



UNIVERSIDAD DE BELGRANO

# Las tesinas de Belgrano

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Carrera de Farmacia**

**Seguimiento de pacientes con sonda vesical e  
infecciones urinarias.**

Nº 345

Federico E. Nuza

Tutora: Hilda Rapisardi

**Departamento de Investigaciones**  
Julio 2010



## Agradecimientos:

A mis padres, Susana Alicia Barzizza y Ernesto Julio Nuza, por darme la oportunidad de crecer en un mundo de ternura y ayudarme a formarme como profesional.

A mi hermano, Sebastián Ernesto Nuza, por velar siempre por mí y ayudarme en todo lo que necesito. Gracias por el metal, el tango y lo que falta por venir.

A mi novia Andrea, gracias por escucharme y esperarme. TQM.

A la Dra. Hilda Rapizardi, por ayudarme en la tesina, por abrirme las puertas de su hogar y del fantástico "Hospital Evita" del cual tanto aprendí.

Al Hospital Evita y sus empleados de farmacia que me dieron la oportunidad de ayudar y aprender.

A Lidia Rios, que me ayudo con todo.

A la Universidad de Belgrano, por proporcionar un clima sano de aprendizaje.

A los profesores de toda la carrera por ser buenas personas y profesionales que me ayudaron a crecer.

A Enrique Bunbury, por deleitar mis oídos siempre.

A mis amigas: Annie Mingrone (gracias por todo sos lo mas), Mariana Fidalgo (te debo la vida), Maria ángel lopez, Laura Spega y Emi.

A cada uno de mis compañeros de curso.

A mis amigos de siempre y para siempre: Seba Robledo, Seba Schaifrik, Langa, Luciana, Yani, Dani, Mati primo, Waly, Waly Tom, Guille (Diseño), Biker y Coto.

¡MUCHAS GRACIAS!



## Índice

1. Resumen .....	6
1.1 Palabras claves .....	6
2. Introducción .....	6
3. Justificación .....	6
3.1 Infecciones Hospitalarias .....	6
3.1.1 Generalidades .....	6
3.1.2 En la Argentina .....	7
3.1.3 Definición de infección nosocomial.....	7
3.1.4 Comité de control de infecciones.....	8
3.1.5 Costos de la infección hospitalaria .....	8
3.1.6 Rol del Farmacéutico en las infecciones hospitalarias .....	9
3.2 Infección Urinaria.....	9
3.2.1 Generalidades .....	9
3.2.2 Aspectos epidemiológicos .....	10
3.2.3 Etiología.....	11
3.2.4 Diagnostico .....	15
3.2.5 Concepto de Infección Urinaria Sintomática y Asintomático .....	16
3.2.6 Consideraciones sobre el diagnostico de pacientes crónicos .....	18
3.3 Infecciones urinarias asociadas al uso de sonda vesical y empleo de la misma .....	18
3.3.1 El control de la infección por sonda.....	20
3.3.2 Tipos de sonda .....	21
3.4 Tratamiento de la Infección Urinaria.....	24
3.4.1 Antibióticos utilizados en Infección Urinaria.....	25
4. Aspectos Epidemiológicos.....	28
4.4.1 Mediciones de la frecuencia de enfermedades en epidemiología.....	28
4.4.2 Vigilancia de la infección hospitalaria.....	30
4.4.3 Medidas de morbilidad.....	30
4.4.4 Tipos de vigilancia .....	32
4.4.5 Indicadores .....	32
5. Descripción del estudio.....	33
5.1 Objetivos.....	33
5.1.1 Objetivo general.....	33
5.1.2 Objetivo puntual.....	33
5.2 Materiales y Métodos.....	33
5.2.1 Generalidades .....	33
5.3 Variables de Estudio.....	34
5.3.1 Indicadores estandarizados utilizados.....	34
6. Seguimiento de pacientes con cateterismo vesical.....	35
6.1 Datos aportados por el programa VIHDA.....	35
6.2 Datos y Resultados Obtenidos.....	35
7. Discusión .....	38
8. Recomendaciones .....	39
9. Anexo .....	40
9.1 Tablas completas de seguimiento de pacientes.....	40
9.2 Tablas con espectro de Penicilinas y Cefalosporinas.....	42
10. Glosario .....	44
11. Bibliografía.....	44

## 1. Resumen

La prevención de infecciones en el ámbito hospitalario se ha transformado en un tema de vital importancia para garantizar y asegurar que el servicio de salud cumpla con el objetivo de asistir al paciente y reducir los riesgos que puedan afectar su integridad durante todo el proceso de atención. Las infecciones asociadas a procedimientos invasivos son un factor importante que debe ser estudiado y minimizado al máximo. La utilización de sonda vesical es uno de ellos, debido a que predispone en gran medida el riesgo de infección urinaria. La predisposición a una infección depende de muchos factores, pero el servicio de salud debe intervenir implementando una temprana metodología que permita disminuir el número de eventos. El personal hospitalario en todas sus ramas brinda en este marco una valiosa oportunidad para desarrollar medidas que lleguen a la totalidad de los pacientes hospitalizados.

Para conocer la incidencia de la infección urinaria asociada a sondaje vesical, sus posibles causas, factores predisponentes y contar con elementos para proponer medidas preventivas se realizó un seguimiento de pacientes en la unidad de cuidados intensivos (UCI) del “Hospital Evita de Lanús”.

El estudio de incidencia se realizó por medio de un seguimiento observacional del tipo vigilancia “dirigida” y de “método activo”, registrando los casos de infecciones urinarias y cantidad de pacientes con sondaje vesical en un periodo de tres meses. Los valores aportados por los índices calculados permite confirmar que la infección urinaria asociada a catéter vesical esta directamente vinculada con protocolos de trabajo en materia de su uso y tiempo de permanencia de la sonda.

En el presente trabajo se proponen diferentes estrategias de intervención para la promoción de la salud de los pacientes y personal hospitalario.

### 1.1 Palabras claves

Infección nosocomial. Cateterismo vesical. Sondaje vesical. Infección urinaria.

## 2. Introducción

La infección en el ámbito hospitalario es un problema de salud pública que afecta tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo.

En las últimas décadas se han desarrollado programas de capacitación conjunto con protocolos que ayuden a disminuir dicha problemática.

Al igual que muchos países de América, Argentina es un país de transición económica, institucional y epidemiológica, caracterizado por un retraso de la puesta en práctica de vigilancia y medidas efectivas.

Por lo mencionado anteriormente y tomando conciencia de la problemática de la infección hospitalaria se realizó un seguimiento de pacientes con sondaje vesical con el fin de conocer su incidencia sobre la infección urinaria, conocer sus causas y proponer medidas preventivas.

## 3. Justificación

### 3.1 Infecciones hospitalarias

#### 3.1.1 Generalidades

Las infecciones hospitalarias, también conocidas como infecciones nosocomiales, se han convertido en uno de los principales problemas dentro del ámbito hospitalario, ya que pone en peligro la salud de los pacientes, la de los trabajadores hospitalarios, prolongan la estancia de los pacientes en la institución y ocasionan el aumento de la morbilidad y mortalidad en los mismos.

Los comienzos de concientización con respecto a la importancia de la necesidad de una doctrina mas acotada y el peligro de las infecciones nosocomiales emergieron a mediados del siglo XX cuando una pandemia de enfermedades causadas por staphylococcus azotó a los hospitales públicos de Europa. A fines de 1959 -en Gran Bretaña-comenzaron a trabajar para resolver la problemática, emitiéndose el llamado “Nuevo proyecto para el control de las infecciones”; esta respuesta fue completamente innovadora para la época, ya que a pesar de la idea en sí usaba los servicios de una enfermera especializada en este tipo de controles; que tenía como principal responsabilidad:

1. Documentar la incidencia de las infecciones.
2. Aconsejar sobre la adopción y ejecución de medidas preventivas.
3. Asegurar el cumplimiento de tales acciones.

Cuatro años después, en los Estados Unidos, en la “Universidad de Stanford”, se implemento el mismo método pero con modificaciones en el rol de la enfermera, ya que sus responsabilidades primarias fueron modificadas por las siguientes:

- Vigilar la incidencia de infecciones hospitalarias.
- Supervisar las técnicas de aislamiento de pacientes.
- Capacitar al personal del hospital.
- Aconsejar al Comité de Control de Infecciones.
- Incrementar el nivel de cuidado, en atención al paciente, reduciendo el riesgo de adquirir infecciones hospitalarias.

Simultáneamente a este acontecimiento, estudios realizados por el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos, sobre la eficacia de medidas que reduzcan las infecciones nosocomiales (llamado proyecto SENIC). Registró entre 1974 y 1983, una reducción del 32% de los casos de infección nosocomial; observándose un efecto positivo en la salud y en la gestión hospitalaria, debido a la puesta en práctica de los programas de control de infecciones.

### 3.1.2 En la Argentina

En la Argentina se comenzó a tener conocimiento de este tema cuando en 1979, el Dr. Daniel Stamboulián tras su formación en los Estados Unidos creó un servicio de Infectología y Control de Infecciones en el Sanatorio Güemes de Buenos Aires; que fue para la época, una idea innovadora.

Hoy existe en nuestro país dentro del Ministerio de Salud el Programa Nacional de Infecciones Hospitalarias de Argentina (VIHDA), que depende del Programa Nacional de Epidemiología y Control de Infecciones Hospitalarias que tiene su sede en el Instituto Nacional de Epidemiología “Dr. Juan H. Jara” de Mar del Plata. Esta funciona desde el año 2004 e integra una red de 120 hospitales públicos y privados de referencia de las 24 jurisdicciones, que voluntariamente participan de este programa.

Con la aplicación del programa VIHDA se han logrado mejoras significativas en la disminución de las infecciones nosocomiales.

Al llevar un control de las infecciones nosocomiales se logran grandes beneficios a nivel institucional y en materia de salud, sin embargo en nuestro país y en general, aún no se cuenta con programas de control de infecciones nosocomiales bien estructurados, posiblemente por ser esta evaluación de gran magnitud y los altos costos que implica, y también por falta de interés y apoyo de las autoridades en cuanto a la aplicación de las medidas de esos programas

Pero a pesar de mejorar los índices y tasas estadísticas, este no es un tema que dentro de las instituciones hospitalarias se le da la importancia que realmente tiene.

Esto se puede ver de una manera explícita en las instituciones públicas de nuestro país donde la falta de recursos, interés y decisión institucional son factores determinantes que no permiten una evolución real sobre la problemática.

En las instituciones privadas, si bien tienen falencias dan mas importancia a dicho tema, por reconocer la cantidad de recursos que se pierden si no se trata seriamente las infecciones nosocomiales.

### 3.1.3 Definición de infección Nosocomial

Es toda infección que se inicia transcurridas 48 a 72 horas desde la admisión al hospital, o dentro de los 10 días después del alta. Estos términos pueden variar de acuerdo con el tiempo de incubación de ciertas enfermedades. Para la infección de sitio quirúrgico se considera el termino de 30 días a partir del día de la operación o hasta un año si esta relacionada con material protésico. Sin embargo, se admite que toda infección en relación con un procedimiento o tratamiento ocurrido en el hospital es de interés para un programa de vigilancia, mas allá del tiempo transcurrido.

Las posibles causas u orígenes de las infecciones nosocomiales son:

- 1) El enfermo, el cual representa un riesgo para los otros pacientes y para el personal del hospital. Se constituye en una cadena epidemiológica que fácilmente puede pasar de un enfermo a una persona sana.
- 2) El personal que trabaja en el hospital, que pueden ser portadores sanos o medio para la cadena de infección.
- 3) Las condiciones del medio ambiente hospitalario, lo que incluye:
  - Factores físico-químicos: temperatura de sala de planchado, concentración de gases y vapores en revelado (rayos X), anestesia y radiaciones ionizantes de la humedad.
  - Factores microbianos del área hospitalaria que pueden constituirse en medio de contagio: material renovable, material de desecho.
  - Factores iatrogénicos: manipulación e infección alimentaría, prescripción.
  - Factores administrativos; dotación de materiales, de personal, del funcionamiento de los distintos servicios, estos factores pueden definir las condiciones de aparición de la infección.

#### **3.1.4 Comité de Control de Infecciones.**

El Comité de Control de Infecciones es la autoridad máxima de la cual depende el programa de epidemiología hospitalaria. Es un Comité Asesor de la Dirección.

Su función es toda actividad relacionada con la vigilancia y la prevención de las infecciones hospitalarias.

El comité debe estar integrado por representantes de los Servicio o sectores como: Infectología, Esterilización, Laboratorio, Enfermería, Clínica Médica, y un representante de la Dirección del Hospital a este eje central pueden acompañar otros integrantes del hospital que tengan tareas relevantes, de modo que faciliten la tarea del grupo central.

Los objetivos del comité son:

- Ser el instrumento necesario para la ratificación de las ideas según el enfoque que haga el equipo de control de infecciones.
- Contribuir a difundir aquella información que se presente en el comité y se considere justificada.
- Dar marco y sostén político-administrativo al programa de control de infecciones.
- Aprobar los sistemas de vigilancia que se llevan a cabo en el hospital.
- Establecer las definiciones de infección hospitalaria que permitan implementar la vigilancia. Estas definiciones deberán ser revisadas periódicamente.
- Orientar los planes o programas de control de infecciones dirigidos a dar respuesta a la realidad puesta en evidencia por los sistemas de vigilancia.

#### **3.1.5 Costos de la infección hospitalaria.**

Se sabe que las infecciones nosocomiales aumentan la morbilidad, la mortalidad y los costos de la hospitalización. Por eso la averiguación del porque de esos costos nos da información de cuales son los eventos que están asociados a estos.

El costo vincula los conceptos de producción y gastos; y si bien el tema costos es muy amplio lo importante es dejar en claro a grandes rasgos cuales son los efectos de la infección nosocomial sobre estos.

La infección nosocomial tiene como consecuencia aumento de los días de internación y por lo tanto todos los costos extra atribuibles.

Los costos atribuibles a la prolongación de la estadía suelen ser distintos según el tipo y localización de la infección, la infección urinaria es la que menor tiempo insume, seguidas de la infección en el sitio quirúrgico, la bacteriemia y las neumonías, siendo estas mas prolongadas.

Del año 1995 hay un estudio realizado por BM Anderson que son sobre las infecciones hospitalarias relacionadas a 41.000 admisiones en un hospital universitario de 1.000 camas en Oslo, Noruega. Las

consecuencias económicas directas de las infecciones hospitalarias fueron estimadas en 6 a 7 millones de dólares americanos. Mientras que el costo directo por paciente infectado fue 2200 dólares.

Mientras que los costos atribuibles a la prolongación de estadía, varía según la infección: 1 a 4 días para la infección urinaria, 7 a 8 días para la infección del sitio quirúrgico, 7 a 21 días para la infección del torrente sanguíneo y de 7 a 30 días para la neumonía. De este reporte se desprende un sobre costo estimado de 600 dólares para las infecciones del tracto urinario, de 5000 para la neumonía intranosocomial y 50000 dólares para infecciones del torrente circulatorio.

Vista la importancia de los costos es fácil llegar a concluir que cualquier factor que acote este tipo de situaciones tiene un efecto directo sobre la economía hospitalaria.

### 3.1.6 Rol del Farmacéutico en las infecciones hospitalarias

El control de las infecciones hospitalarias es una actividad multidisciplinaria, farmacéuticos médicos, bioquímicos, enfermeros, y administradores.

El farmacéutico hospitalario, como miembro del Comité de Farmacia y Terapéutica, y como especialista en Esterilización y a través de otras actividades en la farmacia, puede participar activamente en la reducción de la incidencia de las infecciones nosocomiales y de los costos derivados de la asistencia a los pacientes.

Es una fuente más que aporta recursos humanos calificados para gestionar en el Comité de control de infecciones.

Además como profesional calificado presta varios servicios de gran importancia, en especial en el control de la adquisición y el uso de germicidas, en la manipulación y preparación de las mezclas intravenosas, y en la capacitación y formación de recursos humanos.

En general, la labor asignada al farmacéutico en las comisiones de control de infecciones nosocomiales varía según la legislación de cada país o en cada institución. No obstante, siempre es recomendable que el farmacéutico participe activamente, ya sea a tiempo completo, parcial o a nivel de supervisión, ya que tiene mucho que aportar a la mejora de la calidad de la asistencia y a la reducción de los costos hospitalarios.

## 3.2 Infección urinaria.

### 3.2.1 Generalidades

Para comprender la problemática es necesario dar una serie de definiciones y perspectivas de distintas ramas de la salud como urología, infectología, microbiología, farmacología, nefrología; y porque no enfermería. Esto permite abordar el tema de varias maneras y con distinta profundidad; y así poder darle un enfoque apropiado.

¿Que es la orina? es un líquido de excreción producido por el nefrón, la unidad funcional del riñón. Es de color amarillo con olor característico, de pH ligeramente ácido (aunque varía según la alimentación) y estéril.

Su composición a grandes rasgos es cloruro de sodio, potasio, azufre en forma de sulfatos, sulfuros, cisteína y mercaptano. Azúcares en pequeña proporción como pentosas, también productos intermedio del metabolismo como ácido oxálico, ácido cítrico, ácido ascórbico, piruvato, colesterol, ácidos grasos libres y metales. El nitrógeno se encuentra en forma de urea en mayor o en menor medida como ácido úrico, creatinina, aminoácidos, amoniaco, proteínas, glucoproteínas, enzimas y purinas.

A nivel metabólico y endocrino se encuentran también hormonas como los cetosteroides y aminos biógenas como las catecolaminas y los metabolitos de la serotonina. Y algunos indicios de bilirrubina, de hemoglobina, de porfirinas y de compuestos emparentados como el ácido  $\delta$ -aminolevulínico. (Cuadro 1)

	Orina (1 ml/min)	
	Cantidad por minuto	Concentración
Na <sup>+</sup>	0,128 meq	128 meq/l
K <sup>+</sup>	0.06	60
Ca <sup>++</sup>	0.0048	4,8
Mg <sup>++</sup>	0.015	15
Cl <sup>-</sup>	0.134	134
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.014	14

$H_2PO_4^-$ , $HPO_4^{--}$	0.05	50
$SO_4^{--}$	0.033	33
Glucosa	0 mg	0 mg por 100
Urea	18.2	1820
Acido úrico	0.42	42
Creatinina	1.96	196

Cuadro 1: Principales valores de la orina según "Fisiología Humana de Houssay tercera edición".

Lo importante es su esterilidad, que sirve para entender la forma en que es contaminada por la colonización de distintas partes del sistema urinario.

La infección del tracto urinario ocurre cuando microorganismos, usualmente bacterias del tracto digestivo, se adhieren en forma específica a receptores de las células epiteliales de las aperturas de la uretra y comienzan a multiplicarse invadiendo el parénquima renal; por ello la capacidad del agente infeccioso de adherirse al epitelio es la que determina la virulencia de las aerobactinas, que están relacionadas de manera directa con la patogenicidad de los microorganismos.

En muchos casos, la bacteria comienza a crecer primero en la uretra (uretritis) moviéndose a menudo a la vejiga, causando la infección de la misma (cistitis). Si la infección no es tratada, la bacteria puede migrar hasta los uréteres e infectar los riñones (pielonefritis). En muchos otros casos puede estar limitada sólo a la presencia de bacterias en la orina en ausencia de síntomas (bacteriuria asintomática).

Por lo expuesto la infección urinaria se puede dar en varias porciones del tracto urinario siendo las más importantes:

- Uretritis: Infección de la uretra, el tubo hueco que drena orina de la vejiga al exterior del cuerpo.
- Cistitis: Infección bacteriana de la vejiga que a menudo llega desde la uretra.
- Pielonefritis: Infección de los riñones que generalmente es el resultado de la diseminación de una infección u obstrucción en el tracto urinario. La obstrucción en el tracto urinario ocasiona que la orina se acumule hasta los uréteres y los riñones.

### 3.2.2 Aspectos epidemiológicos

Según la "Sociedad Argentina de Infectología" (SADI):

- Las infecciones urinarias (IU) representan cerca del 40% de todas las infecciones nosocomiales. Mas del 90% IU están asociadas a cateterismo vesical, siendo un 10% secundarias a manipulaciones quirúrgicas o instrumentales de la vía urinaria inferior.
- La prevalencia de las infecciones del tracto urinario varía considerablemente con la edad y el sexo, si bien, en general se considera que, en los distintos grupos de edad, las mujeres son afectadas con mayor frecuencia. Esto se debe a diferencias anatómicas entre la uretra femeninas y masculina. En la uretra femenina, los gérmenes entéricos tienen un mejor acceso de entrada a la vejiga. Esto se evidencia en los recién nacidos, donde las mujeres son mas frecuentemente afectadas que los varones, también como en los adultos probablemente al menor tamaño de la uretra femenina. Solo antes de los tres meses el varón es más susceptible de adquirir IU, después de esta edad la incidencia es siempre un poco más alta en la mujer.
- Las diferencias entre ambos sexos se incrementan, especialmente entre los 16 y 35 años, cuando el riesgo es 40 veces mayor en las mujeres. Los hombres mayores de 60 años tienen un mayor riesgo de sufrir IU debido a la hiperplasia prostática, equilibrándose el riesgo durante la tercera edad.

J. Bilis Hurst en su libro "Medicina para la Práctica Clínica" menciona:

- Que la incidencia de bacteriuria aumenta de un 1 % en niñas de corta edad a un 4 % en mujeres adultas jóvenes y sigue aumentando en el orden del 2 % por cada década de vida. Como mínimo, un 20 % de las mujeres mayores de 65 años de edad presentan bacteriuria. Después de una primera infección del tracto urinario, una cuarta parte de las mujeres afectadas padecerá una recurrencia en el curso de algunos años.
- Las mujeres embarazadas también tienen una mayor predisposición que otros grupos, siendo frecuente la pielonefritis en el embarazo.
- En la comunidad son más frecuentes las infecciones urinarias en las mujeres que en los hombres y están siempre asociadas a predisposiciones genéticas, esto se debe a una expresión elevada de un tipo receptores en las células epiteliales del tracto urinario al que se adhieren los microorganismos.

La “Asociación de Enfermeros en el Control de Infecciones” (ADECI) resalta los siguientes factores:

- Un grupo proclive a este tipo de procesos infecciosos son los adolescentes y adultos jóvenes sexualmente activos. A partir del inicio de las relaciones sexuales aumenta el riesgo de la mujer debido a la fricción del uréter durante el acto sexual, lo que aumenta la entrada de bacterias.
- Otros factores que aumentan la predisposición, están asociados con problemas de orden físico como vejiga neurogénica o vejigas con malformaciones anatómico-funcionales, ya que ambos aumentan el volumen residual de la orina.
- Existen diferencias individuales en cuanto a la susceptibilidad o resistencia a la aparición de infecciones de las vías urinarias, que están determinados por factores inherentes al huésped y a los agentes infecciosos. Como por ejemplo factores genéticos.
- De igual manera, son más proclives a las infecciones urinarias los pacientes con diabetes mellitus, obstrucción del flujo urinario, presencia de cálculos vesicales, reflujo vesículo-ureteral, alteraciones neurológicas, embarazo, alteraciones inmunológicas, enfermedad granulomatosa crónica y caterismo vesical.

María Beatriz Lasala en el libro “Epidemiología y Control de Infecciones en el Hospital” resume en un cuadro los factores de riesgo y sus riesgos relativos: (Cuadro 2)

Factor de riesgo	Riesgo relativo
Cateterización por más de seis días.	5,1-6,8
Sexo femenino.	2,5-3,7
Catéter colocado fuera de la sala de operaciones.	2,0-5,3
Infecciones a distancia.	2,3-2,4
Diabetes, desnutrición, insuficiencia renal.	2,1-2,6
Stent uretral	2,5
Monitoreo del flujo urinario.	2,0
Tubo de drenaje por debajo del nivel de la vejiga y por encima de la bolsa colectora.	1,9

Cuadro 2: Factores de riesgo

### 3.2.3 Etiología

Los agentes patógenos causales prevalentes en la infección urinaria son: *Escherichia coli* (la más común), *Klesbsiella spp*, *Proteus spp*, *Enterococcus sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp*, *Citrobacter sp*, *Staphylococcus*, *Serratia spp* y *Candida spp*.

La mayoría de estos microorganismos son parte de la flora endógena del paciente, pero también pueden ser adquiridos por contaminación cruzada desde las manos del personal, soluciones o equipos no estériles.

Es de importancia elevada la presencia de *Serratia marcescens* y *Pseudomonas cepacea* ya que tiene una significancia epidemiológica especial, ya que estos microorganismos no residen el tracto gastrointestinal, o sea que no forman parte de la flora endógena. Por eso esto sugiere que han sido transmitidos desde una fuente exógena.

También deben ser considerados además, *Providencia startii*, *Morganella Morgagni* y *Streptococcus* del grupo B.

En el cuadro 3 se verán los microorganismos que forman la flora normal de un individuo localizados en el tracto genitourinario, (son la flora endógena del individuo y no causan infecciones aunque si se les presenta la oportunidad muchas veces participan en el proceso de una enfermedad infecciosa causada por un agente patógeno):

Microorganismos	Localización anatómica	Frecuencia del aislante
Bacilos gram-negativos no fermentadores (a)	Uretra, vagina	+
Bacterias anaerobias (b)	Genitales externos, vagina	+++
Candida spp.	Vagina	++
Chlamydia spp.	Uretra, vagina	++
Corynebacterium spp.	Genitales externos, vagina, uretra.	++
Enterobacteriaceae	Genitales externos, vagina, uretra.	+++
Flavobacteriaceae (c)	Genitales externos, vagina	+
Enterococcus spp.	Genitales externos, vagina, uretra.	++
Gardnerella vaginalis	Uretra, vagina	++
Haemophilus spp.	Uretra, vagina	+
Lactobacillus spp.	Vagina	+++
Mobiluncus spp.	Vagina	++
Moraxella spp.	Vagina	+
Micoplasmas (d)	Uretra, vagina	++
Neisseria spp.	Genitales externos, vagina, uretra.	+
Staphylococcus spp.	Genitales externos, vagina, uretra.	+++
Streptococcus spp. (e)	Genitales externos, vagina	++

Cuadro 3: Flora endógena según "Epidemiología y Control de Infecciones en el Hospital"

+: excepcional, ++: poco frecuente, +++: habitual

(a) Incluye: Alcaligenes spp. y Acinetobacter spp., este último es el más frecuente.

(b) Bacteroides spp. (son los predominantes), Fusobacterium spp., Clostridium spp., Peptostreptococcus spp., Bifidobacterium spp., Propionibacterium spp. (también se encuentra en uretra)

(c) En particular: Weeksella virosa

(d) Incluye Mycoplasma spp. y Ureaplasma spp.

(e) Incluye Streptococcus grupo viridians y S. agalactiae

## Agentes Patógenos:

### 1) Cándida:

Cándida es un hongo que habita en alrededor del 50 % de la población sana. Se localiza preferentemente en la piel y el tubo digestivo. Bajo ciertas condiciones que provocan un desequilibrio ecológico de la biota o flora del organismo humano, y también animal, las Cándidas proliferan y provocan una enfermedad llamada candidiasis.

La candidiasis puede producir enfermedades en el nivel superficial y otras profundas. Las primeras afectan la capa córnea de la piel, pelos y uñas, las mucosas (oral, digestiva y vaginal) y semi-mucosas (zonas de contacto entre la piel y la mucosa, por ejemplo en las comisuras de la boca, en la vagina y la región balano prepucial). Las enfermedades que comprometen los órganos nobles se denominan candidiasis profundas o sistémicas.

### Clasificación científica:

Reino: Fungi, Filo: Ascomycota, Subfilo: Saccharomycotina, Clase: Saccharomycetes, Orden: Saccharomycetales, Familia: Saccharomycetales ae, Género: Candida.

Especies: Candida albicans, Candida dubliniensis, Candida glabrata, Candida guilliermondii, Candida kefyr, Candida krusei, Candida lusitanae, Candida milleri, Candida oleophila, Candida parapsilosis, Candida tropicalis, Candida utilis

**2) Klebsiella pneumoniae:**

*Klebsiella pneumoniae* es una bacteria aerobia, quimioorganotrofa y gram-negativa (gran capsula de polisacáridos), sin facultad de desplazamiento. Es un patógeno humano, que produce infecciones del tracto urinario, septicemia, e infecciones de tejidos blandos (Ej: Neumonías).

Están asociadas con infecciones recurrentes o como el resultado de instrumentación del tracto urinario.

Clasificación científica:

Dominio: Bacteria, Filo: Proteobacter, Clase: Gamma Proteobacteria, Orden: Enterobacteriales, Familia: Enterobacteriaceae, Género: *Klebsiella*.

Especies: *K. granulomatis*, *K. mobilis*, *K. ornithinolytica*, *K. oxytoca*, *K. ozaenae*, *K. planticola*, *K. pneumoniae*, *K. rhinoscleromatis* (también produce infección urinaria), *K. singaporensis*, *K. terrigena*, *K. trevisanii*, *K. variicola*.

**3) Enterobacter spp:**

*Enterobacter* spp. es un género de bacterias Gram negativas facultativamente anaeróbicas de la familia de las Enterobacteriaceae. Muchas de estas bacterias son patógenas y causa de infección oportunista en huéspedes comprometidos, generalmente hospitalizados. Causa preferentemente infección del tracto urinario y del tracto respiratorio.

Están asociadas con infecciones recurrentes o como el resultado de instrumentación del tracto urinario.

Clasificación científica:

Dominio: Bacteria, Filo: Proteobacteria, Clase: Gamma proteobacteria, Orden: Enterobacteriales, Familia: Enterobacteriaceae, Género: *Enterobacter*.

Especies: *E. aerogenes*, *E. cloacae*, *E. sakazakii*

**4) Escherichia coli:**

*Escherichia coli* es un organismo procarionte que se encuentra en los intestinos animales, es un bacilo que reacciona negativamente a la tinción de Gram, es anaerobio facultativo, móvil por flagelos peritricos (que rodean su cuerpo), no forma esporas, es capaz de fermentar la glucosa y la lactosa. En las mujeres causa entre el 80 % y 90 % de las infecciones urinarias primarias y entre el 70 % y 80 % de episodios recurrentes, mientras que en los hombres causa entre el 40 % y 50 % de los episodios.

Clasificación científica:

Dominio: Bacteria, Filo: Proteobacteria, Clase: Gamma proteobacteria, Orden: Enterobacteriales, Familia: Enterobacteriaceae, Género: *Escherichia*,

Especies: *E. coli*.

**5) Enterococcus sp:**

*Enterococcus* es un género de bacterias ácido lácticas del filo Firmicutes. Los miembros de este género eran clasificados como *Streptococcus* Grupo D hasta 1984 cuando los análisis de ADN genómicos indicaron que un género separado era más apropiado.

Los enterococos son coco gram-positivos que se presentan en parejas (diplococos), siendo difícil distinguirlos de *Streptococcus* sólo en base a sus características físicas. Dos de las especies son comensales en el intestino humano: *E. faecalis* y *E. faecium*. El enterococo es un organismo facultativo anaerobio (prefiere usar oxígeno, aunque sobrevive bien en su ausencia).

Clasificación científica:

Dominio: Bacteria, Filo: Firmicutes, Clase: Bacilli, Orden: Lactobacillales, Familia: Enterococaceae, Género: *Enterococcus*.

Especies: *E. avium*, *E. durans*, *E. faecalis*, *E. faecium*.

**6) Pseudomonas:**

*Pseudomonas* es un género de bacilos rectos o ligeramente curvados, Gram negativos, oxidasa positivos, aeróbicos estrictos aunque en algunos casos pueden utilizar el nitrato como aceptor de electrones. El catabolismo de los glúcidos se realiza por la ruta de Etner-Doudoroff y el ciclo de los ácidos tricarbónicos. Algunos miembros del género son psicrófilos, mientras que otros sintetizan sideróforos fluorescentes de color amarillo-verdoso con gran valor taxonómico. Es común la presencia de plásmidos y no forman esporas.

Están asociadas con infecciones recurrentes o como el resultado de instrumentación del tracto urinario.

Clasificación científica:

Dominio: Bacteria, Filo: Proteobacteria, Clase: Gamma Proteobacteria, Orden: Pseudomonadales, Familia: Pseudomonadaceae, Género: Pseudomona.

Especies: *P. aeruginosa*, *P. fluorescens*, *P. fragi*, *P. putida*, *P. syringae*, *P. denitrificans*, *P. oleovorans*, *P. phaseolica*, *P. stutzeri*, *P. pseudoalcaligenes*, *P. mallei*, *P. maltophilia*, *P. acidovorans*, *P. alcaligenes*, *P. testosteroni*, *P. vesicularis*, *P. diminuta*, *P. solanacearum*, *P. marginalis*, *P. sachorophila*

### 7) *Proteus* sp:

*Proteus* es un género de bacterias gramnegativas, que incluye patógenos responsables de muchas infecciones del tracto urinario. Las especies de *Proteus* normalmente no fermentan lactosa por razón de tener una  $\beta$  galactosidasa, pero algunas se han mostrado capaces de hacerlo en el test TSI (Triple Sugar Iron). Son oxidasa-negativas y ureasa-positivas. Algunas especies son móviles. Tienen a ser organismos pleomórficos, no esporulados ni capsulados y son productoras de fenilalanina desaminasa. Con la excepción de *P. mirabilis*, todos los *Proteus* reaccionan negativos con la prueba del indol.

*P. mirabilis* está asociada con infecciones recurrentes o como el resultado de instrumentación del tracto urinario, hay que tener en cuenta que son mucho más frecuentes en los hombres que en las mujeres.

Clasificación científica:

Dominio: Bacteria, Filo: Proteobacter, Clase: Gamma Proteobacteria, Orden: Enterobacteriales, Familia: Enterobacteriaceae, Género: *Proteus*.

Especies: *P. mirabilis*, *P. morgani*, *P. penneri*, *P. rettgeri*, *P. vulgaris*

### 8) *Citrobacter* sp:

*Citrobacter* junto con *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Escherichia* forma el grupo coliforme de bacterias entéricas.

El género *Citrobacter* es un grupo de bacilos gramnegativos aerobios que se encuentran frecuentemente en el agua, suelo, comida y el tracto intestinal de animales y humanos como flora saprófita. Se sabe que estos microorganismos pueden producir infecciones importantes, especialmente en huéspedes inmunodepresivos. Son organismos ubicuos y son causa frecuente de infecciones en el hombre, en especial infecciones urinarias, meningitis neonatal y abscesos cerebrales. Es uno de los patógenos más importantes en unidades de cuidados neonatales hospitalarios. Destruyen las microvellosidades, formando lesiones muy características denominadas de adherencia y eliminación.

Clasificación científica:

Dominio: Bacteria, Filo: Proteobacter, Clase: Gamma Proteobacteria, Orden: Enterobacteriales, Familia: Enterobacteriaceae, Género: *Citrobacter*.

Especies: *C. amalonaticus*, *C. braakii*, *C. farmeri*, *C. freundii*, *C. gillenii*, *C. intermedius*, *C. koseri* aka, *C. diversus*, *C. murlinae*, *C. rodentium*, *C. sedlakii*, *C. werkmanii*, *C. youngae*

### 9) *Staphylococcus* .:

Los *Staphylococcus* son microorganismos que están presentes en la mucosa y en la piel de los humanos y de otros mamíferos y aves. El género comprende en la actualidad a 35 especies y 17 subespecies, muchas de las cuales se encuentran en los humanos. Las especies que se asocian con más frecuencia a las enfermedades en humanos son *Staphylococcus aureus* (el miembro más virulento y conocido del género), *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus capitis* y *Staphylococcus haemolyticus*. Los estafilococos crecen fácilmente sobre casi todos los medios bacteriológicos, en condiciones aeróbicas se da el mejor crecimiento y producen catalasa, lo que los diferencia de los estreptococos.

Clasificación científica:

Dominio: Bacteria, Filo: Firmicutes, Clase: oCí, Orden: Bacillales, Familia: Staphylococcaceae, Género: *Staphylococcus*.

Especies: *S. afermentans*, *S. aureus*, *S. auricularis*, *S. capitis*, *S. caprae*, *S. epidermidis*, *S. felis*, *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S. intermedius*, *S. lugdunensis*, *S. saprophyticus*, *S. schleiferi*, *S. vitulus*, *S. warneri*, *S. xylosus*.

**10) Serratia:**

La *Serratia marcescens* es un bacilo gramnegativo de la familia Enterobacteriaceae.

Las especies más importantes en medicina humana son *Serratia marcescens*, *Serratia liquefaciens* y *Serratia rubidea*. Las especies de *Serratia* se encuentran en el suelo, en las plantas y en el agua. En la población sana, a diferencia de *Enterobacter* y *Klebsiellas*, sólo se observan ocasionalmente en el tracto gastrointestinal o en las vías aéreas superiores.

Puede ser peligroso para el hombre, ya que a veces es patógeno causando infecciones nosocomiales y urinarias.

Clasificación científica:

Dominio: Bacteria, Filo: Proteobacter, Clase: Gamma Proteobacteria, Orden: Enterobacteriales, Familia: Enterobacteriaceae, Género: *Serratia*.

Especies más conocidas: *S. marcescens.*, *Serratia liquefaciens* y *Serratia rubidea*.

**3.2.4 Diagnostico**

El diagnóstico se realiza en base a criterios clínicos y estudios bacteriológicos como el urocultivo que tiene como fin identificar presencia, tipo y cantidad de bacterias presentes en la orina; para ello es necesario obtener muestras de orina sin contaminaciones.

Para esto existen protocolos según el caso; la orina se recolecta del chorro medio en pacientes no sondeados y por punción suprapúbica o punción y aspiración de la sonda vesical en pacientes sondados, respetando los principios de asepsia.

**Urocultivo en pacientes con sonda vesical:****a) Por punción aspiración del catéter urinario**

Esta técnica se basa en la extracción de orina del catéter urinario por medio de una punción en una sección preestablecida, luego del previo pinzamiento y acumulación de la orina en la sonda.

La técnica es rápida y sencilla, consiste en desinfectar la zona del catéter que será punzada con un algodón embebido en alcohol 70 %. Luego por medio de una jeringa con aguja de poco calibre, para evitar el daño de la sonda. Se aspira la orina en la porción proximal de la sonda (antes de la unión sonda vesical / tubuladura). Una vez obtenida la muestra se envía al laboratorio inmediatamente o se refrigera en heladera entre 4° y 8° C.

Se usan sondas comunes pero hay algunas sondas que poseen un lugar específico para la toma de muestra "tipo 2".

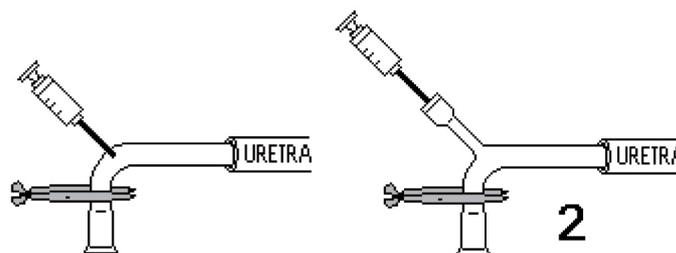


Ilustración 1

**b) Por punción suprapúbica**

Este tipo de técnica tiene como fundamento realizar asepsia de la piel con povidona yodada en la región abdominal anterior a la altura de la vejiga y luego introducir una aguja de pequeño calibre con el fin de aspirar por medio de la jeringa (20 cc.) una muestra de orina.

La ventaja de realizar correctamente este procedimiento es que no existen riesgos agregados y se obtiene el mejor tipo de muestra de orina al no presentar contaminaciones. De tal pureza es la muestra que de encontrarse en una sola bacteria ya es diagnóstico de colonización.

La desventaja es la necesidad de tener práctica y conocimiento de la técnica, ya que por medio de la punción se corre el riesgo de lesionar otras viseras.



Ilustración 2

### 3.2.5 Concepto de Infección Urinaria Sintomática e Infección Asintomática

En relación con los criterios diagnósticos, existen dos formas en que se manifiesta la infección urinaria, siendo sintomática ó asintomática. Si bien la vigilancia se propone ser efectuada solo sobre las infecciones sintomáticas asociadas o no a catéter es importante definir los criterios diagnósticos para saber cuando estamos frente a una u otra.

Ningún medico duda prescribir antibióticos a aquellos pacientes que tienen síntomas de índole urinaria, la confusión surge en los asintomáticos o en los que tienen como único síntoma fiebre. Es importante tener presente que la fiebre puede responder a otra causa, independiente de la bacteriuria. Para ello se realizan urocultivos y hemocultivos para descartar otra fuente de infección fuera del tracto urinario (incluidos prostatitis y epididimitis). El motivo de desarrollar los criterios diagnósticos es importante, de forma que se entienda porqué no se vigila la infección urinaria del tipo asintomática.

#### Infección asintomática del tracto urinario:

La Sociedad Argentina de Infectología la define como “la presencia de un número específico de bacterias, que se estratifica según género ó presencia de dispositivos en una muestra de orina correctamente recogida, pero su prevalencia varía ampliamente según la población en estudio”.

Está demostrado que este tipo de patología es frecuente pero varía mucho según la población en estudio, siendo las mujeres las menos favorecidas.

En mujeres a medida que aumenta la edad y factores como disminución de los estrógenos, vejiga neurogénica, incontinencia intestinal, prolapso de útero aumenta la incidencia de dicho tipo de infección.

En pacientes diabéticos, la bacteriuria correlaciona con la duración de la diabetes y con las complicaciones a largo plazo que produce esta enfermedad.

En hombres también a medida que aumenta la edad aumentan factores como vejiga neurogénica, incontinencia intestinal, uropatía obstructiva, hipertrofia prostática y pérdida de la capacidad bactericida de los fluidos prostáticos.

A nivel del cateterismo vesical lo importante es tener en cuenta el tiempo de utilización del mismo y que a nivel etiológico se trata con mayor frecuencia de las bacterias del tracto gastrointestinal. Esto se debe a que según el tiempo de cateterismo la bacteriuria se adquiere a razón de 2-7 % por día, por vía endo ó exoluminal.

Si bien existe el riesgo de complicaciones a nivel urinario o sistémico hay grupos poblacionales en los que el tratamiento de la bacteriuria asintomática no ha demostrado ser beneficiosa.

- Mujer joven premenopáusica.
- Diabéticos.
- Ancianos de la comunidad.
- Ancianos provenientes de geriátrico.
- Pacientes con daño medular.
- Pacientes sondados a corto o largo plazo.

Varios estudios comparativos hechos en adultos mayores institucionalizados o ambulatorios, que presentaban bacteriuria asintomática, llevaron a la conclusión que la administración de antibióticos iba seguida de recaída o reinfección en corto tiempo. Muchas veces existe una mayor frecuencia de reinfecciones por gérmenes cada vez más resistentes y de efectos adversos secundarios a las drogas; sin obtenerse beneficios significativos en cuanto a morbilidad y mortalidad atribuibles a una causa génito-urinaria.

Por esto mismo es importante destacar que la búsqueda de bacteriuria asintomática debe limitarse a aquellas poblaciones en las que está indicado el tratamiento como embarazadas, pacientes que serán sometidos a procedimientos urológicos con sangrado mucoso y pacientes que serán sometidos a cirugías vasculares o con colocación de prótesis.

Según el libro “Epidemiología y Control de Infecciones en el Hospital” los criterios diagnósticos son los siguientes:

Criterio de diagnóstico N° 2	
Sonda vesical no colocada dentro de los siete días previos al primer cultivo.	
Asociada a:	
1. Dos cultivos con desarrollo de $10^5$ ufc/ml para el mismo microorganismo y con no más de dos especies.	
En ausencia de:	
1. Fiebre $>38^\circ$ C.	
2. Urgencia miccional.	
3. Disuria.	
4. Polaquiuria.	
5. Dolor suprapúbico	
Criterio de diagnóstico N° 1	
Sonda vesical colocada dentro de los siete días previos al cultivo.	
Asociada a:	
1. Urocultivo con desarrollo de $10^5$ ufc/ml con no más de dos especies.	
En ausencia de:	
1. Fiebre $>38^\circ$ C.	
2. Urgencia miccional.	
3. Disuria.	
4. Polaquiuria.	
5. Dolor suprapúbico.	

### Infección sintomática del tracto urinario:

Esta es más fácil de diagnosticar y de dar un tratamiento médico acorde a la información aportada por los métodos microbiológicos y cuadros clínicos. Su diagnóstico solo puede hacerse cuando existen síntomas agudos referidos al tracto génito-urológico o bacteriemia de dicho origen. Por lo tanto el diagnóstico de infección urinaria del tipo sintomática es posible si se observa fiebre o deterioro del estado general o mental asociado a un cultivo de orina positivo.

Los criterios diagnósticos según el libro "Epidemiología y Control de Infecciones en el Hospital" son los siguientes:

Criterio de diagnóstico N° 1	Criterio diagnóstico N° 2
(al menos uno de los siguientes no adjudicables a otra causa)	
Pacientes mayores de 12 meses	Pacientes menores de 12 meses
Fiebre $>38^\circ$ C	Fiebre $>38^\circ$ C
Urgencia miccional	Hipotermia $< 37^\circ$ C
Disuria	Apnea
Polaquiuria	Bradycardia
Dolor suprapúbico	Disuria
	Letargo
	Vómitos

**Asociados a:****1. Urocultivo con desarrollo de  $10^5$  ufc/ml con no más de dos especies.**

Criterio diagnóstico N° 3	Criterio de diagnóstico N° 4
(al menos uno de los siguientes no adjudicables a otra causa)	
Pacientes mayores de 12 meses	Pacientes menores de 12 meses
Fiebre $>38^{\circ}$ C	Fiebre $>38^{\circ}$ C
Urgencia miccional	Hipotermia $< 37^{\circ}$ C
Disuria	Apnea
Polaquiuria	Bradycardia
Dolor suprapúbico	Disuria
	Letargo
	Vómitos

Asociado a cualquiera de los siguientes:

1. Dipstick positivo para esterasa de leucocito y/o nitrato.
2. Piuria de 10 leucocitos/mm<sup>3</sup> o de tres leucocitos por campo de gran aumento en muestra no centrifugada.
3. Gérmenes en el examen directo.
4. Al menos dos urocultivos positivos para un mismo germen con  $10^2$  ufc/ml.
5. Urocultivo con  $10^5$  ufc/ml de un solo organismo patógeno (bacilo gram-negativo o *S. saprophyticus*) obtenido en un paciente tratado con un adecuado agente antimicrobiano.
6. Diagnóstico clínico.
7. Médico que indica tratamiento apropiado para infección del tracto urinario.

**3.2.6 Consideraciones sobre el diagnóstico de pacientes crónicos.**

A nivel práctico sería conveniente mencionar algunos puntos importantes a tener en cuenta con respecto al diagnóstico de pacientes en unidad de terapia intensiva (UCI). Estos son:

1. La presencia o ausencia de piuria no es un criterio diagnóstico de infección urinaria ni separa la infección urinaria sintomática de la asintomática.
2. La ausencia de leucocituria aleja el diagnóstico de infección urinaria.
3. Un cultivo de de orina de  $10^5$  ufc sostiene el diagnóstico de infección urinaria.
4. En presencia de síntomas, recuento menores en el urocultivo pueden ser considerados diagnóstico.
5. En muestras obtenidas por sonda recién colocada, recuentos en el cultivo de  $10^3$  ufc de un único germen sostiene el diagnóstico de infección urinaria.
6. Deben ser excluidos los pacientes que presentan síntomas estables y crónicos.
7. Antes del inicio del tratamiento, en todo paciente con infección urinaria sintomática, debe obtenerse una muestra para urocultivo.
8. La técnica del chorro medio es el método preferible de obtención de la muestra tanto en hombres como en mujeres.

En caso contrario la muestra puede obtenerse por cateterismo de quita y pon, y en los sondados crónicos, la muestra debe ser obtenida preferentemente de una sonda recién colocada.

**3.3 Infecciones urinarias asociadas al uso de sonda vesical y empleo de la misma**

En esta sección se profundizaran conceptos relacionados a la sonda vesical teniendo en cuenta lo ya mencionado en la sección anterior, debido a que los mecanismos de infección y tratamiento son similares a los de las infecciones de la comunidad. Dejaremos de lado la etiología y la epidemiología para abordar directamente sobre la descripción de la problemática que nos compete.

El problema se inicia cuando los microorganismos que habitan la uretra distal o el meato son introducidos a la vejiga al momento de la colocación del catéter urinario. Si bien los porcentajes de infecciones producidas después de una sola cateterización son bajos, debido a que en individuos sanos los microorganismos son eliminados por mecanismos antibacterianos propios de la mucosa de la vejiga. El problema se pone en manifiesto cuando por permanencia de la sonda se produce una migración de microorganismos por capilaridad a través del moco periuretral que se genera entre la uretra y el catéter.

Los gérmenes son provenientes de la flora parietal e intestinal de los pacientes y de la flora que coloniza las manos del personal de la salud que realiza la maniobra invasiva.

También se debe tener en cuenta que la punta de la sonda y en balón intravesical irritan la mucosa de la vejiga, formándose alrededor de estos una película mucoide y calcárea que sostiene el crecimiento bacteriano. Por otra parte en el interior del catéter vesical también se produce una proliferación microbiana donde se forman capas de biofilm. Dichos microorganismos se mantienen adheridos mediante organelas específicas como fimbrias y mediante mecanismos inespecíficos como la producción de glicocalix y películas biológicas.

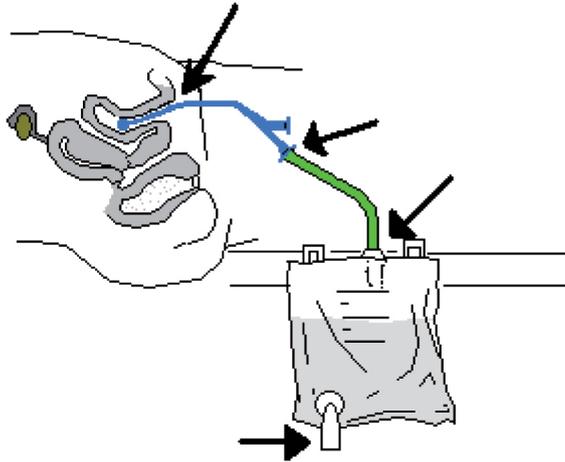


Ilustración 3

Posibles vías de entrada de microorganismos infecciosos en un sistema de drenaje cerrado.

Al comienzo de la cateterización la concentración microbiana inicial es de baja magnitud en más del 90 % de los casos, si la sonda permanece, progresa hasta alcanzar concentraciones de alta magnitud. Por lo tanto la infección urinaria asociada a cateterismo vesical está directamente relacionada con el tiempo de permanencia de la sonda. Se debe tener en cuenta que las alteraciones anatómicas y fisiológicas producidas por la sonda vesical persisten después de ser retirada, y el riesgo de infección se mantiene por un periodo aproximado de siete días.

Vale aclarar que las sondas son estériles e indispensables para el tratamiento y existen muchas razones para usarlas. El uso de sonda vesical está indicado en pacientes con obstrucción del tracto urinario, vejiga neurogénica, disfunción urinaria o retención urinaria, cirugía urológica o cirugías en estructuras contiguas y control estricto de diuresis en pacientes críticamente enfermos.

Solo se debe tener en cuenta que la decisión de su empleo apareja riesgos de producir una enfermedad grave, tal vez difícil de tratar; por eso la importancia en el control del tiempo de uso de la misma.

La infección urinaria asociada a catéter vesical está directamente vinculada con el tiempo de permanencia de la sonda.

Las complicaciones asociadas al cateterismo incluyen:

- a) Infecciones urinarias sintomáticas que son observadas con frecuencia en cateterizaciones de corto tiempo pueden incluir: fiebre, pielonefritis aguda y bacteriemia que en algunos casos puede llegar a la muerte.
- b) Infecciones urinarias asociadas con cateterización de larga permanencia incluyen: obstrucción del catéter, cálculos urinarios, infecciones periuritarias localizadas (fístula uretral, epididimitis, absceso escrotal, prostatitis, acceso prostático), inflamaciones renales crónicas, insuficiencia renal, cáncer de vejiga (después de muchos años), pielonefritis y bacteriemia seguida de muerte, pueden ser complicaciones asociadas a este tipo de cateterización.

La fiebre asociada a cateterización de larga permanencia es de 1 por cada 100 días de uso del catéter.

Los catéteres pueden resultar obstruidos por varios motivos: coágulos de sangre luego de cirugías urológicas, mucus, incrustaciones, cálculos renales, espasmos vesicales, obstrucción mecánica por impacto fecal o posición inapropiada del tubo de drenaje urinario. El material que obstruye los catéteres urinarios está compuesto por bacterias, glicocalix, proteínas y cristales precipitados. En muchos casos algunos pacientes tienen mayor tendencia que otros a presentar en forma frecuente la obstrucción del catéter. Las bacterias *Proteus mirabilis* y *Klebsiella* han sido asociadas con obstrucción debido a que la ureasa que hidroliza urea y amonio, aumenta el pH y causa cristalización.

El microscopio electrónico demostró que los cristales ubicados en el lumen del catéter contienen biofilm bacterianos.

El desarrollo de estas incrustaciones es y puede promover el desarrollo de infecciones. Se han sugerido varias técnicas para disminuir esta complicación, pero ninguna ha sido concluyente y no se deben tener en cuenta.

### 3.3.1 El control de la infección por sonda.

Con respecto a los riesgos por el uso de la sonda vesical, vale aclarar que se pueden minimizar teniendo en cuenta medidas de control de infecciones y aplicando el conocimiento de la técnica apropiada. Muchas de las medidas usadas en epidemiología pueden ser reducidas con la correcta función de protocolos a nivel operativo.

Por esto es conveniente enumerar los procedimientos y recomendaciones asociadas a este tema.

Muchos centros de salud y comités de infecciones hospitalarias reconocen el siguiente esquema de recomendaciones y procedimientos como universales. Si bien existen guías en relación con la infección urinaria asociada a catéteres y casi no han sido modificadas con el tiempo, nos limitaremos a describir el recomendado por el hospital en estudio:

#### Recomendaciones:

La indicación de colocación de un catéter urinario debe ser limitada y su permanencia evaluada día a día y acotada al menor tiempo posible.

Es importante el lavado de manos o la desinfección antes de cualquier procedimiento.

El uso de guantes estériles no permanentes, con cambio entre pacientes.

La colocación del catéter debe ser realizada bajo estrictas condiciones de asepsia (esto abarca la higiene perineal, equipo estéril).

Si se utilizan lubricantes en la colocación de la sonda vesical, estos deben estar estériles y proveerse en forma de unidosis.

El catéter debe tener el menor diámetro que asegure el adecuado funcionamiento.

En caso de ser una sonda con balón este no debe exceder los 5 ml de capacidad para evitar la lesión vesical.

El catéter debe fijarse al abdomen o al muslo para evitar tironeamientos.

Se recomienda el uso de sistemas de drenaje cerrado (ya que disminuyen la colonización de las sondas).

La zona de inserción del catéter debe participar de la higiene diaria que se le prodiga al paciente.

La bolsa colectora de orina debe permanecer siempre por debajo de la vejiga del enfermo para asegurar un adecuado drenaje e impedir el reflujo.

Nunca desconectar la tubuladura del catéter urinario a menos que sea estrictamente necesario. En este caso siempre manejarse con técnica aséptica.

No se aconseja el recambio rutinario de la sonda; solo debe efectuarse frente a la obstrucción o a la rotura de la misma.

No se aconseja el lavado vesical, cualquiera sea la solución utilizada.

No se aconseja la instalación de antisépticos en la bolsa de orina.

No se aconseja el estudio sistemático de la infección urinaria por análisis de orina o cultivo de orina.

#### Procedimiento para la colocación de la sonda:

1. Lavado de manos social según norma.
2. Explicar al paciente y familia el procedimiento a realizar y en lo posible contar con su colaboración.
3. Higiene perineal con agua tibia y solución jabonosa antiséptica.
4. En las mujeres o niñas el lavado se realizará en una sola dirección, de arriba hacia abajo, dos o tres veces, desechando la gasa o apósito en cada pasada.
5. En los varones o los niños llevar hacia atrás el prepucio para eliminar las secreciones acumuladas entre el mismo y el glande.
6. Enjuagar bien con agua tibia y secar bien con toallas limpias.
7. Limpiar el área periuretral suavemente con solución antiséptica y gasas estériles.
8. Lavado de manos antiséptico según norma.
9. Colocarse guantes estériles y cubrir la zona genital con una compresa fenestrada estéril o con dos apósitos o gasas grandes estériles.
10. Tomar la sonda vesical y probar el balón en caso de tenerlo. Lubricar el extremo proximal con lubricante estéril.
11. En las mujeres o niñas: con una mano separar los labios menores para suavizar el meato urinario.

12. En los varones o niños: con una mano retirar el prepucio sujetando suave, pero firmemente el pene, elevándolo perpendicular al cuerpo del paciente.
13. Proceder a insertar la sonda. Al fluir la orina, insuflar el balón con la cantidad de cc. de agua estéril indicada en la sonda.
14. Retirar la compresa fenestrada que cubre la zona perineal y conectar la sonda con la tubuladura de la bolsa colectora.
15. Fijar la sonda vesical.
16. Desechar todos los materiales en bolsas plásticas rojas.
17. Acondicionar al paciente y la unidad; registrando el procedimiento, tipo de sonda colocada y cantidad de líquido utilizado para inflar el balón.
18. No elevar la sonda y bolsa colectora por encima del nivel de la cama del paciente.



Ilustración 4  
Fijación de catéter permanente en el hombre y la mujer.

Si bien estos son los procedimientos y recomendaciones más comunes en materia de prevención de infecciones urinarias asociadas a catéteres, existen otras conductas alternativas frente a su colocación. Estas conductas alternativas no son utilizadas de forma general por no haber demostrado una eficacia real sobre la problemática.

Dichas tecnologías y conductas son:

Catéter impregnado con antibióticos.

Catéter impregnado con óxido de plata.

Catéter impregnado con hidrogel de plata.

Instalación de antibióticos o antisépticos en el sistema de drenaje o bolsa colectora.

Acidificación de la orina.

Cuidados del meato de forma continua con agentes antimicrobianos tópicos.

### 3.3.2 Tipos de sonda

Sonda es el término utilizado para distinguir distintos instrumentos largos y delgados que se introducen en un conducto o cavidad, con fines de exploración, administración y evacuación.

El término catéter es usado como sinónimo de sonda, universalmente no existe diferencia entre un término y otro; pero vale aclarar que localmente el término catéter se aplica para definir a instrumentos largos y delgados con fines de exploración, administración y evacuación que normalmente se introduce en un vaso sanguíneo.

Las sondas o catéteres vesicales muestran una gran variedad de diámetros, formas, tamaños y están compuestas por distintos materiales:

Látex

Látex recubierto con silicona

Material bioestable como silicona o teflón

Caucho o goma roja

PVC

Metál

Las partes de una sonda son punta, cuerpo y talón:

Ilustración 5

La punta puede ser roma, plana, biselada, cónica y olivar; y cada una puede ser recta o acodada.

Es un instrumento cilíndrico tubular, macizo o sólido que se emplea para abordar la luz de la vía excretora.

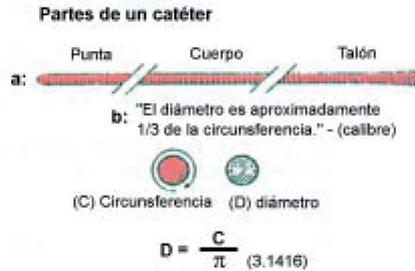


Ilustración 6

El cuerpo de la sonda, tiene un calibre exterior y una luz interior. El calibre exterior, es medido en unidades denominadas "Charrière" (Ch) o escala francesa (F), Pasteau Benique (P) y Escala Inglesa (EG). La escala francesa es la más utilizada (FG o G), en la cual una unidad equivale a 0,33 mm (1/3 mm). Por ejemplo una sonda FG o G 18 tendrá un diámetro externo de 6 mm.

El talón, tiene un calibre mayor que el resto de la sonda para permitir la conexión con la punta de un tubo colector o el pico de una jeringa de aspiración.

**Los tipos de sondas se dividen en:**

### 1) Nelaton

Es la llamada sonda Universal, es la más simple. Se la utiliza para sondajes unicos o intermitentes. Para extraer orina en caso de retención urinaria, realizar lavados vesicales en caso de infección, vejigas paráliticas, con fines diagnóstico, tomar muestras estériles y pacientes sin control de esfínter vesical.



Ilustración 7

### 2) Foley

Es una Nelaton, pero que la tecnología le agregó un balón, un conducto fino y una válvula que permite inflar este balón y hacer de autocontención en la vejiga. Es la más empleada en la especialidad médica cuando se desea dejarla por un tiempo prolongado. Los materiales han variado y existe la de goma corriente para los usos poco prolongados hasta las de siliconas que permiten que permanezca sin necesidad de cambio hasta 8 semanas. También las hay en materiales semirrígidos para aquellos casos en que haya dificultad en el pasaje o para casos en que se quiera extraer coágulos sin que la sonda se colapse.

Existen dos tipos de sondas Foley:

- De dos vía o una corriente. Una vía permite la comunicación con la vejiga para extraer o administrar y la otra vía se utiliza para inflar el balón.



Sonda de dos vías

- De tres vía o de doble corriente. A la anterior se agrega una tercera vía que permite efectuar una irrigación continua y evitar que la sangre coagule y obstruya la sonda. Para administrar medicamentos en casos de infección urinaria o en caso de hematuria.



Sonda de tres vías

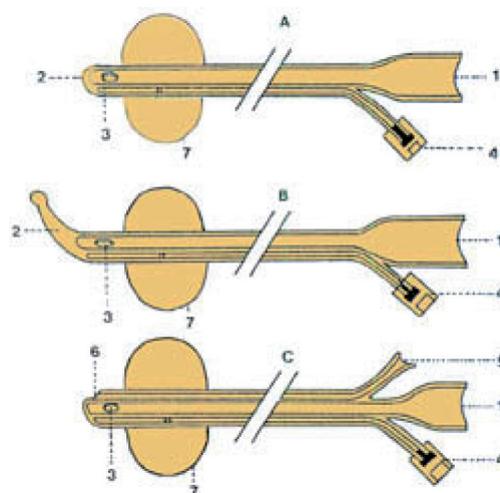


Ilustración 8

- A. Sonda Foley de doble vía, punta recta de dos agujeros. Calibre 12 a 30 Ch (F). Balón de 5 a 15 ml.  
 B. Sonda Foley de doble vía, punta cónico/olivar acodada. Calibre 12 a 24 Ch (F). Balón de 15 ml.  
 C. Sonda Foley de triple vía. Calibre 16 a 26 Ch. (F). Balón de 60 a 80 ml.  
 1. Vía para la orina; 2. Punta; 3. Orificio proximal; 4. Válvula para la vía del balón; 5. Vía para la infusión;  
 6. Orificio proximal de la vía de infusión; 7. Balón de retención.

### 3) Malecot y Pezzer

Algunos catéteres están provistos de una punta en forma de pabellón que sirve para mantenerla en su lugar (sonda Pezzer y Malecot). Para colocarla es necesario un mandril que estira este pabellón y permite instalarla.

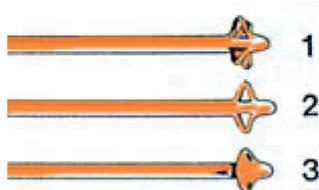


Ilustración 9

Sondas autofijables: 1. Sonda de Malecot de 4 ramas; 2. Sonda de Malecot de 2 ramas; 3. Sonda de Pezzer.

### 4) Mercier o Semirígida

Esta es la sonda llamada comúnmente de tipo acodada



Las marcas mas frecuentes de sondas son:

- Terumo
- Rusch
- Hoechst
- Sewoon
- Porges
- Sarlat
- Medical Waitch

### 3.4 Tratamiento de la infección urinaria

Como el tratamiento depende del tipo de paciente que se este tratando, es decir como existen distintos tratamientos según en que circunstancia se este, los mismos tienen variaciones. Los distintos tratamientos son los siguientes:

- Tratamiento de la IU no complicada en la mujer.
- Tratamiento de la IU en el embarazo.
- Tratamiento de la IU en mujeres posmenopáusicas.
- Tratamiento de la IU en mujeres mayores o residentes de instituciones geriátricas.
- Tratamiento de la IU en pacientes con cálculos urinarios.
- Tratamiento de la IU en hombres.
- Tratamiento de la IU en pacientes sondados.
- Tratamiento en pacientes con stents uretrales.

Pero es importante aclarar que en está sección solo tendremos en cuenta el tratamiento con pacientes sondados, mencionando solo los tipos de antibióticos utilizados.

En líneas generales los antibióticos que se utilizan son los mismos que en todas las formas de tratamiento.

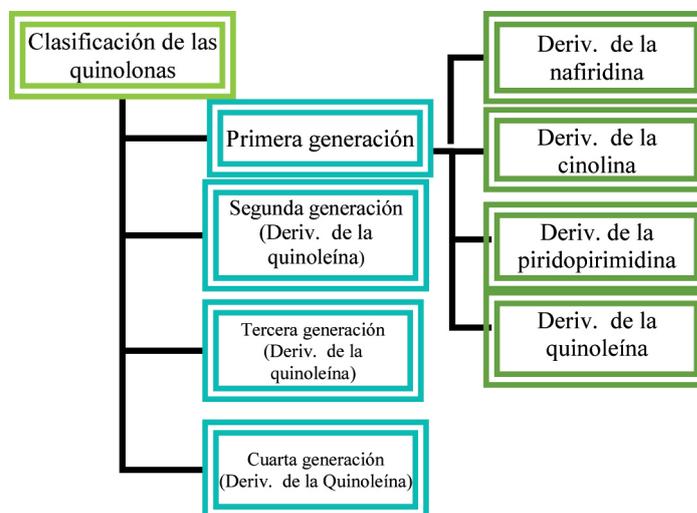
### 3.4.1 Antibióticos utilizados en IU

#### a) Quinolonas.

Tienen una estructura química basada en el anillo 4-oxo-1,4-dihidroquinoleína, del que derivan cuatro grupos según las distintas sustituciones por nitrógeno en los diferentes átomos (estos cuatro grupos pertenecen a la primera generación de quinolonas de las cuatro existentes en total), estos grupos son: naftiridina, cinolina, quinoleína y piridopiridina. El resto de las generaciones son derivados del subgrupo de la quinoleína perteneciente a la primera generación.

Las quinolonas de primera generación presentan un espectro antibacteriano dirigido principalmente contra bacterias gramnegativas pertenecientes al grupo de enterobacterias, pero los nuevos compuestos 4-quinolinicos actúan también frente a grampositivas, algunos anaerobios y micobacterias. Las más modernas son las 4-fluoroquinolonas, las más utilizadas son Ciprofloxacina, Norfloxacina, Ofloxacina, Esparfloxacina y Levofloxacina. El espectro antibacteriano es amplio: *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria*, *staphylococcus*, *streptococcus*, *Acinetobacter*, *Gardnerella vaginalis*, *Legionella*, *Camylobacter jejuni*, *Listeria monocystogenes*, *Chlamydia* y *Micoplasma*.

También son activas sobre mico bacterias como: *Mycobacterium tuberculosis*, *M. fortuitum*, *M. kansasii* y algunas cepas de *M. chelonae*; y escasa actividad sobre *M. avium-intracellulare*.



Con respecto a las fluoroquinolonas y su uso en la infección urinaria hay que considerar las diferentes tipos de enfermedades:

- Cistitis aguda no complicada: El uso de fluoroquinolonas debe evitarse, por existir otras alternativas válidas, para evitar el desarrollo de resistencia.
- Pielonefritis aguda no complicada: A pesar de existir también en este caso otras alternativas (muchos betalactámicos), las fluoroquinolonas pueden ser utilizadas, sobre todo si el paciente tolera la vía oral y no existe ninguna contraindicación.
- Infecciones urinarias complicadas: Están indicadas para este tipo de patologías siempre que el microorganismo sea sensible o se produzca una buena evolución clínica después de iniciado el tratamiento.
- Uretritis: A pesar de la creciente disminución en la sensibilidad del genococo a estas, la uretritis gonocócica suele evolucionar favorablemente tras una dosis única de cualquiera de los derivados (Ej: ofloxacina).
- Prostatitis: Es altamente considerado para este tipo de patologías al desarrollar una buena concentración en este tipo de tejidos.

En general las fluoroquinolonas adquieren buena concentración en los tejidos, incluyendo próstata y penetran dentro de las células. Su buena absorción digestiva permite administrarlos por vía oral una vez obtenida la mejoría por vía intra venosa. La preferida para la infección urinaria baja es la Norfloxacina porque adquiere buena concentración en orina, aunque baja en sangre y es de menor costo que ciprofloxacina.

#### b) Aminoglucósidos

Los nombres más conocidos de este grupo son: estreptomycin, neomicina, kanamicina, tobramicina, paramonomicina, gentamicina, sisomicina, amikacina, dibekacina, netilamicina

Son antibióticos bactericidas, especialmente activos frente a enterobacterias y otras bacterias gramne-

gativas, especialmente *Pseudomonas aeruginosa*. Aunque también actúa sobre bacterias gram-negativas como *Haemophilus influenzae*, *Salmonella*, *shigella* y otras, los aminoglucósidos no se utilizan por existir antibióticos más activos y de menor toxicidad. Solo se los usa en el caso de que exista una resistencia de las bacterias a los antibióticos de menor toxicidad.

Las bacterias grampositivas, con excepción de *Staphylococcus aureus*, sensible a metilina, son poco sensibles a los aminoglucósidos.

Tienen una actividad bactericida rápida dependiente de la concentración, a mayor concentración mayor efecto bactericida.

Se los puede usar en terapia para tratar IU, pero no existen normas generales para el uso de un antibiótico de este grupo sobre otro, sino que la elección debe basarse en la resistencia bacteriana a nivel local (amikacina es el más efectivo).

Se los usa para potenciar a las aminopenicilinas cuando se tratan infecciones por *Enterococcus* spp. Se los usa durante breves períodos por sus potenciales efectos tóxicos, especialmente durante el embarazo.

La forma de administración más común es vía parenteral de dosis múltiples o única dosis. También se suele dar como esterilizante intestinal por vía oral y para infecciones de la piel en forma tópica.

Cuando se administra la dosis diaria total en 1 sola vez aumenta su eficacia y disminuye su toxicidad, a la vez de verse facilitada su administración.

Su mecanismo de acción no es completamente conocido pero se basa en impedir la síntesis de proteínas bacterianas.

### c) Aminopenicilinas/inhibidores de la betalactamasa (IBL).

Las aminopenicilinas son antibióticos betalactámicos y tienen la particularidad como lo dice su nombre de tener un grupo amino en la cadena lateral de la bencilpenicilina, lo cual consiguió ampliar el espectro de las penicilinas. Las más utilizadas son amoxicilina y ampicilina.

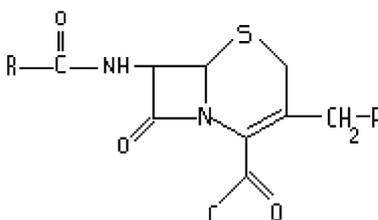
Aunque pueden ser útiles contra enterobacilos (*E. coli*, *Proteus* spp, *Klebsiella pneumoniae*), el nivel de cepas resistentes no permite usarlos en forma empírica, sino después de conocida la sensibilidad del germen. Son útiles en la embarazada por carecer de efectos tóxicos para el feto.

Los inhibidores betalactámicos más importantes que se usan en combinación con las aminopenicilinas son ácido clavulánico y sulbactam. Estos compuestos carecen de actividad antibacteriana propia, pero al inhibir competitivamente las betalactamasas de diferentes especies bacterianas, potencian la actividad de penicilinas y cefalosporinas.

\*Espectro de penicilinas ver anexo

### d) Cefalosporinas.

Las cefalosporinas son antibióticos betalactámicos y se dividen en cuatro generaciones que tienen un núcleo cefalosporínico en común.



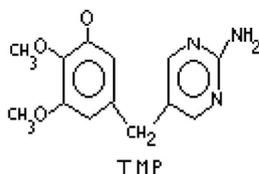
Su administración y absorción es por vía parenteral preferentemente, pero se destaca una buena absorción por vía oral de algunos derivados como son la cefalexina, cefalotina, cefadroxilo, cefradina y Cefuroxima axetilo.

Las de primera generación (cefalexina, cefradina) son activas contra enterobacilos sensibles. Por el alto nivel de resistencias que han adquirido estos gérmenes, no se las incluyen en los planes empíricos de tratamiento. Son útiles cuando se conoce que el agente es sensible y en la embarazada porque no son tóxicas para el feto. Las de segunda generación (cefuroxime, cefuroxime-axetil) y las de 3ª generación (ceftriaxone y cefotaxime) tienen una actividad antibacteriana similar frente a los microorganismos que con mayor frecuencia producen infecciones urinarias.

Para racionalizar el uso de las cefalosporinas, evitar sobreinfecciones y desarrollo de resistencias, debieran usarse las de 2ª generación para infecciones leves o moderadas y las de 3ª generación para infecciones más graves y bacteriémicas. Ceftazidima debiera reservarse para *Pseudomonas* y otros bacilos gramnegativos resistentes a los antibióticos ya mencionados.

\*Espectro de cefalosporinas ver anexo

#### e) Trimetoprima/sulfametoxazol (TMP/SMX).



La Trimetoprima es una 2,4-diaminopirimidina, antimetabolito de la síntesis de ácido fólico, lo cual produce una inhibición de la síntesis de ADN. Inicialmente se usó dosis tóxicas, pero después se observó que, asociada a una sulfamida, producía efectos sinérgicos. Desde entonces se emplea preferentemente en combinación fija con el sulfametoxazol (cotrimoxazol) y, en algunos países, con sulfadiazina (cotrimazina) y sulfamoxol (cotrifanol).

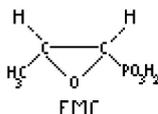
Es un bacteriostático. In Vitro es activo a frente a la mayoría de las bacterias: cocos grampositivos (*Staphylococcus*, *S. pyogenes*, *Streptococcus viridians*, *S. pneumoniae*, *Corynebacterium diphtheriae*) y bacilos gramnegativos, exceptuando *P. aeruginosa* y *Bacteroides* sp. La mayoría de los anaerobios, *Treponema pallidum*, *M. tuberculosis* y *Micoplasma* sp. son resistentes.

Aunque por el alto nivel de cepas resistentes debido a la existencia de un plasmido (factor R) y mutaciones cromosómicas, no está indicado para un tratamiento empírico. Pero es muy útil cuando se conoce que el germen es sensible, pues los elimina del reservorio de origen (vagina) con lo que se disminuye el riesgo de recaídas.

Por esto es indicado en infecciones urinarias no complicadas producidas por bacterias sensibles, a dosis de 100 mg cada 12 horas o 200 mg una vez al día durante 10 días.

Es recomendable evitarla en el embarazo y en los primeros meses de vida.

#### f) Fosfomicina-trometamol. (FMC-TMT)



Es un antibiótico bacteriostático y bactericida de espectro reducido (por existir resistencia al mismo) que pertenece químicamente a los epóxidos fosforados.

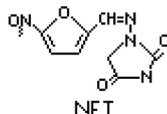
El espectro in Vitro, es frente a gramnegativos y grampositivos muy efectiva frente a *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Neisseria* y *S. aureus*; pero su actividad es moderada o inconsistente frente a *Klesbiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Serratia marcescens* y *S. pneumoniae*. No presenta resistencia cruzada con otros antibióticos.

Presenta escasa toxicidad: reacciones gastrointestinales y ligero aumento de transaminasas.

Su mecanismo de acción se realiza sobre la pared bacteriana inhibiendo la síntesis de mucopéptidos-peptidoglicanos en la primera etapa de la formación parietal, a diferencia de los betalactámicos que lo hacen en la última.

La principal aplicación terapéutica es en las infecciones urinarias por gérmenes sensibles; la dosis es de 500 mg cada 6 horas. Por vía parenteral puede ser alternativa en infecciones de otros órganos, pero debe tenerse en cuenta la facilidad con que pueden aparecer resistencias en régimen de monoterapia. La dosis por vía IM es de 1 g cada 8 horas, y por vía IV, 2-4 g cada 6-8 horas.

### g) Nitrofurantoina. (NFT)



También llamada Furadantina es un derivado del furano que se utiliza como bactericida como tratamiento alternativo frente a infecciones de tipo urinarias agudas o crónica. Infecciones urinarias complicadas, cistitis, bacteriurias y prostatitis.

Actúa inhibiendo diversos sistemas enzimáticos bacterianos. En el interior de la bacteria, la nitrofurantoina se transforma en metabolitos inestables con capacidad de romper el ADN bacteriano. En las células humanas puede alterar diversas enzimas. La nitrofurantoina es bacteriostática a bajas concentraciones (5-10 µg/ml) y bactericida a concentraciones más altas y pH ácido.

Se consideran sensibles las bacterias que responden a concentraciones de 32 µg/ml o inferiores de nitrofurantoina. Son muy sensibles *E. coli* (96 %) y otras bacterias coniformes; menos sensibles *Klesbiella* sp. y *Enterobacter* (92 %), y moderadamente resistente *Proteus* y *Serratia- Proteus*, al hidrolizar la urea, alcaliniza la orina e inactiva la nitrofurantoina. *Pseudomonas* son resistentes. Este fármaco es activo también frente a cocos grampositivos (*Enterococcus fecales*, *S. aureus*, *Staphylococcus saprophyticus*). Entre las bacterias sensibles se incluyen *Shigella*, *Salmonella*, *Corynebacterium* sp., *Nisseria* sp., *S. pyogenes* y *S. pneumoniae*, aunque esta susceptibilidad carezca de trascendencia.

La nitrofurantoina provoca resistencia con gran dificultad. Hay cepas de *E. coli* que se hacen resistentes al perder la reductasa que metaboliza la nitrofurantoina. No presenta resistencia cruzada con otros grupos de antimicrobianos.

Se administra por vía oral, se absorbe con facilidad en el tubo digestivo y alcanza con rapidez sus niveles en sangre. Su vida media es breve: 20 minutos. Se metaboliza en el hígado y se elimina preferentemente por el riñón. Sus metabolitos son activos, en especial en orinas ácidas.

Puede originar reacciones de hipersensibilidad de localización variable, raramente dermatitis, crisis asmáticas y neuritis.

## 4. Aspectos Epidemiológicos

### 4.4.1 Mediciones de la frecuencia de enfermedades en epidemiología.

#### Formas de medir datos nominales.

Existen tres formas matemáticas básicas para expresar la relación entre el número de casos o eventos con población original o de expuestos. Estas son el concepto de Razón, Proporción y Tasa. Siendo esta última la de interés para el presente trabajo.

Razón: Es una fracción donde no hay motivo para que exista una relación directa entre el numerador y el denominador; el numerador no está incluido en el denominador, se trata de una división entre dos cantidades. Ejemplo: Km/ hora, calorías/ gramo, cirugías/ quirófano o lavandina/ m<sup>3</sup> de superficie.

Toda proporción es una razón, pero no toda razón es una proporción.

Proporción: Expresa en forma de fracción la relación entre el numerador, que tiene al total de eventos de interés, y el denominador, que es la población de individuos a quienes pudo haberle ocurrido el evento. El numerador está incluido en el denominador. Una proporción es una probabilidad y no tiene unidad porque se anula la del numerador con la del denominador. La proporción se utiliza con variables cualitativas y donde el dato se obtuvo por medio de la observación. En la proporción pura no está implícito el factor tiempo, como si sucede con una tasa.

Tasa: Una tasa es una razón, en donde la población del numerador proviene de la población que compone el denominador; y en la expresión está implícito el factor tiempo y lugar.

Una tasa es una proporción que describe "cuantas veces" le ha sucedido algo "a quiénes", "cuándo" y "donde".

$$\text{Tasa} = \text{N}^\circ \text{ de casos en un lugar y en un período} \times 10^n / \text{Población expuesta.}$$

Una tasa es un indicador que permite medir el riesgo de que ocurra un evento dado, en una población. Para poder hacer comparaciones válidas, se debe relacionar ese evento con la población en la cual

aconteció o puede acontecer. En el numerador va el evento o caso de interés específico que fue definido claramente para su identificación, en un área y un lapso determinado.

El denominador está compuesto por la población expuesta al riesgo de ese evento en el mismo lugar y tiempo. Al dividir el numerador por el denominador se obtiene un cociente inferior a la unidad y para facilitar su comprensión, se lo multiplica por un factor que es una potencia de 10, 100, 1000, 10.000.

Se trata de una tasa cruda, bruta o global si la población incluida en el denominador de la tasa es la general del hospital. Si se quiere particularizar la vigilancia en una parte de la población, se habla de "tasa específica". Una tasa puede hacerse tan específica como se quiera, tan solo es necesario definirla claramente.

La tasa puede ajustarse o corregirse según un factor que influye en el resultado del cociente, por ejemplo: se puede corregir la tasa de infecciones nosocomiales por la edad.

Tasa bruta o cruda: Es una proporción que expresa un número referido a la población total. Son tasas que resumen las características de la población en una sola cifra. Los adjetivos "bruta" o "cruda" se refieren a la tasa global sin compensación por el efecto de algún factor asociado, como edad, sexo, raza, factor de riesgo, tiempo de exposición, etc. Las tasas brutas no sirven para comparar grupos poblacionales que puedan tener estructuras o características distintas. Por eso como ya se mencionó no sirve para hacer comparaciones entre instituciones; sirve solo a nivel interno.

Por ejemplo:

$$\text{Tasa global de IU}^* = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos (IU) en un lugar y en un período} \times 10^n}{\text{N}^\circ \text{ de pacientes totales}}$$

\* Infección urinaria (IU).

Tasa específica: Es una proporción que se utiliza para referirse a un sector específico de la población. Esta especificación puede ser la edad, sexo u otra causa específica. Por lo tanto en el denominador la población se acota a una situación o especificación en especial durante el tiempo determinado.

Por ejemplo:

$$\text{Tasa espec. de IU} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos (IU) en un lugar y en un período} \times 10^n}{\text{N}^\circ \text{ de pacientes con sonda en un tpo. determinado}}$$

Si bien este tipo de tasas suelen ser de mucha utilidad sigue sin tener valor para ser comparadas con otras instituciones, por ende son utilizadas a nivel interno.

Tasa ajustada: Estas como bien lo dice la palabra sufren ajustes para poder comparar poblaciones de distinta estructura, sin la distorsión que esta diferencia introduce en las tasas comparadas.

Por ejemplo:

$$\text{Tasa ajustada de IU} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos (IU) en un lugar y en un período} \times 10^n}{\text{N}^\circ \text{ de días-paciente con sonda}}$$

No es casualidad que el ejemplo utilizado sea el tema a tratar en el presente trabajo, pero queda claro que se puede usar el mismo concepto para distintos temas.

Lo importante de los distintos tipos de tasas mencionadas es que quede de manifiesto que la "tasa global" no tiene en cuenta las distintas cantidades de pacientes con sonda entre una institución y otra; mientras que la "tasa específica" subsana este error, pero tampoco tiene en cuenta el factor tiempo de permanencia de la sonda, cosa que sí tiene en cuenta la "tasa ajustada". Por lo recién visto se sabe que la "tasa ajustada" permite hacer las comparaciones más certeras entre instituciones.

Por eso cuando se comparan dos o más poblaciones que difieren respecto a algunas características básicas (edad, raza, estado socio-económico, enfermedad de base, procedimiento recibido, etc.) que influyen de manera independiente en el riesgo de enfermedad o muerte, es necesario hacer un ajuste.

Hay un concepto más a tener en cuenta dentro de "tasa ajustada", si bien en el presente trabajo no es importante desarrollarlo, el mismo no puede dejar de ser mencionado. El concepto es el de "Tasa estandarizada"; cuando la "tasa ajustada" sufre un ajuste referido a un valor estándar es cuando se dice que es una "Tasa estandarizada". La estandarización es una técnica utilizada para alejar tanto como sea posible el efecto de diferencias en las variables que pudieran confundir cuando se comparan dos o más poblaciones. La población cuya estructura se utiliza como estándar se denomina población típica.

Existiendo dos métodos de estandarización, el directo y el indirecto.

#### 4.4.2 Vigilancia de la infección hospitalaria.

La herramienta fundamental en un programa de control de infecciones es la vigilancia, ya que esta sirve para recopilar, analizar datos y difundirlos de forma tal que se puedan tomar medidas de prevención y control.

La definición de vigilancia según el “Diccionario de epidemiología” de J. Last, es la reunión ordenada, activa y sistemática de la presencia y distribución de enfermedad (infección), en una población (internados) y de los hechos o procesos que aumentan (factores de riesgo) o disminuyen (acciones preventivas) el riesgo de su ocurrencia, basados en definiciones estandarizadas de casos. Generalmente, se busca utilizar métodos sencillos y prácticos para su análisis y comunicación.

Robert Haley define la vigilancia como el relevamiento y análisis sistemático, activo y permanente de los datos de la ocurrencia de la infección hospitalaria, con el propósito de disminuir sus riesgos a través de la devolución de los resultados a quienes necesitan conocerlos.

Los objetivos de un programa hospitalario de vigilancia radican en cuantificar la infección hospitalaria y los factores que inciden en su desarrollo. Con estos datos el programa de control de infecciones establecerá prioridades e implementará medidas para mejorar la situación. Visto de una manera concreta los objetivos de la vigilancia son:

- Determinar la tasa endémica de las infecciones hospitalarias de la institución.
- Detectar precozmente incrementos de las tasas por encima del nivel endémico (brotes).
- Identificar los grupos de riesgo para cada tipo de evento.
- Identificar los factores de riesgo en cada grupo.
- Registrar la frecuencia de los microorganismos por área y por infección.
- Identificar la emergencia de nuevos patógenos.
- Controlar los consumos de antibióticos por área y grupo químico.
- Controlar las tasas de resistencia de los patógenos a los antibióticos.
- Informar y prevenir al personal de la salud sobre los riesgos propios derivados del cuidado de pacientes.

#### 4.4.3 Medidas de morbilidad.

Antes de mencionar los tipos de vigilancia que existen, los cuales son dos, es necesario presentar dos conceptos importantes por medio de los cuales se realiza la vigilancia. Estos son estudios de prevalencia o estudios de incidencia, estos dos conceptos utilizan tasas como indicador matemático. Y son medidas de frecuencia de enfermedad.

- La prevalencia expresa el número de determinado evento, condición o atributo en una población dada, en un momento dado. Es como una fotografía instantánea en un lugar, que registra la situación existente. En el caso de la infección hospitalaria, describe el riesgo de padecer la enfermedad en ese momento. Para medir la prevalencia de cierto evento se determina el número de sujetos en que el evento se encuentra presente y se lo relaciona con el total de individuos del grupo observado, expresándose esta medida a través de una proporción, que se denomina “tasa”, aunque no lo sea en forma estricta, ya que no tiene en cuenta la variable tiempo; y como ya se dijo en su definición, la tasa esta sujeta a este factor.

Esta tasa es útil para valorar factores de riesgo, infecciones u otro atributo y con ello la necesidad de asistencia o apoyo a un servicio o un sector del hospital y planificar intervenciones, pero no sirve para investigar asociaciones causales ni medida del riesgo de los factores causales. En la prevalencia se visitan todos los pacientes internados, por eso solo mide personas vivas, escapándosele los muertos u ausentes en el momento del estudio.

Tasa de prevalencia:

$$P = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de casos de una enfermedad en un momento dado}}{\text{N}^{\circ} \text{ de individuos en esa población en ese momento}} \times 10^n$$

#### Factores que pueden influir en la tasa de prevalencia:

- La gravedad de la enfermedad. Si muchas personas enfermas mueren, su tasa de prevalencia disminuirá.
- La duración de la enfermedad. Las enfermedades crónicas y largas tienen tasa de prevalencia alta.
- Si son muchas las personas que enferman. La tasa de prevalencia será más alta que si se trata de una enfermedad poco frecuente.

- Si los sanos son dados de alta rápidamente y los enfermos con la enfermedad en cuestión ingresan y/o perduran internados la prevalencia aumentará y viceversa.

Al ver de qué factores depende la “tasa de prevalencia” se puede llegar a la conclusión de que la prevalencia depende de la incidencia de la enfermedad y de duración de la misma. Esta relación entre incidencia (I) y prevalencia (P) se puede expresar matemáticamente con una fórmula donde P es proporcional al producto de la incidencia y al promedio de duración de la enfermedad (D).

$$P = I \times D$$

- La incidencia mide la frecuencia con que se presenta un evento en un periodo determinado en una población especificada. En un hospital mide el riesgo de contraer una enfermedad en la institución en un período. Es útil para cuantificar la probabilidad de pasar de sano a enfermo o de no complicado a complicado o de no infectado a infectado. El cálculo de la tasa de incidencia tiene, en el numerador, el recuento de infecciones nuevas que se producen en un periodo temporal definido; y, en el denominador, la población internada expuesta al riesgo de sufrir la infección durante dicho periodo.

Su utilidad radica básicamente en que cuantifica la probabilidad de adquirir una infección hospitalaria o de morir por esa causa.

### Tasa de incidencia:

$$I = \frac{\text{Nº de casos nuevos de una enfermedad en un periodo}}{\text{Nº de individuos expuesta al riesgo de enfermedad en ese periodo}} \times 10^n$$

La incidencia de una enfermedad puede medirse de dos formas: mediante la “Densidad de incidencia” (basada en el tiempo-persona) y mediante la “Incidencia acumulada” (basada en el número de personas en riesgo). La “Densidad de incidencia” expresa la ocurrencia de la enfermedad entre la población en relación con unidades de tiempo-persona, por lo que mide la velocidad de ocurrencia de la enfermedad. La “Incidencia acumulada”, en cambio, expresa únicamente el volumen de casos nuevos ocurridos en una población durante un periodo, y mide la probabilidad de que un individuo desarrolle el evento en estudio. La incidencia acumulada, por esta razón, también es denominada riesgo.

1) Densidad de incidencia (DI): Se define como el número de nuevos casos de enfermedad, con relación a una cantidad específica de persona-tiempo de la población en riesgo de contraer dicha enfermedad. En el riesgo de contraer la enfermedad está el factor tiempo de exposición. Es una medida de la tasa espontánea de ocurrencia de una enfermedad en una población.

La población en riesgo se cuenta como el tiempo de exposición durante la internación entre quienes no han sufrido el evento en medición; cada paciente que no se infecta contribuye todos los días de su internación a la suma de días de exposición desde el denominador. El día que se infectó, pasa como evento al numerador y deja de contribuir al denominador.

$$DI = \frac{\text{Nº de casos nuevos de una enfermedad en un periodo}}{\text{Total de personas-tiempo observados}} \times 10^n$$

Ejemplo:

$$DI = \frac{\text{Nº de casos de infección asociadas a sonda vesical}}{\text{Nº de días-paciente con sonda}} \times 10^n$$

(Como se ve en la fórmula esta no es más que un tipo de “tasa ajustada” vista anteriormente, ya que el denominador incorpora la dimensión tiempo. Su valor no puede ser inferior a cero pero no tiene límite superior.)

2) Incidencia acumulada (IA): Es la proporción de personas que adquieren la enfermedad durante un período específico. Se calcula colocando en el numerador el número de casos nuevos de enfermedad en un período dado y en el denominador, el número de personas libres de la enfermedad en la población expuesta (al inicio del periodo de estudio). En resumen desde el punto de vista estadístico se considera que es la probabilidad o riesgo que tienen los pacientes de internados de contraer una infección, durante el periodo especificado.

$$IA = \frac{\text{N}^\circ \text{ de personas que contraen la Infección durante su internación}}{\text{N}^\circ \text{ de personas libres de infección internados, expuestos al riesgo}} \times 10^n$$

Ejemplo:

$$IA = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos de infección asociadas a sonda vesical}}{\text{N}^\circ \text{ de paciente con sonda}} \times 10^n$$

(La incidencia acumulada una “tasa específica”, es una proporción, por eso es imprescindible que se acompañe con el tiempo de observación para poder ser interpretada)

A modo de resumen se puede decir que la enfermedad puede medirse en términos de prevalencia o de incidencia. La prevalencia se refiere al número de individuos que, en relación con la población total, padecen una enfermedad determinada en un “momento específico”. Debido a que un individuo sólo puede encontrarse sano o enfermo con respecto a cualquier enfermedad, la prevalencia representa la probabilidad de que un individuo sea un caso de dicha enfermedad en ese momento.

La incidencia, por su parte, expresa el volumen de casos nuevos que aparecen en un periodo determinado, así como la velocidad con la que lo hacen; es decir, expresa la probabilidad y la velocidad con la que los individuos de una población determinada desarrollarán una enfermedad durante cierto periodo.

#### 4.4.4 Tipos de vigilancia:

Como ya se menciono las dos maneras de realizar vigilancia es mediante estudios de prevalencia o estudios de incidencia. Estos dos estudios sirven como herramienta para los dos tipos de vigilancia que existen.

Las dos formas de vigilancia son:

- Global: Está dirigida a toda la población de internados. El trabajo que requiere este tipo de vigilancia es muchas veces tan grande que es inabarcable con los recursos que generalmente se disponen. Sin embargo, resulta de gran utilidad hacer estudios de prevalencia global de forma periódica que indican hacia donde dirigir la vigilancia.
- Dirigida: Es una estrategia que se propone vigilar todas las infecciones en un área específica (por ejemplo, UCI) o una población en particular (por ejemplo pacientes operados) o un sitio de infección (por ejemplo pacientes con infección urinaria asociada a sonda vesical). Como se puede llegar a apreciar este es el tipo de vigilancia que se efectuó para el presente trabajo, ya que resulta más aplicable que la vigilancia global y requiere menos esfuerzo para ser llevada a cabo.

Los métodos utilizados tanto en la vigilancia “Global” como en la “Dirigida” para desarrollar dichas vigilancias son dos:

- Método pasivo: Es en el cual el personal de salud a cargo de atención médica denuncie los casos de infección, se debe tener en cuenta la habitual falta de dedicación por desinterés en el tema. En general el dato final tiende a ser poco confiable.
- Método activo: Este método, es el que fue realizado en el presente trabajo y consiste en recaudar información diariamente acerca del número de pacientes internados en la sala de cuidados intensivos (UCI), los requerimientos de catéter urinario y la cantidad de infecciones urinarias que se detectaron. Con esta información se construyen las tasas de utilización y las tasas de infección asociadas a dispositivos de la sala.

#### 4.4.5 Indicadores:

Un indicador es la expresión matemática (número absoluto, proporción o tasa) de un fenómeno de interés. Como toda expresión matemática, no es la descripción del problema, sino una simplificación del mismo, más precisa y menos subjetiva, que transforma hechos en números. Es muy útil para observar, medir y evaluar lo que está pasando y permite comparaciones en tiempo y espacio, dentro de la misma institución, con otras o con estándares prefijados. Además, contribuye a disminuir la brecha que habitualmente existe entre el área administrativa y la médica, al utilizar números como expresión. Lo más importante a tener en cuenta sobre un indicador es que es solo una herramienta para evaluar en forma cuantitativa un fenómeno y no puede por sí mismo abrir juicio frente a conductas.

Tradicionalmente se describen tres tipos de indicadores:

De estructura: Se refiere a recursos físicos, equipamiento, personal (número, calificación, etc.). Por ejemplo, el número de catéteres por cama de internación.

De proceso: Evalúan la función operativa, miden las acciones o lo que se lleva a cabo. Por ejemplo, adherencia al hábito de lavado de manos. Son los indicadores más útiles para trabajar en prevención de infecciones hospitalarias.

De resultados: Miden los efectos que se logran con las distintas intervenciones. Por ejemplo, tasa de infección asociada a catéter. Estos indicadores son los utilizados en este trabajo, pero hay que tener en cuenta que estos indicadores son válidos si responden únicamente a cambios en los procesos. Es decir una disminución de las infecciones registradas en un determinado mes es un excelente logro si es el resultado de una mayor adhesión al lavado de manos. Caso contrario, podría deberse simplemente al azar. Con esto queda evidenciado que los indicadores de proceso o resultado se encuentran relacionados, muchas veces la modificación de uno tiene que ver con la del otro.

## 5. Descripción del estudio

### 5.1 Objetivos

#### 5.1.1 Objetivo general

Conocer los factores que predisponen a contraer infección urinaria y el riesgo que presenta el uso de catéter vesical en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI).

#### 5.1.2 Objetivos específicos

- Realizar un seguimiento diario de la cantidad de pacientes con catéter vesical en un periodo de tres meses;
- Calculo de indicadores estandarizados que permitan estimar la frecuencia de episodios de infección urinaria y comparar estos con los valores aportados por el programa VIHDA;
- Evidenciar el grado de asociación entre cateterismo vesical e infección urinaria;

### 5.2 Materiales y método

#### 5.2.1 Generalidades

Se realizó un seguimiento del tipo “vigilancia” en una unidad hospitalaria. La unidad elegida fue “Unidad de Cuidados Intensivos” (UCI, UTI) del “Hospital Evita de Lanus”, por presentar en su mayoría pacientes con cateterismo vesical. Como ya se ha explicado el cateterismo atañe como consecuencia un incremento del riesgo de infecciones del tracto urinario. Siendo entonces la UCI un área óptima para este tipo de estudios.

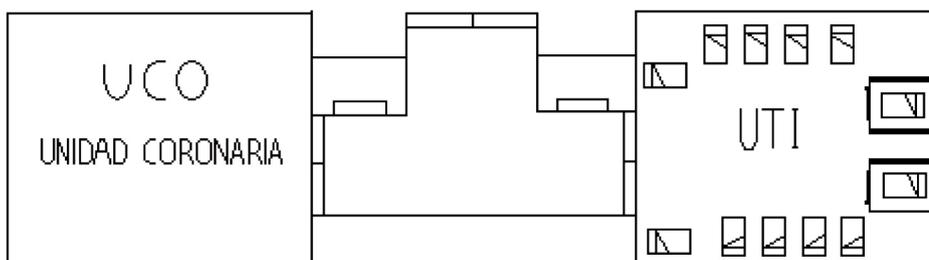


Ilustración 10  
Mapa de la unidad de cuidados intensivos del “Hospital Evita”

El seguimiento se plantea en base a una vigilancia “Dirigida” y de “Método activo”, por lo tanto se recaudo información diariamente en un tiempo determinado (meses) acerca de los “Ingresos de Pacientes en la Unidad”, los “Egresos de los Pacientes en la Unidad”, el “Número de Pacientes con Catéter Urinario” y el “Número de pacientes en la UCI”. Dichos datos fueron registrados en un periodo de tres meses siendo estos Enero, Febrero y Marzo del 2008.

Con respecto al dato del número de infecciones urinarias asociadas a cateterismo vesical se obtuvo de manera mensual, ya que estos deben ser primero procesados por microbiología e infectología para descartar los casos de bacteriuria en el urocultivo producidas por otras patologías ajenas a la infección urinaria.

Los datos obtenidos luego fueron volcados a un “Estudio de Incidencia” en donde se calcularon los siguientes indicadores:

- Tasa de utilización de sonda vesical.
- Tasa de infección asociada a sonda vesical.
- Estimación del promedio de duración de la estadía (PRODE).

### 5.3 Variables de estudio

#### 5.3.1 Indicadores estandarizados utilizados.

Si una institución quiere evaluarse a sí misma comparando sus tasas con las de otras instituciones, es imprescindible compartir la terminología. Es por eso que en general es conveniente seguir terminologías de alguna sociedad científica dedicada al mismo trabajo. Estas sociedades científicas recolectan los datos de la vigilancia de la infección nosocomial de hospitales seleccionados para volcarlos en una base de datos estatal. Las cifras obtenidas resultan útiles para comparar las de la propia institución y así poder sacar conclusiones del desempeño de cada una. En la Argentina un referente de esto es el programa VIHDA que mencionamos anteriormente.

Los indicadores estandarizados que fueron utilizados para este trabajo son los siguientes:

Indicador: Tasa de utilización de sonda vesical (TUSV).

Definición: Es la relación entre el número de pacientes vesical medida en días, con respecto al número de días de los pacientes internados en el hospital o en una unidad.

Numerador: Número de pacientes con sonda vesical contado en días, durante un período determinado.

Denominador: Suma de días de los pacientes internados durante el período.

$$\text{TUSV} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días-catéter urinario} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de días-pacientes}}$$

Fundamento: La cantidad de sondas vesicales colocadas demuestra el número de pacientes que entrarán en la población de riesgo de adquirir infección urinaria. Se utiliza para medir y controlar el tiempo de permanencia en el hospital o un área (por ejemplo UTI).

*Indicador: Tasa de infección asociada a sonda vesical (TIASV).*

Definición: Es la cantidad de pacientes con infección urinaria adquirida en el hospital entre los pacientes con sonda vesical, contado en días de cateterismo (en este caso por 1000 días de cateterismo).

Numerador: Número de pacientes con infección asociada a catéter urinario.

Denominador: Número de días de pacientes utilizando catéter urinario.

$$\text{TIASV} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pacientes con infección urinaria} \times 1000}{\text{N}^\circ \text{ de días-pacientes con sonda vesical}}$$

Fundamento: El cateterismo urinario está asociado al riesgo de infección. Esta puede hacerse sintomática durante la internación o después del alta. Permite observar la cantidad de pacientes libres de infección urinaria a su ingreso, que adquirieron una infección asociada a la sonda vesical.

*Indicador: Estimación del promedio de duración de la estadía (PRODE).*

Definición: el PRODE es un indicador que permite medir el promedio de duración de la estadía de los pacientes en una sala. Este resultado puede luego relacionarse con la tasa de infección de dicha sala.

Numerador:

a. Número de días de internación previa de los pacientes que se encuentran en la UTI el primer día del mes.

b. Número total de días de los pacientes internados en la UTI durante todo ese mes (total pacientes-día)

c. Número de días adicionales que los pacientes internados en la UTI deben permanecer después del último día del mes, estimado a partir de los días de permanencia de los pacientes que estaban internados en la UTI el primer día del mes.

Denominador:

d. Número de pacientes internados en la UTI (UCI) el primer día del mes.

e. Número de pacientes ingresados en la UTI (UCI) durante ese mes (ingreso del mes).

$$PRODE = a + b + c / d + e$$

Fundamento: El tiempo de internación de un paciente en una sala de terapia intensiva es directamente proporcional al riesgo que tiene de adquirir una infección hospitalaria.

## 6. Seguimiento de pacientes con cateterismo vesical

### 6.1 Datos aportados por el programa VIHDA

Los datos estandarizados que aporta el programa de vigilancia VIHDA son los valores a los que tiene que ajustarse una institución hospitalaria en nuestro país.

El valor estándar del indicador de TIASV (Tasa de infección asociada a sondaje vesical) es de 4,8.

Los microorganismos mas frecuentes hallados a nivel de Infecciones Hospitalarias registradas en el Hospital Evita desde el 01/01/08 al 31/03/08 son:

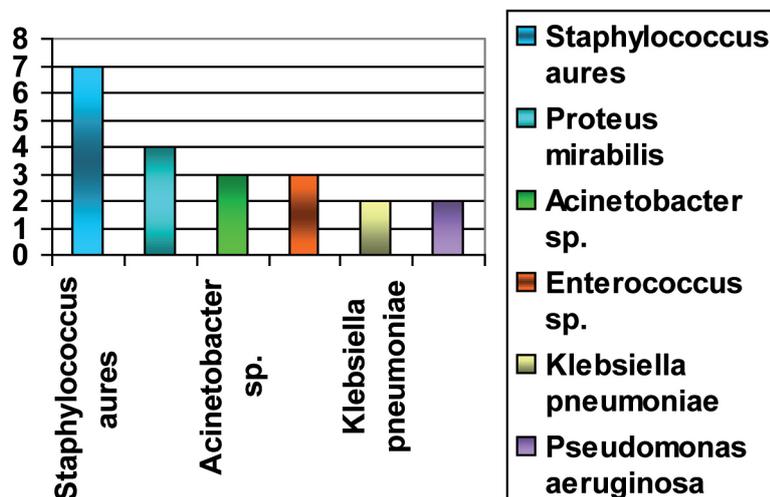


Grafico 1

### 6.2 Datos y resultados obtenidos

Enero

Datos obtenidos en el mes de Enero:

Fechas	Ingresos	Egresos	Pacientes con C.U.	Nº de pacientes en UCI.
Semana 1	7	10	62	66
Semana 2	12	9	61	63
Semana 3	10	11	66	68
Semana 4	10	9	107	109
Suma total	39	39	296	306

\* C.U.: Catéter Urinario

Calculo de las tasas correspondientes al mes de Enero:

TUSV

$$\text{TUSV}^* = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días-catéter urinario} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de días-pacientes}}$$

$$\text{TUSV}^* = 296 \times 100 / 306 = 96,73$$

\*Tasa de utilización de sonda vesical

TIASV

Dato: Número de infecciones: dos episodios (producidos por *Acinetobacter sp.* y *Klebsiella pneumoniae.*)

$$\text{TIASV}^* = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pacientes con infección urinaria} \times 1000}{\text{N}^\circ \text{ de días-pacientes con sonda vesical}}$$

$$\text{TIASV}^* = 2 \times 1000 / 296 = 6,76$$

\*Tasa de infección asociada a sonda vesical

PRODE

Datos para el cálculo del PRODE: a = 28; b = 306; c = 33; d = 11; e = 39

$$\text{PRODE} = a + b + c / d + e$$

$$\text{PRODE} = 28 + 306 + 33 / 11 + 39 = 7,34 \text{ días}$$

\*Estimación del promedio de duración de la estadía (PRODE).

## Febrero

**Datos obtenidos en el mes de Febrero:**

Fechas	Ingresos	Egresos	Pacientes con C.U.	Nº de pacientes en UCI.
Semana 1	9	9	76	76
Semana 2	4	4	72	75
Semana 3	6	6	70	75
Semana 4	9	9	75	84
Suma total	28	28	293	310

\* C.U.: Catéter Urinario

**Calculo de las tasas correspondientes al mes de Febrero:**TUSV

$$\text{TUSV} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días-catéter urinario} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de días-pacientes}}$$

$$\text{TUSV} = 293 \times 100 / 310 = 94,52$$

\*Tasa de utilización de sonda vesical

## TIASV

Dato: Número de infecciones: tres episodios (producidos por *E.coli*, *Enterobacter cloacae*, *Proteus mirabilis*.)

$$\text{TIASV} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pacientes con infección urinaria} \times 1000}{\text{N}^\circ \text{ de días-pacientes con sonda vesical}}$$

$$\text{TIASV} = 3 \times 1000 / 293 = 10,24$$

\*Tasa de infección asociada a sonda vesical

## PRODE

Datos para el cálculo del PRODE: a = 25; b = 310; c = 22; d = 11; e = 28

$$\text{PRODE} = a + b + c / d + e$$

$$\text{PRODE} = 25 + 310 + 22 / 11 + 28 = 9,15 \text{ días}$$

\*Estimación del promedio de duración de la estadía (PRODE).

**Marzo****Datos obtenidos en el mes de Marzo:**

Fechas	Ingresos	Egresos	Pacientes con C.U.	Nº de pacientes en UCI.
Semana 1	3	4	68	68
Semana 2	7	11	68	71
Semana 3	11	5	72	75
Semana 4	5	7	92	92
Suma total	26	27	300	306

\* C.U.: Catéter Urinario

**Calculo de las tasas correspondientes al mes de Marzo:**TUSV

$$\text{TUSV} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días-catéter urinario} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de días-pacientes}}$$

$$TUSV = 300 \times 100 / 306 = 98,04$$

Tasa de utilización de sonda vesical

TIASV

Dato: Número de infecciones: un episodio (producido por *Klebsiella pneumoniae*).

$$TIASV = \frac{\text{Nº de pacientes con infección urinaria} \times 1000}{\text{Nº de días-pacientes con sonda vesical}}$$

$$TIASV = 1 \times 1000 / 300 = 3,33$$

Tasa de infección asociada a sonda vesical

PRODE

Datos para el cálculo del PRODE: a = 18; b = 306; c = 21; d = 10; e = 26

$$PRODE = a + b + c / d + e$$

$$PRODE = 18 + 306 + 21 / 10 + 26 = 9,58 \text{ días}$$

Estimación del promedio de duración de la estadía (PRODE).

## 7. Discusión

Queda comprobado que el diagnóstico de la infección urinaria en pacientes que requieren cateterismo vesical se basa en criterios clínicos y bacteriológicos. Es clara también la necesidad de existencia de un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales que sea efectivo, que tenga compromiso y decisión por parte del personal del hospital y de la dirección del mismo. También es importante destacar el hecho de que debe existir algún sistema de control paralelo que someta a evaluación y validación periódica a dicho programa. En nuestro país no existe una acreditación obligatoria de instituciones que evalúe la presencia, estructura, proceso y eficiencia de los programas de control de infecciones, y como resultado en la mayoría de los hospitales no se da la importancia que se debiese dar a este tema.

Recalcar el hecho de que para formar parte del comité de infecciones del hospital la condición básica es que cada miembro tenga voluntad efectiva para hacerlo es un concepto obvio pero de vital importancia, ya que según parece las personas designadas de forma dirigida sin un acuerdo pleno y personal no se integran en forma real, de forma que desgastan los esfuerzos del resto del equipo, además de la pérdida de tiempo. Pero es también una realidad que no se cuenta con personal de dedicación exclusiva para el control de infecciones, muchos integrantes se encuentran sobrecargados de labor y dejan en segundo plano este rol adicional.

Respecto a las medidas preventivas satisfactorias a nivel de resultados en epidemiología en materia de infección urinaria, se encuentran la utilización de sistemas cerrados de drenaje, la inserción aséptica de la sonda con su respectivo protocolo y el establecimiento de criterios claros de indicación y duración de los sondajes; siendo este último el punto más importante ya no existe mejor prevención que minimizar el factor tiempo. La aplicación de estas medidas logra reducción de las infecciones urinarias asociadas a cateterismo vesical y de los costos que estas producen. Pero también debemos tener en cuenta que hay otras medidas profilácticas que no deben ser descartadas por completo. Pudiendo ser la limpieza rutinaria del meato urinario, el empleo de sondas lubricadas con óxido de zinc, la utilización profiláctica de antimicrobianos en ciertos casos, etc., pero se necesitarían realizar más ensayos para demostrar una eficacia relevante.

Se puede observar en el estudio que la mayor parte de las bacterias que produjeron casos de infección urinaria forman parte del espectro de microorganismos frecuentemente hallados en los periodos correspondientes a los meses de Enero, Febrero y Marzo. Esto aporta un dato de vital importancia con el que el farmacéutico puede desempeñar un rol protagónico al recomendar que tipos de antibióticos deban adquirirse con mayor frecuencia por el hospital llegado el momento de una licitación.

Con respecto a las tasas se puede concluir que son una herramienta que sirve para vigilar y evaluar el funcionamiento de una institución a través del tiempo. Por comparaciones internas, comparaciones con otras instituciones o valores estandarizados.

Sobre las tasas obtenidas por el seguimiento de pacientes en el presente trabajo, debemos tener en cuenta que en los estudios epidemiológicos de incidencia, el análisis de los resultados obtenidos son relevantes en tiempos más prolongados que tres meses de estudio, pero esto no imposibilita que las tasas mensuales obtenidas sean analizadas a un nivel parcial para verificar el porque de su valor y testear que procedimientos y nuevos programas de prevención están teniendo efecto.

Los valores obtenidos en el trabajo como valor no quieren decir nada, una tasa alta o baja no es mas que esto mismo, un valor alto o bajo. La evaluación de una tasa se reserva a quien esta entrenado, que con medida y paciencia interpretara el valor del número estadístico.

Según los resultados obtenidos el valor promedio de TIASV está por encima del valor estandarizado por el programa de vigilancia vigente (VIHDA). Esto puede deberse a varios factores, al asar dado por el tipo de población existente en la UCI en los meses de estudio o por que el personal de la salud no este cumpliendo con las medidas de prevención para el control de infecciones (médicos, enfermeros, farmacéuticos, personal de limpieza, etc.). Los valores de TIASV y PRODE sirven para analizar con mayor criterio el valor de TIASV obtenido, pudiendo justificar dicho resultado.

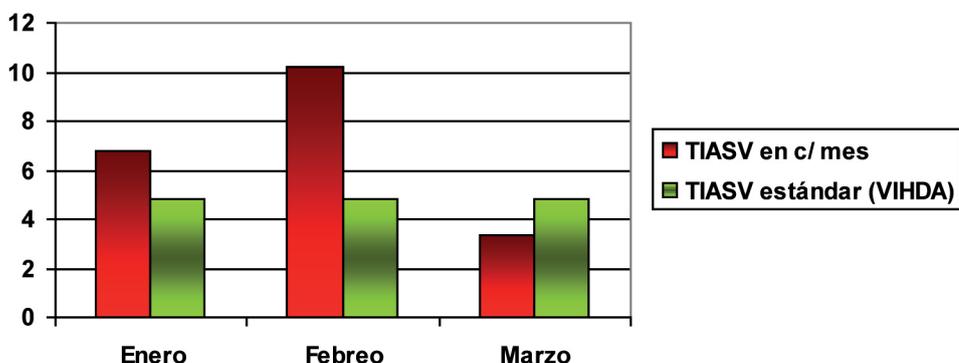


Gráfico 2

El porque de estos valores deberá ser analizados por el epidemiólogo en control de infecciones y llegar un diagnostico.

Si se debiese a la responsabilidad del personal de la salud se deberán implementar medidas para corregir conductas que reduzcan los valores de las tasas.

## 8. Recomendaciones

El cambio en algunas conductas podría ser de utilidad para mejorar la incidencia de esta problemática en la UCI del hospital en estudio:

- El aislamiento de pacientes colonizados o infectados sobre todo frente a gérmenes resistentes, ayudaría a evitar contaminaciones cruzadas. De esta manera podremos identificar fácilmente los pacientes infectados y aseguramos la integridad de los individuos sanos.
- El material constitutivo del catéter es un tema importante y lamentablemente poca importancia se le da a esto. El material debe ser elegido de acuerdo a los días de uso de catéter, por lo tanto es responsabilidad del médico indicar cual se debe usar. En muchos casos esto se desconoce, pero también es una realidad que a nivel de insumos no siempre se cuenta con el tipo de sonda requerida y se usa lo que se tiene.
- Otro punto importante a tener en cuenta es el lavado de manos del personal entre procedimiento y procedimiento, este tiene importantes consecuencias sobre los resultados en materia de modificar las tasas de infección hospitalaria. Las manos del personal de la salud son un excelente vector si no se cumple con una adecuada higiene de las mismas. Por esto el lavado es la medida de control más efectiva para interrumpir la transmisión de microorganismos. A pesar de esto la adherencia

por parte del personal de la salud es baja, por requerir mucho tiempo el procedimiento de lavado, por ser incomodo y por su frecuencia.

Por eso es conveniente sugerir en el hospital una nueva modalidad que seria de mucha ayuda para la higiene de manos. El frotado con alcohol en gel, permite reducir el tiempo requerido y ofrece mayor comodidad al poder ser usado de manera personal en recipientes individuales. El uso de alcohol en gel ha comprobado su efectividad frente a tres agentes nosocomiales multirresistentes (Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae y Pseudomonas aeruginosa). Por ser un método práctico y económico seria conveniente su implementación.

Luego de presentar estas recomendaciones lo ideal hubiese sido aplicar estas medidas para poder ver como varían las tasas frente a los cambios en el protocolo de trabajo del personal de salud. Dichas recomendaciones no pudieron ser efectivizadas por falta de tiempo y mayor protagonismo en cuestiones que se escapan del rol que toco desempeñar al realizar el estudio.

Como conclusión general puedo decir que quedan todavía interrogantes relacionados con la epidemiología, patogenia, etiología, diagnóstico, tratamiento y prevención de las infecciones urinarias asociadas a cateterismos vesicales, que requerirán investigaciones adicionales.

## 9. Anexo

### 9.1 Tablas completas del seguimiento de pacientes

#### Enero

Fechas	Ingresos	Egresos	Pacientes con C.U.*	Nº de pacientes en UCI.
01	1	1	10	11
02	1	2	9	10
03	1	2	8	9
04	1	1	9	9
05	1	1	9	9
06	1	0	9	10
07	1	3	8	8
08	2	1	9	9
09	2	3	8	8
10	3	2	8	9
11	1	1	9	9
12	1	1	8	9
13	0	1	8	8
14	3	0	11	11
15	0	2	9	9
16	2	0	11	11
17	3	2	11	12
18	0	4	7	8
19	1	0	9	9
20	2	2	9	9
21	2	1	10	10
22	1	1	9	10
23	1	0	11	11
24	2	1	11	12
25	0	2	10	10
26	1	1	10	10
27	2	1	11	11
28	2	1	12	12
29	1	2	11	11
30	0	0	11	11
31	0	0	11	11
Suma total	39	39	296	306

\* C.U.: Catéter Urinario

**Febrero**

Fechas	Ingresos	Egresos	Pacientes con C.U.	Nº de pacientes en UCI.
01	0	0	11	11
02	2	2	11	11
03	1	1	11	11
04	1	1	11	11
05	1	2	10	10
06	2	1	11	11
07	2	2	11	11
08	0	0	10	11
09	1	1	10	11
10	1	1	10	11
11	0	1	10	10
12	0	0	10	10
13	1	0	11	11
14	1	1	11	11
15	0	1	10	10
16	2	1	11	11
17	1	1	10	11
18	0	0	10	11
19	2	3	9	10
20	1	0	10	11
21	0	0	10	11
22	0	1	9	10
23	2	3	8	9
24	1	0	8	10
25	0	0	8	10
26	2	2	10	10
27	2	0	11	12
28	1	1	11	12
29	1	2	10	11
Suma total	28	28	293	310

\* C.U.: Catéter Urinario

## Marzo

Fechas	Ingresos	Egresos	Pacientes con C.U.	Nº de pacientes en UCI.
01	1	2	10	10
02	0	0	10	10
03	0	0	10	10
04	1	2	9	9
05	0	0	9	9
06	1	0	10	10
07	0	0	10	10
08	2	1	11	11
09	1	0	11	12
10	0	1	11	11
11	2	2	9	11
12	2	2	11	11
13	0	2	9	9
14	0	3	6	6
15	3	0	9	9
16	0	1	8	8
17	3	0	11	11
18	1	0	12	12
19	1	1	11	12
20	2	3	10	11
21	1	0	11	12
22	0	2	10	10
23	1	1	10	10
24	1	0	11	11
25	0	0	11	11
26	0	4	7	7
27	0	0	7	7
28	0	0	7	7
29	2	0	9	9
30	1	0	10	10
31	0	0	10	10
Suma total	26	27	300	306

\* C.U.: Catéter Urinario

## 9.2 Tablas con espectro de Penicilinas y Cefalosporinas

Las Penicilinas en general tienen la siguiente actividad antibacteriana según libro "Florez cuarta edición"

	Penicilina G	Ampicilina, amoxicilina	Cloxacilina, oxacilina, meticilina	Carbenicilina	Azlocilina, mezlocilina, piperacilina
GRAM (+)					
<i>Sthaphylococcus viridans</i>	S	S	S	S	S
<i>Sthaphylococcus aureus</i> (resistente a meticilina)	R	R	R	R	R
<i>Sthaphylococcus aureus</i> (sensible a meticilina)	-	-	S	-	-
<i>Streptococcus pyogenes</i>	S	S	S	S	S
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	S <sup>b</sup>	S	S	S	S
<i>Enterococcus faecalis</i>	-	S <sup>c</sup>	R	-	S
<i>Listeria monocytogenes</i>	S	S	R	S	S
GRAM (-)					

Nisseria meningitidis	S	S	R	S	S
Morganella	R	R <sup>d</sup>	R	S	S
Citrobacter	R	R	R	S	S
Proteus mirabilis	R	S	R	S	S
Enterobacter spp.	R	R	R	S	S
Escherichia coli	S	S	S	S	S
Haemophilus influenzae	R	S <sup>d</sup>	R	-	-
Klebsiella spp.	R	R <sup>d</sup>	R	R <sup>d</sup>	S
Neisseria gonorrhoeae	S	S	R	S	S
Providentia	R	S	R	S	S
Shigella	R	R	R	S	S
Salmonella	R	S	R	S	S
Pseudomonas aeruginosa	R	R	R	S	S
Serratia marcescens	R	R	R	S	S
Aeromonas	R	R <sup>d</sup>	R	S	S

Cuadro 4: Espectro de Penicilinas.

<sup>a</sup> Expresada en términos generales (consultar datos locales).

<sup>b</sup> Existe un porcentaje de cepas moderada o altamente resistente.

<sup>c</sup> Necesaria asociación con aminoglucósidos (efecto sinérgico).

<sup>d</sup> Porcentaje muy variable. Valorar asociación con inhibidores de betalactamasa.

Las Cefalosporinas en general tienen la siguiente actividad antibacteriana según libro “Florez cuarta edición”

Germen patógeno	1ª Generación		2ª Generación			3ª Generación			4ª Generación
	Cefalexina	Cefazolina	Cefaclor	Cefuroxima	Cefoxitina	Cefpodoxima	Cefotaxima	Ceftazidima	Cefepima
GRAM (+)									
Sthaphylococcus viridans	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Sthaphylococcus aureus (resistente a meticiclina)	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Sthaphylococcus aureus (sensible a meticiclina)	S	S	S	S	PS	PS	S	PS	S
Streptococcus pyogenes	S	S	S	S	S	S	S	PS	S
Streptococcus pneumoniae	PS	S	S	S	PS	PS	S	PS	S
Enterococcus faecalis	R	R	R	R	R	R	R	R	R
GRAM (-)									
Acinetobacter spp.	R	R	R	R	R	R	R	PS	PS
Morganella	R	R	S	S	S	S	S	S	S
Bacteroides fragilis	R	R	R	R	S	R	PS	R	R
Proteus mirabilis	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Enterobacter spp.	R	R	R	R	R	PS	PS	PS	S
Escherichia coli	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Haemophilus influenzae	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Klebsiella spp.	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Neisseria gonorrhoeae	R	R	R	PS	PS	S	S	PS	S

Pseudomonas aeruginosa	R	R	R	R	R	R	PS	S	S
Serratia marcescens	R	R	R	R	PS	PS	S	S	S
Aeromonas	R	R	S	S	S	S	S	S	S

### Espectro de Cefalosporinas.

En términos generales puede variar según datos locales; S: sensible; PS: poco sensible; R: resistente.

En esta tabla no se expresa el espectro completo sino que se destacan algunas particularidades del espectro que tiene mayor interés para su correcta aplicación terapéutica. Es necesario tener en cuenta que en general no existen diferencias importantes dentro de una misma generación por eso se mencionan algunas. El problema se encuentra en la tercera generación donde el número de cefalosporinas es elevado y existen diferencias en el espectro y actividad antibacteriana de interés clínico o a peculiaridades farmacocinéticas que condicionan sus indicaciones terapéuticas.

## 10. Glosario

**Apnea:** En medicina, significa pausa respiratoria.

**Bacteriuria:** Etimológicamente bacterias en la orina. Puede hablarse de bacteriuria significativa cuando el número de bacterias es superior a 100.000 por ml. de [orina](#), carga bacteriana superior a la justificable por mera contaminación de la [uretra](#) anterior, por lo que debe sospecharse infección.

**Catéter:** Dispositivo de acceso vascular, arterial o venoso que alcanza uno de los grandes vasos y llega al corazón o cerca de él.

**Catéter urinario o sonda vesical:** Tubo de drenaje urinario inserto en la vejiga a través de la uretra. Esta conectado a un sistema colector cerrado. El catéter o sonda urinaria es llamada sonda Foley.

**Dipstick:** Tira reactiva para uroanálisis.

**Disuria:** Micción dolorosa, alteraciones de la micción.

**Factor de riesgo:** Es un atributo o exposición que está asociado a un aumento de probabilidad de un determinado resultado, por ejemplo, una enfermedad. Un factor de riesgo es modificable por las intervenciones o las medidas de control, no es un factor causal.

**Infección:** Es el proceso por el cual el microorganismo o ser vivo cumple su ciclo completo en el huésped.

**Infección Nosocomial:** Infección hospitalaria.

**Micción:** Acción de mear.

**Piuria:** Presencia de glóbulos blancos en la orina.

**Polaquiuria:** Síntoma urinario que consiste en micción frecuente y, generalmente, de poco volumen. Es característica de infección urinaria.

**Riesgo:** Es la probabilidad de que un hecho ocurra.

**SADI:** Sociedad Argentina de Insectología.

**Urocultivo:** Técnica que permite detectar que tipo de microorganismos están presentes en una muestra de orina.

**UCI, UTI:** La Unidad de Terapia o Cuidados Intensivos es un sector o área del hospital que provee observación, diagnóstico y procedimientos terapéuticos a pacientes adultos o críticamente enfermos.

**VIHDA:** Programa del Ministerio de Salud donde se vuelcan datos estadísticos aportados por las instituciones hospitalarias adheridas, permitiendo la vigilancia de las infecciones nosocomiales en los hospitales del país.

## 11. Bibliografía:

Axnick K.J., Yarbrough M., Infection Control: An integrated Approach, 1984, Ed. Mosby Company, St. Louis, Toronto.

Gardner A.M.N., Stamp M., Bowgen J.A., Moore B., The infection control sister: A new member of the control of infection team in general hospitals, 1962, Lancet, 2, 710

Clinical diagnosis and management by laboratory, Henry J.B. (editor), W.B. Saunders Company  
Guyton A.C., Textbook of medical physiology, W.B. Saunders Company

Vay C., Guelfand L., Epidemiología y control de infecciones en el hospital, Boletín informativo para el control de las infecciones en el hospital

Durlach R., Del Castillo M., Epidemiología y control de infecciones en el hospital, Ediciones Guadalupe

Flores J., Farmacología humana, Editorial Masson

Lepori L.R., Vademécum de medicamentos de uso en la Argentina (PR Vademécum), Editorial E.C.S.A.

Vullo D., Wachsman M., Alche L., Microbiología en practica, editorial Atlante

SADI (Sociedad Argentina de Infectología), Consenso intersociedades para el manejo de la infección del tracto urinario.

<http://www.adeci.org.ar> (Asociación de Enfermeros en Control de Infecciones)

<http://es.wikipedia.org>

Dorland A., Diccionario de Medicina, Editorial Interamericana

Hurst Bilis J., Medicina para la practica clínica, Editorial A.

Proveedores de insumos hospitalarios Propato, Flosan, Impormed.





