recuento bacteriano de 10^5 unidades formadoras de colonias (UFC)/ml se suele considerar como bacteriuria significativa, sin embargo, obtener recuentos más bajos pueden también ser significativos en pacientes con clínica de ITU. Es necesaria la interpretación correcta de los resultados del UC, para ello se establece la relación entre las UFC por ml de orina en conjunto con la clínica, el género y método de recolección de la muestra (12,14).

Tabla 3.

Interpretación de resultados de un urocultivo.

	Confirmación de ITU	Bacteriuria asintomática > 100.000 UFC/ml
Mujer	Síntomas de cistitis > 100 UFC/ml. Síntomas de pielonefritis y > 10.000 UFC/ml.	1 urocultivo positivo más test de nitritos positivo en una muestra diferente. 2 urocultivos separados por una semana.
Hombre	> 1.000 UFC/ml.	1 urocultivo
Sonda	Punción/aspiración suprapúbica: cualquier valor. Cateterismo limpio: > 100 UFC/ml. Catéter uretral, suprapúbico, de forma intermitente u obtenido de un paciente al que se le haya retirado el catéter hace 48 h: >1.000 UFC/ml.	1 urocultivo.

Nota: La tabla muestra la interpretación de los resultados de un urocultivo en una ITU. **Fuente** Guzmán N.

Las solicitudes de UC deben ser para pacientes con síntomas urinarios agudos coherentes con una infección del tracto urinario, con la finalidad de confirmar la susceptibilidad que poseerá al tratamiento antibiótico empírico, también en pacientes que no presenten antecedentes de tener síntomas urinarios agudos, pero presentan características de inflamación sistémica y, se descarta otra fuente probable de infección o razón para su enfermedad aguda (12).

Otras pruebas complementarias

Entre otros métodos para el diagnóstico están las imágenes del sistema renal, indicados para pacientes sin mejoría luego de 48 a 72 h de terapia antibiótica, en pacientes con antecedentes de obstrucción (cálculos renales o ureterales) y pacientes con disminución de la función renal. La ecografía del sistema renal resulta segura, no invasiva

y brinda la información clínica necesaria, por el contrario, pacientes con cuadro agudo necesitan una tomografía computarizada (TC), mediante ella se pueden observar cálculos renales, hemorragias, pielonefritis y abscesos corticales. En casos de afectaciones crónicas de obstrucción o de incontinencia urinaria se necesitan pruebas especializadas como la pielografía intravenosa guiada por TC, así como una evaluación urodinámica de la vejiga (11,13,15).

Szlachta et al. en su estudio afirman que los estudios moleculares, específicamente la secuenciación de próxima generación (NGS) es más sensible que el urocultivo para identificar bacterias en la muestra de orina de adultos con clínica de ITU aguda, además la NGS detecta una diversidad más amplia de agentes patógenos que mediante urocultivo; otro método molecular es la reacción de cadena de la polimerasa (PCR), este método detecta una mayor cantidad en número y una gama más amplia de microorganismos en comparación con la prueba de urocultivo (16).

Aunque en la mayoría de los casos para el diagnóstico de una ITU no complicada es solo necesario una anamnesis dirigida y completa, los exámenes complementarios se deben emplear cuando la situación estrictamente lo amerite, como lo indica la tabla (15).

Tabla 4.

Diagnóstico de una ITU no complicada.

Cuadro clínico inicial	Paciente	Sugerencias diagnósticas
▪ Inicio agudo ▪ Disuria ▪ Polaquiuria ▪ Urgencia miccional	Mujer sana, no embarazo sin antecedentes.	Considerar cistitis no complicada. No necesita cultivo de orina.
	Mujer con antecedentes inciertos o factores de riesgo para la ETS.	Considerar cistitis no complicada o ETS. Tira reactiva, análisis de orina y cultivo. Valorar ETS, exploración por un ginecólogo.
▪ Inicio agudo. ▪ Náuseas y vómito. ▪ Fiebre. ▪ Dorsalgia. ▪ Síntomas de cistitis.	Mujer sana, no embarazo.	Considerar pielonefritis no complicada, Considerar cultivo de orina.

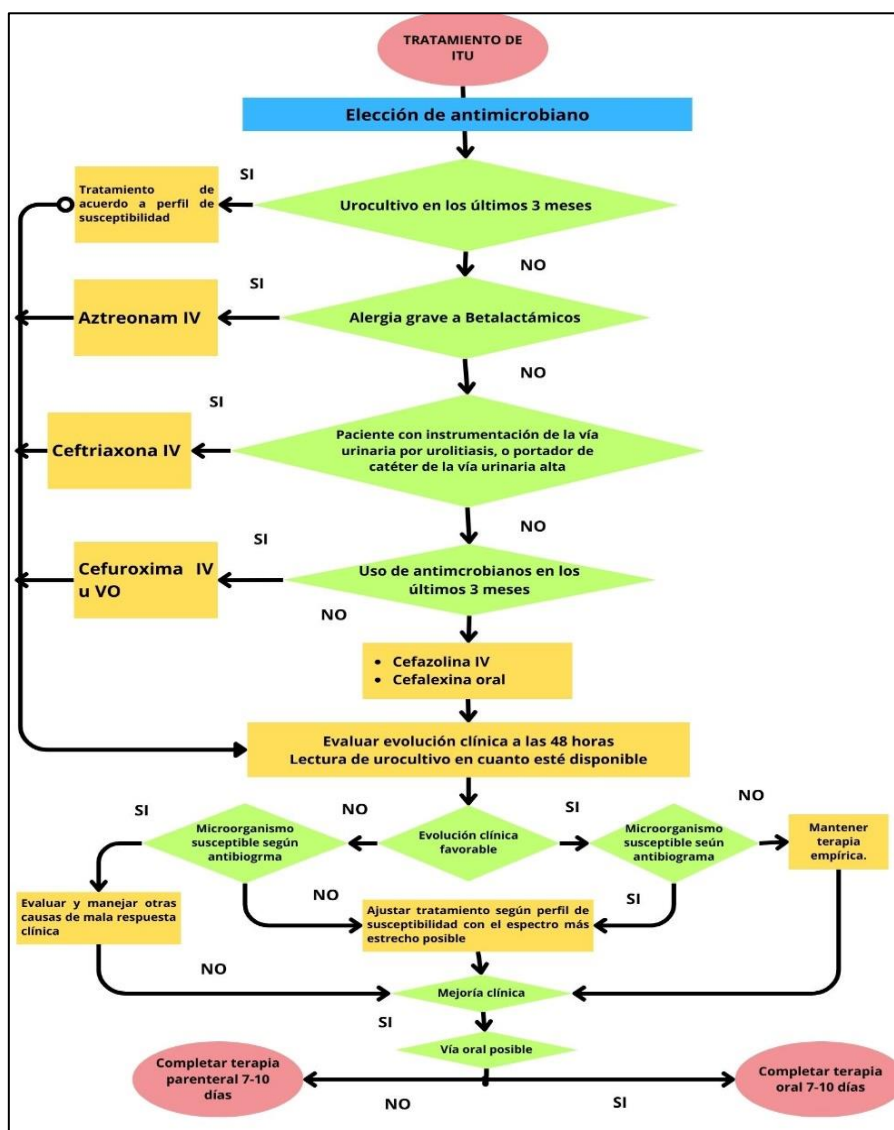
Nota: La tabla muestra los métodos diagnósticos en una ITU no complicada. **Fuente:** Guzmán N.

TRATAMIENTOS:

Las decisiones terapéuticas deben basarse en el conocimiento del perfil de susceptibilidad de los uropatógenos responsables de las infecciones urinarias en la comunidad y su respuesta a los agentes antimicrobianos

La resistencia de las cepas de *E. coli*, causantes de infecciones urinarias no complicadas, puede variar significativamente entre regiones geográficas, lo que hace inapropiado ofrecer recomendaciones generalizadas. Se ha empleado una amplia variedad de tratamientos antimicrobianos, con diferentes fármacos, dosis, pautas y duraciones. Sin embargo, pocos de estos tratamientos han sido comparados directamente en estudios rigurosamente diseñados (12,17,18).

Figura 2. Algoritmo para elección de tratamiento de ITU.



Nota: El algoritmo evidencia datos clave para inicio de tratamiento de ITU. **Fuente:** Fekete, T.

Infecciones urinarias no complicadas

La meta principal del tratamiento es aliviar los síntomas de los pacientes. El manejo adecuado con antibióticos suele mostrar respuesta clínica en las primeras 24 horas para la cistitis y en las primeras 48-72 horas para la pielonefritis. Se recomienda una terapia con agentes de baja toxicidad y riesgo mínimo de alterar la flora intestinal (7,14,19).

Tabla 5.

Tratamiento de primera línea de infecciones urinarias no complicadas.

Fármaco	Dosificación
Nitrofurantoína	▪ Dosis: 100 mg VO dos veces al día durante 5-7 días ▪ Beneficios: evita la selección de organismos resistentes. ▪ Eficacia: 79-92% en un periodo de 5-7 días.
Fosfomicina-trometamol	▪ Dosis: única dosis de 3 g, logrando niveles sostenidos del antibiótico en la orina durante tres días. Esto favorece la adherencia al tratamiento, previene la interrupción y, por ende, reduce la posibilidad de recurrencias y el desarrollo de resistencias. ▪ Eficacia: 90-100% en un periodo de 3-7 días.
Ciprofloxacino	▪ Dosis: 250-500 mg VO cada 12 horas durante 3 días. ▪ Efectos adversos: Náuseas y diarrea. ▪ Contraindicación: hipersensibilidad a quinolonas; no administrar con tizanidina.

Nota: Esto evidencia el tratamiento de primera línea ITU no complicada. **Fuente:** Gupta K; et al.

Tabla 6.

Tratamiento alternativo de infecciones urinarias no complicadas.

Fármaco	Dosificación
Amoxicilina-clavulánico	▪ Dosis: comprimido de 500 mg/125 mg tres veces al día. ▪ Beneficios: hipersensibilidad a los principios activos, a las penicilinas o a alguno de los excipientes. ▪ Reacciones adversas: diarrea, náuseas y vómitos.
Cefuroxima	▪ Dosis: 250 mg a 500 mg VO dos veces al día durante 5-10 días. ▪ Reacciones adversas: hipersensibilidad grave a cualquier otro antibacteriano beta-lactámico.
Cefpodoxime proxetil	▪ Dosis: 100 mg VO BID durante 5-7 días ▪ Efectos adversos: presión gástrica, náuseas, vómitos, dolor abdominal, flatulencia, diarrea, enterocolitis pseudomembranosa. ▪ Contraindicación: Hipersensibilidad al fármaco y sus elementos.

Nota: Esto evidencia el tratamiento alternativo de ITU no complicada. **Fuente:** Gupta K; et al.

Infecciones urinarias complicadas

En casos de pielonefritis complicada, se recomienda el uso de cefalosporina de primera generación (cefazolina intravenosa, cefalexina oral) para pacientes sin historial

de antibióticos recientes o sin instrumentación urinaria en los últimos 3 meses. Asimismo, se sugiere el empleo de cefalosporina de segunda generación (cefuroxima IV u oral) en pacientes con historial de antibióticos en los últimos 3 meses. Para aquellos con diagnóstico de urolitiasis e instrumentación urinaria, o con catéteres en la vía urinaria alta, se recomienda el uso de cefalosporina de tercera generación (ceftriaxona IV). Estas recomendaciones se basan en evidencia de muy baja calidad (20–22).

Tabla 7.

Antimicrobianos y dosis para el manejo de la ITU complicada.

Antimicrobiano	Dosis	Tiempo	Ajuste renal
Intravenoso			
Cefazolina	2g	8 horas	TGO <50 ml/min
Cefuroxima sódica	750 mg	8 horas	TGO <30 ml/min
Ceftriaxona	2g	24 horas	No
Aztreonam	1g	8 horas	TGO <30 ml/min
Oral			
Cefalexina	1g	8 horas	TGO <50 ml/min
Cefuroxima axetil	1g	12 horas	TGO <30 ml/min
Nitrofurantoina macrocristales	100mg	6-8 horas	Contraindicado TGO < 45 ml/min
Fosfomicina-trometamol	3g	Dosis única	Precaución TGO < 10 ml/min

Nota: La tabla evidencia el tratamiento antimicrobiano de ITU complicada. **Fuente:** Gupta K.

Realizar un seguimiento de los eventos adversos de los antimicrobianos, incluida la resistencia bacteriana. Reevaluar a las 48 horas del inicio de la terapia antimicrobiana y, en caso de una respuesta deficiente, considerar posibles causas o diagnósticos adicionales. Para pacientes con mejoría clínica, se recomienda mantener la terapia antimicrobiana empírica, independientemente del informe del antibiograma, incluso si se detecta resistencia al antimicrobiano inicial. Ajustar el tratamiento antimicrobiano según los resultados del urocultivo y el antibiograma tan pronto como estén disponibles, utilizando el antibiótico de espectro más estrecho posible (11,23).

Infecciones asociadas a catéter

El enfoque terapéutico varía según la gravedad, desde bacteriuria asintomática. En general, los pacientes con esta condición no requieren tratamiento antibiótico, a menos que tengan un alto número de infecciones sintomáticas asociadas al recambio de sonda,

caso en el cual se recomienda el uso profiláctico de antibióticos antes y después del recambio. Se busca utilizar un antibiótico sensible según cultivos previos, con preferencia por la eliminación por orina, vía oral y durante un tiempo limitado, como el día previo al recambio y los dos días posteriores. La selección de la terapia adecuada antimicrobiana para este tipo de infección aguda, depende del factor de riesgo o patógeno que desencadena la clínica y determina la multirresistencia del organismo gram negativo. Comúnmente, es fundamental considerar si el paciente manifiesta la sintomatología en los 3 meses anteriores:

- Un microorganismo resistente a múltiples medicamentos, específicamente un tipo de bacteria gramnegativa en la orina, muestra resistencia a al menos un fármaco de tres o más categorías antimicrobianas. Esto abarca las cepas que producen enzimas betalactamasas de amplio espectro.
- Permanencia en un establecimiento de salud, como un hospital, residencia para personas mayores o centro de cuidados intensivos a largo plazo.
- Administración de una fluoroquinolona, trimetoprima-sulfametoxazol o un antibiótico betalactámico de amplio alcance, como una cefalosporina de tercera generación o de generación posterior.
- Viajar a áreas del mundo donde hay altas tasas de microorganismos resistentes a múltiples medicamentos (24).

Tabla 8.

Tratamiento antimicrobiano de primera línea de ITU asociada a catéter.

Fármaco	Características y Dosificación
Macrocristales de nitrofurantoína	▪ Dosis: 100 mg VO dos veces al día durante cinco días ▪ Beneficios: nitrofurantoína evita la selección de organismos resistentes. ▪ Eficacia: 79-92% en un periodo de 5-7 días. ▪ Contraindicación: no se recomienda en casos de sospecha de pielonefritis temprana o aclaramiento de creatinina <30 ml/minuto.
Trimetoprim-sulfametoxazol	▪ Dosis: una tableta de 160/800 mg con doble concentración VO dos veces al día durante tres días. ▪ Eficacia: 79-100% en un periodo de 3-7 días.
Fosfomicina	▪ Dosis: 3 g de polvo mezclado con agua, dosis única. ▪ Eficacia: 91% en un periodo de 5-7 días. ▪ Contraindicación: evitar si se sospecha pielonefritis temprana.
Pivmecilinam	▪ Dosis: 400 mg por VO tres veces al día durante 3-7 días ▪ Eficacia: 87-90 % en un periodo de 5-7 días. ▪ Características: penicilina de amplio espectro de gramnegativos, se utiliza sólo para ITU y tiene propensión mínima a elección de organismos resistentes. ▪ Contraindicaciones: evitar si se sospecha pielonefritis temprana.

Nota: La tabla refleja el tratamiento antimicrobiano de primera línea de ITU asociada a catéter.

Fuente: Fekete, T.

Tabla 9.

Tratamiento alternativo de ITU asociada a catéter.

BETALACTÁMICOS	
Fármacos	Dosificación
Amoxicilina- clavulanato	▪ Dosis: 500 mg, 2 veces al día de 5-7 días.
Cefpodoxima	▪ Dosis: 100 mg, 2 veces al día de 5-7 días.
Cefadroxilo	▪ Dosis: 500 mg 2 veces al día de 5-7 días.
FLUOROQUINOLONAS	
Fármacos	Dosificación
Ciprofloxacina	▪ Dosis: 250 mg 2 veces o 500 mg una vez al día de 5-7 días.
Levofloxacina	▪ Dosis: 250 mg al día de 5-7 días.

Nota: La tabla refleja el tratamiento alternativo de ITU asociada a catéter. **Fuente:** Fekete, T.

En general, los betalactámicos se consideran opciones de segunda línea en las infecciones urinarias debido a su menor eficacia y mayores posibles efectos adversos en comparación con otros antimicrobianos. Sin embargo, el aumento de las tasas de resistencia reduce la eficacia de las fluoroquinolonas. Debido a preocupaciones sobre los efectos adversos de estas últimas, la relación riesgo-beneficio favorece el uso de fluoroquinolonas solo cuando otros agentes, incluidos los betalactámicos, no son viables para tratar la cistitis aguda. Se recomienda reservar las fluoroquinolonas, siempre que sea posible, para infecciones más graves que la cistitis simple aguda. En caso de usar fluoroquinolonas, se debe informar a los pacientes sobre los efectos musculoesqueléticos y neurológicos poco comunes, pero potencialmente graves (25).

Infecciones Recurrentes

Tratamiento antimicrobiano inicial generalmente es empírico en el punto de atención y se indica para pacientes con sospecha o diagnóstico definitivo. La elección del régimen terapéutico se basa en la evidencia clínica que distingue según el microorganismo. En caso de contar con los resultados de las pruebas diagnósticas microbiológicas previo al inicio de la terapia, se puede direccionar el tratamiento antimicrobiano específicamente hacia el patógeno identificado (26).

Tabla 10.

Tratamiento de primera línea de ITU recurrente.

TRATAMIENTO DE PRIMERA LÍNEA (TETRACICLINA)	
Fármaco	Dosificación

Doxiciclina	● Dosis: 100mg VO cada 12 horas por 7 días.
Azitromicina	● Dosis: 1g VO dosis única. o 500mg VO 1 ^{er} día. 4 ^{to} día 250mg VO al día.
Minociclina	● Dosis: 100mg VO cada 12 horas por 7- 21 días
Ciortetraciclina	● Dosis: 500mg VO cada 6 horas por 7-21 días.
TRATAMIENTO DE SEGUNDA LÍNEA (QUINOLONAS)	
Fármaco	Dosificación
Ofloxacina	● Dosis: 400mg VO cada 12 horas en dosis única.
TRATAMIENTO DE TERCERA LÍNEA (MACRÓLIDOS)	
Fármaco	Dosificación
Eritromicina	● Dosis: 500mg VO cada 6 horas por 7- 21días.

Nota: La tabla refleja el tratamiento de primera línea de ITU recurrente. **Fuente:** Pasternack, M.

En pacientes con síntomas presentan evidencia microscópica como la presencia de diplococos intracelulares gramnegativos o de color púrpura en el exudado uretral, o que tienen una alta sospecha clínica de infección gonocócica debido a factores epidemiológicos o exposición conocida a *Neisseria Gonorrhoeae*, se recomienda el tratamiento específico para el microorganismo. En ausencia de evaluación microscópica de muestras uretrales, se sugiere el tratamiento empírico para la uretritis gonocócica en hombres sexualmente activos (26).

Tabla 11.

Tratamiento alternativo de ITU recurrente

TRATAMIENTO DE PRIMERA LÍNEA	
Fármaco	Dosificación
Ceftriaxona	● Dosis: 500mg IM para personas < 150 kg o 1g para personas ≥ 150kg cada 12 horas
Doxiciclina	● Dosis: 100mg VO dos veces al día durante 7 días.

Nota: La tabla refleja el tratamiento alternativo de ITU recurrente. **Fuente:** Pasternack, M.

Es relevante destacar que las cefalosporinas orales no son una opción preferible para tratar la infección gonocócica, ya que no mantienen niveles bactericidas en la sangre tan elevados ni de manera tan sostenida como la ceftriaxona, y presentan limitaciones en su eficacia para combatir la infección faríngea limitada (26).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Yang X, Chen H, Zheng Y, Qu S, Wang H, Yi F. Disease burden and long-term trends of urinary tract infections: A worldwide report. *Frontiers in Public Health* [Internet]. 2022 [citado 29 de febrero de 2024];10. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.888205>
2. Alhazmi AH, Alameer KM, Abuageelah BM, Alharbi RH, Mobarki M, Musawi S, et al. Epidemiology and Antimicrobial Resistance Patterns of Urinary Tract Infections: A Cross-Sectional Study from Southwestern Saudi Arabia. *Medicina* [Internet]. agosto de 2023 [citado 29 de febrero de 2024];59(8):1411. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1648-9144/59/8/1411>
3. Bettcher CM, Campbell E, Petty LA, Rew KT, Zelnik JC, Lane GI, et al. Urinary Tract Infection [Internet]. Ann Arbor (MI): Michigan Medicine University of Michigan; 2021 [citado 9 de marzo de 2024]. (Michigan Medicine Clinical Care Guidelines). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572335/>
4. Bono MJ, Leslie SW, Reygaert WC. Uncomplicated Urinary Tract Infections. En: StatPearls [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [citado 20 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470195/>
5. Gebretensaie Y, Atnafu A, Girma S, Alemu Y, Desta K. Prevalence of Bacterial Urinary Tract Infection, Associated Risk Factors, and Antimicrobial Resistance Pattern in Addis Ababa, Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *IDR* [Internet]. 16 de mayo de 2023 [citado 20 de febrero de 2024];16:3041-50. Disponible en: <https://www.dovepress.com/prevalence-of-bacterial-urinary-tract-infection-associated-risk-factor-peer-reviewed-fulltext-article-IDR>
6. Melgarejo LE, Avalos HF, Walder AL, Ovando FS, Lird MG, Sequera VG, et al. The Impact of urinary tract infections in Public Health of Paraguay. *An Fac Cienc Méd (Asunción)* [Internet]. 30 de diciembre de 2020 [citado 20 de febrero de 2024];52(3):77-90. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1816-89492019000300077&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Rodriguez-Mañas L. Urinary tract infections in the elderly: a review of disease characteristics and current treatment options. *DIC* [Internet]. 8 de julio de 2020 [citado 29 de febrero de 2024];9:1-8. Disponible en: <https://www.drugsincontext.com/urinary-tract-infections-in-the-elderly-a-review-of-disease-characteristics-and-current-treatment-options>
8. Sabih A, Leslie SW. Complicated Urinary Tract Infections. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 9 de marzo de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436013/>
9. NICE guideline. Urinary tract infection in under 16s: diagnosis and management [Internet]. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2022 [citado 9 de marzo de 2024]. (National Institute for Health and Care Excellence: Guidelines). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK588844/>
10. Solano A, Solano AS, Ramírez X. Actualización del manejo de infecciones de las vías urinarias no complicadas. *Revista Medica Sinergia* [Internet]. 1 de febrero de 2020 [citado 29 de febrero de 2024];5(2):11. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/356>
11. Godbole GP, Cerruto N, Chavada R. Principles of assessment and management of urinary tract infections in older adults. *Journal of Pharmacy Practice and Research* [Internet]. 2020 [citado 29 de febrero de 2024];50(3):276-83. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jppr.1650>

12. Rodríguez AM, Nieto E. Infecciones del tracto urinario. Abordaje clínico y terapéutico. Cadena de Atención Primaria [Internet]. 2020;25(2):15. Disponible en: https://revista.agamfec.com/wp-content/uploads/2019/12/Agamfec-25_2-FINAL-12-16parasabermas1.pdf
13. Guzmán N, García-Perdomo HA, Guzmán N, García-Perdomo HA. Novedades en el diagnóstico y tratamiento de la infección de tracto urinario en adultos. Revista mexicana de urología [Internet]. febrero de 2020 [citado 29 de febrero de 2024];80(1). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-40852020000100301&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. Ramírez F, Exeni A, Alconcher L, Coccia P, García L, Suarez A. Guía para el diagnóstico, estudio y tratamiento de la infección urinaria: actualización 2022. Arch Argent Pediat [Internet]. 1 de octubre de 2022 [citado 29 de febrero de 2024];120(5). Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2022/v120n5a25s.pdf>
15. Malpartida M. Infección del tracto urinario no complicada. Revista Medica Sinergia [Internet]. 1 de marzo de 2020 [citado 29 de febrero de 2024];5(3):13. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/382>
16. Szlachta-McGinn A, Douglass KM, Chung UYR, Jackson NJ, Nickel JC, Ackerman AL. Molecular Diagnostic Methods Versus Conventional Urine Culture for Diagnosis and Treatment of Urinary Tract Infection: A Systematic Review and Meta-analysis. Eur Urol Open Sci [Internet]. 2 de septiembre de 2022 [citado 29 de febrero de 2024];44:113-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9459428/>
17. Fekete T. Catheter-associated urinary tract infection in adults. UptoDate [Internet]. septiembre de 2022;1(1):30. Disponible en: <https://acortar.link/iYLS2B>
18. Yuguero O, Fernández-Armenteros JM, Casanova JM. Urethritis. FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria [Internet]. 1 de marzo de 2020 [citado 29 de febrero de 2024];27(3, Supplement 1):31-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134207220300311>
19. Gupta K, Bloom A. Acute simple cystitis in adult and adolescent females. UptoDate [Internet]. diciembre de 2023;1(1):20. Disponible en: <https://acortar.link/eSpi8n>
20. Gupta K. Acute complicated urinary tract infection (including pyelonephritis) in adults and adolescents. UptoDate [Internet]. 11 de diciembre de 2023;1(1):20. Disponible en: <https://acortar.link/we0e7J>
21. Cortés JA, Arenas NC, Blanco JDC, Valderrama-Rios MC, Brochero CD, Donoso WD, et al. Guía de práctica clínica para la infección de vías urinarias complicada. Infectio [Internet]. 21 de enero de 2023 [citado 29 de febrero de 2024];52-68. Disponible en: http://revistainfectio.org/P_OJS/index.php/infectio/article/view/1120
22. Fernández-García S, Moragas Moreno A, Giner-Soriano M, Morros R, Ouchi D, García-Sangenís A, et al. Urinary Tract Infections in Men in Primary Care in Catalonia, Spain. Antibiotics (Basel) [Internet]. 10 de noviembre de 2023 [citado 29 de febrero de 2024];12(11):1611. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10668819/>
23. Gallardo S, Troncoso-Mariño A, Nadal-Braqué N, Amado-Guirado E, Mallecot YH, Llor C, et al. Improved management of cystitis in primary care following the implementation of a simple multifaceted intervention. Aten Primaria. noviembre de 2022;54(11):102493.
24. Buder S. Urethritis-spectrum of pathogens, diagnostics and treatment. Dermatologie

- (Heidelb) [Internet]. noviembre de 2023;74(11):835-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37847382/>
25. Morosini MI, Del Campo R. Urinary tract infections and antimicrobial resistance. Rev Clin Esp (Barc). abril de 2019;219(3):149-50.
26. Pasternack M. Approach to the adult with recurrent infections. UptoDate [Internet]. octubre de 2022;1(1):20. Disponible en: <https://acortar.link/OmBsqw>