

Infecciones del tracto urinario. Revisión bibliográfica

(Urinary tract infections. Literature review)

Patricia Judith Chafra Martínez^{(1)*}, Edgar Gonzalo Cerón Pantoja⁽²⁾, Eida Ortíz Zayas⁽²⁾

(1) Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, EC060102, www.unach.edu.ec/

(2) Escuela de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, EC060155, www.esPOCH.edu.ec

* Correspondencia: Patricia Judith Chafra Martínez, Carrera de Medicina, Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias Médicas, Avenida José de Sucre Km 1 ½ Vía Guano, Riobamba, Ecuador, código postal EC060102; correo electrónico: patriciachafra@yahoo.es

Artículo recibido el 07.02.2018, aceptado el 31.03.2018

RESUMEN

Fundamento: Las infecciones del sistema urinario constituyen un problema de salud muy frecuente, afectan tanto a niños como a adultos. El incremento en la resistencia bacteriana, favorecida por el uso indiscriminado de antibióticos, determina la necesidad de normar conductas para el abordaje y tratamiento inicial. **Objetivo:** Realizar una revisión bibliográfica narrativa de la literatura actual sobre la génesis de las infecciones del tracto urinario, con la finalidad de proporcionar instrumentos para hacer diagnóstico oportuno y adecuado de esta enfermedad. **Métodos:** Revisión bibliográfica narrativa en idioma español e inglés en las bases de datos PubMed-Medline, Scielo y Lilacs. **Resultados:** Continúa siendo el sexo femenino el mayormente afectado, los factores de riesgo son variados aunque se puede asociar a patologías como la diabetes mellitus, a las hospitalizaciones frecuentes y el uso de catéteres vesicales entre otras. La Escherichia Coli es el principal germen encontrado. Para establecer el diagnóstico se hace indispensable la presencia de bacteriuria en la primera orina de la mañana. **Conclusiones:** El objetivo de la terapia es el control de la sintomatología y la erradicación de las bacterias del tracto urinario, teniendo en cuenta algunas características de los pacientes como la edad, sexo y historia previa de infecciones del tracto urinario.

Palabras clave: terapia fotodinámica, cáncer de próstata, revisión

ABSTRACT

Background: Urinary tract infections are a very frequent health problem, affecting both children and adults. The increase in bacterial resistance, favored by the indiscriminate use of antibiotics, determines the need of regulations and a critical approach for the initial therapy. **Objective:** To perform a narrative review of the current literature on the origins of urinary tract infections, in order to provide instruments to make an early and adequate diagnosis of this disease. **Methods:** A narrative review in Spanish and English was carried out with a search in following data bases: PubMed-Medline, Scielo and Lilacs. **Results:** The female gender is still the most affected. The risk factors are varied, although the infection is associated to pathologies such as diabetes mellitus, frequent hospitalizations and the use of bladder catheters among others. Escherichia coli is the main germ found. The presence of bacteriuria in the first morning urine is indispensable to establish the diagnosis. **Conclusions:** The aim of the treatment is to control the symptoms and eradicate bacteria from the urinary tract, taking into account some characteristics of the patient like the age, sex and previous infections of the urinary tract.

Keywords: infection, urinary tract, review, diagnosis, therapy

1. Introducción

Las infecciones del tracto urinario en la actualidad constituyen una de las primeras causas de consulta en cualquiera de los niveles de aten-

ción médica, incluyendo en disímiles ocasiones causa de hospitalización (1). Se define como un término que se aplica a una amplia gama de condiciones clínicas que incluyen las infecciones del tracto urinario inferior que involucra a

la uretra y vejiga (uretritis y cistitis) y las infecciones del tracto superior o Pielonefritis que afecta a la pelvis y parénquima renal (2). Se manejan varios conceptos para referirse a su forma de presentación tal es el caso de Bacteriuria asintomática cuando existe la presencia de bacterias en una muestra de orina de 10^5 UFC (unidades formadoras de colonias)/ml en un paciente sin síntomas, mientras que la bacteriuria sintomática es aquella bacteriuria significativa en una muestra única, tomada de un paciente con síntomas de infección urinaria (3).

Epidemiológicamente se estima que cada año se producen aproximadamente unos 150 millones de casos de infecciones del tracto urinario a nivel mundial. En países como los Estados Unidos de América (EE.UU.) se reportan al menos 7 millones de consultas; en Ecuador se desconoce las cifras exactas de su incidencia, pero se piensa que son similares a las de otros países de iguales condiciones socio-económicas. En la provincia de Chimborazo igualmente no existen datos epidemiológicos que nos ayuden con las cifras de pacientes que son evaluados con esta patología (4).

En nuestra revisión bibliográfica se ha analizado y actualizado los diferentes aspectos que intervienen en la génesis de las infecciones del tracto urinario, con énfasis en el tracto urinario inferior, con el fin de puntualizar los conocimientos para aplicar buenas prácticas clínicas para el diagnóstico, tratamiento y prevención de este importante problema de salud pública, que es una de las causas más frecuentes de consulta médica a nivel de atención primaria y también una causa de ingreso hospitalario, con alta carga de ausentismo laboral y escolar.

2. Métodos

2.1 Diseño

Se realizó una revisión narrativa teniendo en cuenta la situación actual a nivel mundial de las infecciones del tracto urinario.

2.2 Estrategia de búsqueda

Las fuentes utilizadas en el siguiente estudio han sido localizadas mediante los buscadores en internet, utilizando bases de datos tales co-

mo PubMed-Medline, Scielo y Lilacs. Utilizamos como sistema de búsqueda de artículos óptimos teniendo en cuenta la actualización de estos y que su contenido esté relacionado con el tema. Para la búsqueda de palabras clave utilizamos los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS).

2.3 Criterios de inclusión y exclusión

Para el siguiente estudio trabajamos con aquellos artículos y libros publicados en un período menor a 5 años, además que nos aportaran datos necesarios para evaluar los objetivos propuestos y que a su vez nos aportaran datos cercanos a los que pretendemos. Aquellos artículos que no tenían una actualización y que no estaban en el contexto de lo esperado para el estudio fueron excluidos.

2.4 Extracción de datos

Los datos fueron extraídos por los autores directamente de los artículos y libros seleccionados, también fueron evaluados por la experiencia como doctores médicos que a diario tratan pacientes con estas patologías.

2.5 Análisis de los datos

El análisis se llevó a cabo mediante comparación con otros estudios e investigaciones encontradas en los artículos revisados.

3. Resultados y Discusión

3.1 Epidemiología y Factores de riesgo

La literatura establece que las mujeres jóvenes con vida sexualmente activa son las más afectadas, seguidas de las embarazadas y las mujeres pre-menopáusicas, con una frecuencia de, 5% a 0,7% de reportes de infecciones por año; de este total entre un 25 a 30 % desarrollarán infecciones recurrentes que no estarán relacionadas con anomalías anatómicas o funcionales del tracto urinario. La bacteriuria asintomática se incrementa con la edad, en mujeres sexualmente activas; también está asociado a patologías como la diabetes mellitus, a las hospitalizaciones frecuentes, el uso de catéteres vesicales y la institucionalización de los pacientes adultos mayores (5).

3.2 Etiología

Las principales bacterias que están relacionadas a la infección del sistema urinario son las del grupo gram negativos de origen intestinal, entre estas la *Escherichia (E.) Coli* representa el 75 a 90 %, el restante es causado por *Klebsiella especies (sp.)*, *Proteus sp.* y *Enterobacter sp.* Entre las bacterias gram positivas las más frecuentes son *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus saprophyticus* y *Streptococcus agalactiae*, además estas últimas reportan infecciones en grupos especiales como las embarazadas y en ancianos (6).

En las Guías Colombianas de infección de vías urinarias en los adultos se manifiesta que “los principales microorganismos causantes de infección urinaria son las entero-bacterias especialmente *E. coli*, responsable del 80% de las infecciones de la comunidad, constituyen además la segunda causa de consulta en la medicina de atención primaria, luego de las infecciones del tracto respiratorio” (7).

3.3 Patogenia

El mecanismo más común para su aparición es el ascenso retrogrado de las bacterias, en niñas es causado por la cercanía del orificio uretral con el ano y por la corta longitud de la uretra, en los niños varones la causa principal es el prepucio íntegro. Otras causas menos frecuentes son las anomalías congénitas de las vías urinarias y la uropatía obstructiva y el reflujo. La vejiga neurógena, el cateterismo vesical intermitente son factores de riesgo en la infancia. En adultos y de preferencia en las mujeres las se puede relacionar con aspectos importantes como el inicio de la vida sexual y el embarazo con importante riesgo de morbilidad perinatal (8,9).

La diseminación de la infección por vía hematogena, se limita a unos pocos microorganismos relativamente infrecuentes como el *Staphylococcus aureus*, los géneros *Cándida*, *Salmonella* y *Micobacterium tuberculosis*, que producen primeramente infección en otras partes del organismo (10).

3.4 Diagnóstico

El diagnóstico se inicia con la realización de una

adecuada historia clínica del paciente y sobre todo confirmando además con el examen físico minucioso, pudiéndose encontrar sintomatología muy florida, en algunos casos los síntomas son latentes pudiendo estar ausentes; entre los síntomas principales de las infecciones del tracto urinario que facilitan el diagnóstico está la cistitis que constituye el síndrome miccional (disuria, polaquiuria, micción urgente) dolor suprapúbico y orina mal oliente y en ocasiones hematuria; en la Pielonefritis aguda a más de los síntomas del síndrome miccional, se evidencian manifestaciones locales, como el dolor lumbar y sistémicas como fiebre, escalofríos; en los ancianos la sintomatología puede ser atípica suelen cursar con confusión, postración, dolor abdominal con o sin fiebre (11,12).

Para establecer el diagnóstico de infección del tracto urinario se hace indispensable la presencia de bacteriuria en la primera orina de la mañana o en una muestra de orina que haya permanecido en la vejiga el lapso de 2-4 horas y así permitir el crecimiento bacteriano. Se debe recoger el chorro medio de la orina previa limpieza genital, aunque en la actualidad es controversial esta práctica ya que se establece que solo se hace necesario en mujeres la separación de los labios mayores y en los varones la retracción de la piel del prepucio. En pacientes con alteraciones neurológicas que utilizan sondas se debe obtener la muestra previa desinfección del lugar de la sonda que vaya a pincharse. El sondaje vesical para obtener muestra de orina debe restringirse lo más posible por el riesgo de contaminación de la vejiga por la flora perineal (13).

Las pruebas de laboratorio se realizara ante cualquier sospecha de infección del tracto urinario, en busca de piuria (presencia de 8 o más leucocitos por campo; algunos autores identifica leucocituria con piuria) y/o bacteriuria (más de 20 bacterias en campo de alto poder) estas técnicas tienen una sensibilidad de 95 a 98 %. La presencia de otras anomalías como cilindros leucocitarios, hematuria, proteinuria, ph alterado y la de nitritos son también importantes. El 90 % de pacientes sintomáticos presentan piuria. La ausencia de la misma hace poco probable el diagnóstico de la infección urinaria, aunque puede darse esto al inicio de la infec-

ción o en aquellos pacientes previamente tratados con antibióticos; el uso de la "tiras reactivas" en el diagnóstico (test de leucocitoesterasa) es un método menos sensible que la identificación de la piuria pero es un método útil y fácilmente disponible, pero puede arrojar falsos positivos en muestras contaminadas con flujo vaginal o *Trichomonas* vaginales y falsos negativos en muestras con niveles altos de glucosa, proteínas ácido ascórbico o ácido oxálico (14,15).

La tinción Gram de la orina sin centrifugar aporta información sobre la naturaleza de la infección y sirve de guía a la hora de seleccionar el tratamiento empírico. Si se observan cocos gram positivos en cadenas, el antibiótico debe ser activo para el *Enterococcus species pluralis* (spp.), pero tiene la particularidad de que su sensibilidad es baja para concentraciones por debajo de 10^5 UFC/ml, lo que la invalida para el diagnóstico de las infecciones no complicadas donde los recuentos entre 10^2 y 10^4 UFC/ml son frecuentes (16).

El Urocultivo no se lo debe realizar rutinariamente solo está indicado en: edad menos de 5 años, infección previa en el último mes, diabetes mellitus, embarazo, inmunodeprimidos, Menopausia, sospecha de sepsis o bacteriemia, insuficiencia renal, sonda vesical o cistotomía, pielonefritis y prostatitis aguda, afectación del estado general, sintomatología clínica mayor de una semana, sospecha de anomalías anatómicas y funcionales de las vías urinarias (17).

Los estudios por imágenes limitaran a aquellos pacientes en los cuales no se encuentre una buena respuesta al tratamiento y en aquellos que se sospeche alteraciones estructurales de las vías urinarias o datos que puedan sugerir otros procesos subyacentes como la hematuria en los casos de litiasis. En aquellos casos en los cuales es evidente la sintomatología de infección de las vías urinarias no complicadas (disuria, polaquiuria, urgencia miccional) no es necesario realizar ninguna prueba diagnóstica y se puede iniciar el tratamiento respectivo (18).

3.5 Complicaciones

Las complicaciones se las clasifica en agudas y

crónicas: entre las primeras esta la Pielonefritis aguda, el shock séptico, en mujeres embarazadas el parto pretérmino, la bacteriemia, la insuficiencia renal aguda y los abscesos perirenales y entre las crónicas están la insuficiencia renal crónica, la Pielonefritis crónica y la hipertensión arterial (19,20).

3.6 Tratamiento

El objetivo del tratamiento es el control de la sintomatología y la erradicación de las bacterias del tracto urinario. En la actualidad los tratamientos han variado debido a la alta resistencia microbiana observada debido al uso indiscriminado de antibióticos. Antes de iniciar un tratamiento de debe tener en cuenta factores como: edad, sexo, embarazo, enfermedades subyacentes, historia previa de infecciones del tracto urinario, factores relacionados con el fármaco como la comodidad de la posología, el costo de estos y sobre todo la epidemiología de las infecciones en la localidad (21).

Para el tratamiento empírico sobre todo de las infecciones no complicadas que se localizan en el tracto inferior, que casi siempre es ambulatorio, se recomienda el uso de las Fluroquinolonas como la Ciprofloxacina 250 a 500 mg cada 12 horas, o la Norfloxacina 400 mg cada 12 horas, o Trimetoprim/ Sulfametoxazol 160/800 mg cada 12 horas, durante tres días. Otra alternativa es la Nitrofurantoina 100mg cada 6 horas por siete días.

En embarazadas se recomienda Amoxicilina 500mg cada 8 horas, o la ampicilina 500mg cada 6 horas, Cefalexina 500mg cada 6 horas, por tres a siete días, la Nitrofurantoina 100 mg cada 6 horas por siete días, como alternativa la Fosfomicina Trometamina 3 g dosis única (22).

Se recomienda que el tratamiento se extienda a siete días solo en aquellos pacientes con factores de riesgo (diabetes, adultos mayores) en mujeres sintomáticas de más de una semana y en varones. En pacientes con infecciones recurrentes (3 o más infecciones en el año) se recomienda prolongar el tratamiento a 10 o 14 días con cualquiera de los antibióticos recomendados (23).

El tratamiento para las que se corresponden con el tracto superior como la Pielonefritis se lo realiza de acuerdo a la severidad del cuadro clínico. Si son de poca afectación y hay buena tolerancia oral se inicia con Ciprofloxacino 500 mg cada 12 horas por 14 días, o una dosis única de 1 g intravenosa (I.V.) de Ceftriaxona, o Gentamicina 3-5 mg/Kg I.V. seguidos de Trimetoprim Sulfametoxazol 160/800mg cada 12 horas por 14 días. Si existe afectación del estado general e intolerancia a la vía oral y sobre todo las pacientes embarazadas se debe referir al paciente para su hospitalización (24).

La multidrogo resistencia (MDR) y la aparición de cepas bacterianas productoras de BLEE (β lactamasas de espectro extendido) reduce el número de medicamentos eficaces para el tratamiento. La Fosfomicina resulta ser un antibiótico efectivo con una susceptibilidad de más del 90% para bacterias MDR y productoras de BLEE en el tratamiento de las infecciones no complicadas del tracto urinario en una dosis única de 3g y en las complicadas 3g cada 72 horas con una duración de siete a diez días (24,25).

3.7 Medidas de Prevención y profilaxis

Estarán encaminadas a la reducción de la aparición de la enfermedad, entre estas podemos mencionar algunas tales como, el tratamiento oportuno de las infecciones vaginales como la vulvovaginitis y las vaginosis bacterianas, el tratamiento a la pareja sexual y la recomendación de disminuir el número de compañeros sexuales. En las mujeres debemos insistir en la higiene genital, el vaciamiento frecuente de la vejiga sobre todo después del contacto sexual que puede ayudar a prevenir las recurrencias, en varones es importante el aseo de las manos sobre todo antes y después de la micción y entre otras cosas se debe insistir en el consumo de líquidos (26,27).

La profilaxis antibiótica ha demostrado ser altamente efectiva para reducir el riesgo de infecciones recurrentes, esta debe iniciarse una vez concluido el tratamiento con antibiótico y demostrarse negatividad del urocultivo o una a dos semanas después de la antibiótico terapia. La elección del antibiótico se la realizara

tomando en consideración la historia de alergias previas y en los patrones de sensibilidad de las infecciones urinarias previas. El antibiótico se lo tomara por la noche, durante un periodo de seis meses, si una vez concluido el tratamiento se presentara una nueva infección sintomática puede reiniciarse la profilaxis prolongándola durante uno o dos años (28). Entre los antibióticos utilizados en forma continua están el Cotrimoxazol 40/200 mg/ día o 40/200 mg 3 veces por semana, post coital 40/200mg o 80/400 mg, Nitrofurantoina 50-100 mg día, post coital 50-100 mg, Cefalexina 125-250mg/día, post coital 250mg, Norfloxacino 200mg/día, port coital 200 mg, Ciprofloxacino 125 mg/día, post coital 125mg, Fosfomicina Trometamol 3g/10 días (29,30).

4. Conclusiones

Las infecciones del tracto urinario constituyen un problema de salud altamente frecuente. El sexo femenino es el más afectado, siendo las mujeres jóvenes con una vida sexualmente activa el grupo más vulnerable. El agente causal de mayor relevancia es la Escherichia Coli. El diagnóstico se establece mediante la anamnesis, el examen físico y se complementa con los exámenes de laboratorio donde el cultivo de la orina es fundamental. Las complicaciones agudas, dentro de las que se encuentra la pielonefritis, son las de mayor relevancia. Dentro del tratamiento se debe establecer las necesidades del paciente según la sintomatología, aunque siguen siendo las Fluoroquinolonas el grupo más utilizado. Las medidas de prevención y la profilaxis juegan un papel tan importante como el uso de medicamentos.

Agradecimientos

Agradecemos de manera general a las personas que nos ayudaron con la búsqueda de algunas de las informaciones necesarias.

Conflictos de interés

No existen conflictos de intereses en particular por parte de los autores y las instituciones científicas que participan en el presente trabajo que pudieran afectar directa o indirectamente los resultados de la siguiente revisión.

Limitaciones de responsabilidad

Los autores declaramos que todos los puntos de vista expresados en el presente documento son de nuestra entera responsabilidad y no de la institución en la que laboramos.

Fuentes de apoyo

La financiación del presente documento proviene de los mismos autores.

Referencias

1. Arias AM, Valderrama MP, Parra DM, Marín JI, Mazo LM, Montoya CP. Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes con infección del tracto urinario asociadas al cuidado de la salud. *Invest Educ Enferm* 2012;30(1):28-34. Artículo original.
2. Castelo Corral L, B. A. (2013). Recomendaciones prácticas para el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria en el adulto. *Galicia clínica/sociedad de galega de medicina interna*, 115-125.
3. Germán Francisco Esparza, Gabriel Mota, Carlos Robledo, María Virginia Villegas. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio*, Volume 19, Issue 4, 2015, pp. 150-160.
4. Pigrau C. Infecciones del tracto urinario nosocomiales. *Rev Chil de Enfermedades Infecciosas y Microbiología*. 2013;31(9):614-24.
5. Colombiana de salud S.A. (2014). Guía de infecciones de vías urinarias en adultos. Bogotá: Colombiana de salud.
6. Calderon-Jaimes E, C.-R. G.-F.-E.-J.-E.-C.-P.-V. (2013). Diagnóstico y tratamiento de las infecciones en vías urinarias: un enfoque multidisciplinario para casos no complicados. *Bol Med Hosp Inafnt Mex*, 3-10.
7. Herrera Carolina, Navarro Diego, Täger Marlis. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario en niños, Valdivia 2012. *Rev. chil. infectol.* [Internet]. 2014 Dic [citado 2018 Abr 27]; 31(6): 757-758. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182014000600019&lng=es.http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182014000600019.
8. Cavagnaro F. Infección Urinaria en la Infancia, *Rev. Chil. Infect (Chil)*2012; 83 (3): 269-278.
9. Begoña Rodríguez-Azor, José Miguel Ramos-Fernández, Sonia Sanchiz-Cárdenas, Ana Cordón-Martínez, Begoña Carazo-Gallego, David Moreno-Pérez, Antonio Urda-Cardona
10. Renal scarrin in children under 36 months hospitalised for acute pyelonephritis 22(11): 1321-1335.
11. *Anales de Pediatría (English Edition)*, Volume 86, Issue 2, February 2017, Pages76-80
12. Marrero Escalona Jorge Luis, Leyva Topes Mirelis, Castellanos Heredia José Enrique. Infección del tracto urinario y resistencia antimicrobiana en la comunidad. *Rev Cubana Medicina General Integral* [Internet]. 2015 Mar [citado 2018 Abr 26]; 31(1): 78-84. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252015000100011&lng=es
13. Armijos Orellana EE, Lazo Dután DM. Tesis [Internet]. 2016 [citado el 26 de Abril de 2018]. Recuperado a partir de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25912>
14. Paredes P, et al(2017) Epidemiología de la infección del tracto urinario en niños, Hospital General de Ambato, Ecuador. *Revista científica INSPILIP V. (1)*, Número 2, Guayaquil, Ecuador.
15. Collado García Oscar, Barreto Rodríguez Herlinda, Rodríguez Torrens Herlinda, Barreto Argilagos Guillermo, Abreu Guirado Orlando. Bacterial species associated with urinary tract infections. *AMC* [Internet]. 2017 Ago [citado 2018 Abr 26]; 21(4): 479-486. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000400006&lng=es

- 16- Sociedad Andaluza de Enfermedades Infecciosas. (12 de 03 de 2012). infecciones urinarias. Recuperado el 29 de 06 de 2015, de www.saei.org: [Http://www.saei.org](http://www.saei.org)
17. E. Martinez, J. Osorio, J. Delgado, G.E. Esparza, G. Mota, V.M. Blanco, C.A. Hernandez, A. Agudelo, L.J. Aluma, C.A. Betancurt, W. Ospina, J.C. Camargo, H. Canaval, C. Castañeda, A. Correa, E. De La Cadena, A. Gomez, J. Gomez, ..., M.V. Villegas. Infecciones del tracto urinario bajo en adultos y embarazadas: consenso para el manejo empírico. *Infectio*, Volume 17, Issue 3, 2013, pp. 122-133.
18. Mohamed-Balghata MO, V. V. (2012). actualización del documento de consenso sobre infecciones del tracto urinario. *Avances en enfermedades infecciosas*, 1-36.
19. MANRIQUE-ABRIL, FRED GUSTAVO, RODRÍGUEZ-DÍAZ, JORGE, OSPINA-DÍAZ, JUAN MANUEL, Rendimiento diagnóstico del parcial de orina como predictor de infección urinaria en pacientes de Tunja, Colombia. *CES Medicina [en línea]* 2014, 28 (Enero-Junio): [Fecha de consulta: 27 de abril de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=261132141003>> ISSN 0120-8705
20. Hickling, D., Sun, T.-T., & Wu, X.-R. (2015). *Anatomy and Physiology of the Urinary Tract: Relation to Host Defense and Microbial Infection*. *Microbiol Spectr*.
21. Marcos Serrano, Fernando Barcenilla, Enrique Limón, Miquel Pujol, Francesc Gudiol. Prevalence of healthcare-associated infections in long-term care facilities in Catalonia. *VINCat Program. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica (English ed.)*, Volume 35, Issue 8, October 2017, Pages 503-508
22. Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos. (2008). *Guía de Referencia Rápida Diagnóstico y tratamiento de la infección aguda no complicada del tracto urinario en la mujer*. México: Guía de Práctica clínica.
23. Quimis Morán AR Tesis [Internet]. 2016 [citado el 27 de Abril de 2018]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18723>
24. JM., R. M. (2008). Actividad de los antimicrobianos en biocapas bacterianas. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología clínica*, 107-114.
25. Flores Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol*. 2015;13:269-284.
26. Caravaca-Fontán Fernando, Jiménez-Álvaro Sara, Marcén-Letosa Roberto, Fernández-Rodríguez Ana, Quereda Rodríguez-Navarro Carlos. Ceftazidima- avibactam en el tratamiento de infecciones urinarias por *Klebsiella* productora de carbapenemasa en trasplante renal. *Nefrología (Madr.) [Internet]*. 2015 [citado 2018 Abr 27]; 5(4): 412-413. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952015000400010&lng=es. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2015.01.001>.
27. GUARNIZO, Jony Fabián et al. Costos directos de las infecciones del tracto urinario asociado al uso de dispositivo vesical en los pacientes del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva durante el año 2013 y el primer semestre del 2014. *RFS Revista Facultad de Salud, [S.l.]*, v. 8, n. 1, p.23-29, jan. 2016. ISSN 2389-9298. Disponible en: <<https://www.journalusco.edu.co/index.php/rfs/article/view/1331>>. Fecha de acceso: 26 apr. 2018 doi:<http://dx.doi.org/10.25054/rfs.v8i1.1331>.
28. Yeganeh-Sefidan F, G. R.-A. (2016). Infecciones Urinarias. *Iran J microbiol*, 125-31.
29. Buonaiuto VA, Márquez I, De Toro I, Joya C, Ruiz-Mesa JD, Seara R, et al. Clinical and epidemiological features and prognosis of complicated pyelonephritis: a prospective observational single hospital-based study. *BMC Infect Dis*. 2014;14:639.

30. D.P. Autún Rosado, V.H. Sanabria Padrón, E.H. Cortés Figueroa, O. Rangel Villaseñor, M. Hernández-Valencia. Etiología y frecuencia de bacteriuria asintomática en mujeres embarazadas. *Perinatología y Reproducción Humana*, Volume 29, Issue 4, 2015, pp. 148-151.