



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

**“AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS UROPATÓGENAS  
EN MUJERES ATENDIDAS EN EL SERVICIO DE GINECO-OBSTETRICIA  
DEL HOSPITAL AUGUSTO HERNANDEZ MENDOZA - ESSALUD - ICA -  
JUNIO - 2015”**

**AUTORA:**

**MARELY GIULIANA HERNÁNDEZ VARGAS DE ALEJO**

**TESIS:**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO**

**ASESOR:**

**JAIME ALONSO ROSALES RIMACHE**

**ICA - PERÚ**

**2015**



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

### HOJA DE APROBACIÓN

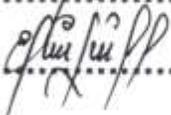
#### TEMA

**“AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS UROPATÓGENAS  
EN MUJERES ATENDIDAS EN EL SERVICIO DE GINECO-OBSTETRICIA  
DEL HOSPITAL AUGUSTO HERNANDEZ MENDOZA - ESSALUD - ICA -  
JUNIO - 2015”**

Ésta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de Licenciado  
en Tecnología Médica en el área de Laboratorio Clínico y Anatomía  
Patológica por la Universidad Particular Alas Peruanas

**PRESIDENTE : Lic. TM. Jorge Luis Ormeño Jhong** .....

**SECRETARIO : Lic. TM. Juvel León Febres** .....

**MIEMBRO : Lic. MAT. Elmer Landeo Alfaro** .....

ICA - PERÚ

2015

## **DEDICATORIA**

**Agradezco a Dios, por iluminar mi camino y estar a mi lado en cada paso que doy.**

**A mis padres Rubén y Mirtha por darme la vida, por su apoyo incondicional, porque sus enseñanzas y buenas costumbres han creado en mí sabiduría haciendo que hoy tenga el conocimiento de lo que soy.**

**A mi esposo Jimmy y a mis hijos Brunito y María Antonela, que son la razón de mi existir porque son parte de mi lucha día a día para seguir en busca de un futuro mejor.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Agradezco a todos las personas que me apoyaron a lo largo de mi carrera, por su ánimo, consejos y sobre todo tiempo dedicado a mi persona. Les agradezco eternamente.**

## RESUMEN

**Objetivos.** Identificar bacterias uropatógenas aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza-ESSALUD-ICA-JUNIO-2015. **Materiales y métodos.** Se diseñó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal, en el cual se evaluaron 402 muestras de orina de mujeres a quienes se les indicó el estudio de sedimento urinario, urocultivo y antibiograma. **Resultados.** Se encontró que el promedio de edad de los niños evaluados fue de  $44.03 \pm 19.42$  IC95 (18 - 96 años). Las gestantes, representaron el 35.1% del total de evaluadas. Más del 60% de las orinas evaluadas no presentaron recuentos elevados para leucocitos, hematíes y células epiteliales. El 46.8% (n=188) de las muestras de orina evaluadas presentaron carga bacteriana en distintas categorías. El 19.9% (n=80) presentaron crecimiento bacteriano con un recuento mayor a las 100000 UFC/mL (Urocultivo positivo), de los cuales el 95% son Gram positivas (76/80) y solo 5% Gram negativas (4/80). Se evidencia que la mayoría de bacterias aisladas pertenecen a la familia Enterobacteriaceae, siendo las más frecuente *Echerichia coli* representando el 68.8% del total de bacterias aisladas en urocultivo, seguida de *Klebsiella pneumoniae* con un 7.5% y *Klebsiella oxytoca* y *Citrobacter freundii* con un 6.3% para ambas. También se aislaron bacterias Gram positivas como las del género *Staphylococcus*. Finalmente, para las bacterias Gram negativas se encontró resistencia a cefazolina, levofloxacina, ampicilina/sulbactam y trimetropin-sulfametoxazol, y para las Gram positivas, amoxicilina-ácido clavulánico. También hubo presencia de BLEE para los antibióticos aztreonam, cefotaxima, ceftazidima y ceftriazona. **Conclusiones.** Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en los urocultivos de mujeres evaluadas fueron Gram negativos, con una prevalencia del 18.9% y representando el 95% del total de bacterias aisladas; siendo el más representativo *Echerichia coli*.

**Palabras clave:** bacterias uropatógenas, infección del tracto urinario, urocultivo, antibiograma.

## ABSTRACT

**Objectives.** Identify uropathogenic bacteria isolated from urine cultures evaluated in women attending the Obstetrics and Gynecology Service of Augusto Mendoza Hernández Hospital –ESSALUD-ICA-JUNE-2015.

**Materials and methods.** An observational, descriptive, prospective and cross-sectional study in which 402 urine samples from women who were told urinaro studying sediment, urine culture and sensitivity were evaluated was designed. **Results** It was found that the average age of the children was evaluated  $44.03 \pm 19.42$  IC95 (18-96 years). Pregnant women accounted for 35.1% of total assessed. Over 60% of urines tested did not show high counts for white blood cells, red blood cells and epithelial cells. 46.8% (n = 188) evaluated urine samples showed bacterial load in various categories. 19.9% (n = 80) had bacterial growth with a higher count to 100,000 CFU / mL (positive urine culture), of which 95% are Gram positive (76/80) and only 5% Gram negative (4/80). It is evident that most bacteria isolated belong to the Enterobacteriaceae family, the most frequent Escherichia coli representing 68.8% of all bacteria isolated from urine culture, followed by Klebsiella pneumoniae 7.5% and Klebsiella oxytoca and Citrobacter freundii with 6.3% for both. Gram positive bacteria like Staphylococcus were also isolated. Finally, for Gram negative bacteria resistant to cefazolin, levofloxacin, ampicillin / sulbactam and trimethoprim-sulfamethoxazole, and Gram positive amoxicillin-clavulanate it was found. There was also the presence of ESBL for antibiotics aztreonam, cefotaxime, ceftazidime and ceftriaxone. **Conclusions.** The most frequently isolated microorganisms in urine cultures were evaluated Gram negative women, with a prevalence of 18.9% and accounting for 95% of total isolated bacteria; It is the most representative Escherichia coli.

**Kew words:** uropathogenic bacteria, urinary tract infection, urine culture, antimicrobial susceptibility.

## **TABLA DE CONTENIDOS**

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
	v
Tabla de contenidos	vii
Listado de tablas	ix
Listado de Abreviaturas	
Introducción	1
	3
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO</b>	<b>3</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática	3
1.2. Delimitación de la investigación	4
1.3. Formulación del problema	5
1.4. Objetivo de la investigación	5
1.5. Hipótesis de la investigación	6
1.6. Variables e indicadores	6
1.7. Justificación e importancia de la investigación	7
1.8. Diseño de la investigación	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
	13
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.2. Bases teóricas	
<b>CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>37</b>
3.1. Resultados	37
3.2. Discusión de resultados	45
3.3. Conclusiones	47
3.4. Recomendaciones	48

BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	53
Anexo 01: Operacionalización de variables	54
Anexo 02: Matriz de consistencia	55
Anexo 03: Ficha de recolección de datos	56
Anexo 04: Tablas	58

## LISTADO DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 01.</b> Distribución según grupos etarios	58
<b>Tabla 02.</b> Distribución según presencia de gestación	58
<b>Tabla 03.</b> Recuento de leucocitos (leuc/campo)	59
<b>Tabla 04.</b> Recuento de hematíes (hem/campo)	60
<b>Tabla 05.</b> Recuento de células epiteliales (cel/campo)	60
<b>Tabla 06.</b> Recuento de gérmenes (germ/campo)	61
<b>Tabla 07.</b> Resultado del urocultivo (> 100000 UFC/mL)	61
<b>Tabla 08.</b> Resultado de la tinción Gram	61
<b>Tabla 09.</b> Frecuencia de microorganismos aislados en urocultivo	62
<b>Tabla 10.</b> Respuesta bacteriana a la Amikacina	62
<b>Tabla 11.</b> Respuesta bacteriana a la Amoxicilina_Clavulánico	63
<b>Tabla 12.</b> Respuesta bacteriana a la Ampicilina	63
<b>Tabla 13.</b> Respuesta bacteriana a la Ampilicina-Sulbactam	63
<b>Tabla 14.</b> Respuesta bacteriana al Aztreonam	64
<b>Tabla 15.</b> Respuesta bacteriana a la Cefazolina	64
<b>Tabla 16.</b> Respuesta bacteriana a la Cefepima	64
<b>Tabla 17.</b> Respuesta bacteriana a la Cefotaxima	65
<b>Tabla 18.</b> Respuesta bacteriana a la Ceftazidima	65
<b>Tabla 19.</b> Respuesta bacteriana a la Ceftriaxona	65
<b>Tabla 20.</b> Respuesta bacteriana a la Cefuroxima	66

<b>Tabla 21.</b> Respuesta bacteriana a la Ciprofloxacina	66
<b>Tabla 22.</b> Respuesta bacteriana al Ertapenem	66
<b>Tabla 23.</b> Respuesta bacteriana a la Gentamicina	67
<b>Tabla 24.</b> Respuesta bacteriana al Imipenem	67
<b>Tabla 25.</b> Respuesta bacteriana a la Levofloxacina	67
<b>Tabla 26.</b> Respuesta bacteriana a la Meropenem	68
<b>Tabla 27.</b> Respuesta bacteriana a la Nitrofurantoina	68
<b>Tabla 28.</b> Respuesta bacteriana a la Penicilina_G	68
<b>Tabla 29.</b> Respuesta bacteriana a la Piperacilina	69
<b>Tabla 30.</b> Respuesta bacteriana a la Piperacilina_Tazobactam	69
<b>Tabla 31.</b> Respuesta bacteriana a la Rifampicina	69
<b>Tabla 32.</b> Respuesta bacteriana a la Tetraciclina	70
<b>Tabla 33.</b> Respuesta bacteriana a la Ticarcilina_Clavulánico	70
<b>Tabla 34.</b> Respuesta bacteriana a la Tigerciclina	70
<b>Tabla 35.</b> Respuesta bacteriana a la Tobramicina	71
<b>Tabla 36.</b> Respuesta bacteriana al Trimetropim_Sulfametoxazol	71
<b>Tabla 37.</b> Contingencia grupo etario * hallazgo de gérmenes	72
<b>Tabla 38.</b> Contingencia microorganismo aislado * Grupo etario	73
<b>Tabla 39.</b> Contingencia Hallazgo de gérmenes * Gestante	74
<b>Tabla 40.</b> Contingencia microorganismo aislado * Gestante	75

## LISTADO DE ABREVIATURAS

- ❖ **ITU:** Infección del tracto urinario
- ❖ **UFC:** Unidades formadoras de colonia
- ❖ **BLAC:** Betalactamasa
- ❖ **BLEE:** Betalactamasa de espectro extendido
- ❖ **CMI:** Concentración mínima inhibitoria
- ❖ **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- ❖ **IC:** Intervalo de confianza
- ❖ **p:** Probabilidad

## INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario (ITU) es considerada como la presencia y multiplicación de microorganismos con invasión de los tejidos adyacentes que forman parte del aparato genitourinario. Los microorganismos más frecuentes que se asocian a ITU son las bacterias, sobre todo aquellos que pertenecen a la familia Enterobacteriae. El término “bacteriuria” se define como la presencia de bacterias en la orina, mayor o igual a 10<sup>5</sup> Unidades Formadoras de Colonias (UFC); esto en un paciente con historia clínica de disuria, polaquiuria, dolor abdominal o lumbar, asociado o no a datos de respuesta inflamatoria sistémica, debe considerar la posibilidad de ITU. La uretra anterior, más corta, está colonizada por bacterias y fenómenos como las relaciones sexuales tempranas y la cateterización vesical, los espermicidas y el diafragma favorecen los fenómenos de colonización de los gérmenes a las áreas adyacentes al tracto urinario; situaciones que ayudan por vías como la ascendente el desarrollo de infecciones del tracto urinario en el sexo femenino; otras formas de infección incluyen la vía hematógena y la linfática. Las ITU son producidas generalmente por bacterias y en menor proporción por hongos y virus. Los microorganismos infectantes más frecuentemente encontrados son: Escherichia coli, Enterobacter, Klebsiella, Enterococos, Pseudomonas, Proteus y Staphylococcus saprophyticus.

Las infecciones de vías urinarias son unas de las infecciones más comunes que afectan al ser humano a lo largo de su vida y son de las más frecuentes tanto en el ámbito comunitario como en el nosocomial, después de los procesos respiratorios. Son 14 veces más frecuentes en la mujer que en el hombre. Se ha comprobado que entre el 10 y el 30% de las mujeres tendrán alguna infección urinaria en el curso de su vida, y más del 40% recaen. Esta frecuencia es aún mayor en la mujer embarazada. El embarazo puede predisponer al empeoramiento de las enfermedades renales y sus secuelas, y entre ellas, sin duda, el desarrollo de infecciones de vías urinarias es una de las más frecuentes; fenómenos como los cambios hormonales, metabólicos y anatómicos diferencian

y favorecen en la mujer embarazada la incidencia de infecciones de vías urinarias. A todo esto, hay que añadir la prescripción no adecuada y abusiva de los antibióticos, la prolongación de los planes más allá de lo necesario, la aplicación de dosis no óptimas, la irregularidad en la toma de las drogas, son los principales factores que han llevado a que hoy la tasa de resistencia antimicrobiana sea tan elevada.

Es de mucha importancia conocer el comportamiento epidemiológico de las infecciones de vías urinarias en una población determinada, sobre todo la femenina, ya que esto contribuye al adecuado manejo de forma individualizada, y de acuerdo con el comportamiento general de éstas permite tomar decisiones en cuanto al manejo empírico de pacientes sintomáticos mientras se obtienen los resultados del urocultivo, haciendo un uso racional de los medicamentos, contribuyendo entonces a bajar los costos de manejo en el paciente, disminuir la resistencia de ciertas cepas a medicamentos

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

### 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las infecciones urinarias después de las respiratorias, representan el grupo de infecciones que más afectan al ser humano. Estas infecciones se pueden presentar en cualquier parte a lo largo de las vías urinarias, como en vejiga, riñones, uréteres y uretra, y son causadas por la presencia de microorganismo en la orina. Las enterobacterias gram negativas son los microorganismos causantes de la mayoría de las infecciones urinarias; siendo *E. coli* el más aislado; *S. Saprophyticus*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomona* y *Enterobacter* también son comunes. Las infecciones urinarias pueden ser: agudas y crónicas, hospitalarias y ambulatorias; en estos casos son más frecuentes en pacientes sin catéter y el sexo femenino es el más afectado. Según el tiempo, las infecciones agudas tienen una duración igual o menor a 7 días; si la afección se presenta más de dos veces en seis meses y dura más de dos semanas o no responde al tratamiento, se considera crónica.

### 1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.2.1. Delimitación Social

El estudio se realizó en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza – ESSALUD – ICA, el cual incluye los resultados obtenidos de los urocultivos procedentes de mujeres atendidas en dicho servicio con una sospecha de infección del tracto genitourinario por bacterias uropatógenas.

#### 1.2.2. Delimitación Espacial

El ámbito formal del estudio para realizar la ejecución del mismo, fue en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza-ICA.

### **1.2.3. Delimitación Temporal**

Según el tiempo del estudio, la ejecución del trabajo de investigación se realizó durante el mes de Junio del año 2015.

### **1.2.4. Delimitación contextual**

El área general del conocimiento corresponde al campo de Ciencias de la Salud, y se enmarca en el área de microbiología clínica y sanitaria, delimitándose en la línea de investigación asociado a problemas gineco-obtétricos.

## **1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.3.1. Problema principal**

¿Cuáles son las bacterias uropatógenas más frecuentes aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza – EsSalud-Ica-Junio - 2015?

### **1.3.2. Problemas secundarios**

¿Cuál es el nivel de sensibilidad y resistencia antimicrobiana en las bacterias aisladas en los urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica - Junio - 2015?

¿Cuáles son las bacterias uropatógenas más frecuentes aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres según la edad en el servicio

de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio - 2015?

#### **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **1.4.1. Objetivo general**

- ❖ Identificar bacterias uropatógenas aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza - EsSalud-Ica-Junio - 2015.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

Evaluar el nivel sensibilidad y resistencia antimicrobiana en las bacterias aisladas en los urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio- 2015.

Identificar bacterias uropatógenas más frecuentes aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres según la edad atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio - 2015.

#### **1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **1.5.1. Hipótesis general**

- Existen bacterias uropatógenas aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio - 2015.

##### **1.5.2. Hipótesis específicas**

Existe resistencia antimicrobiana en las bacterias aisladas en los urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica- Junio- 2015.

- Existe diferencias entre la frecuencia de bacterias uropatógenas aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres según la edad en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio - 2015.

## **1.6. VARIABLES**

### **1.6.1. Variable independiente**

Recuento de bacterias  
Identificación bacteriana  
Resistencia bacteriana  
Sensibilidad bacteriana  
Factores predisponentes

### **1.6.2. Operacionalización de variables**

De acuerdo al estudio planteado y a la identificación de las variables, para cada una de éstas se han determinado sus indicadores. **Ver Anexo 01.**

## **1.7. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

La oportuna y adecuada detección de una ITU permite brindar un tratamiento adecuado, de acuerdo al aislamiento e identificación microbiológica, caracterizando además las condiciones de sensibilidad y resistencia hacia antimicrobianos. Además, conocer la frecuencia de las bacterias aisladas a partir de urocultivos será importante para saber el comportamiento epidemiológico de estos microorganismos en relación a las ITU.

## 1.8. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.8.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

– **Según la manipulación de la variable**

Estudio observacional: Implica que no hubo manipulación de la variable independiente. El investigador diseñó un estudio donde únicamente describió el comportamiento de las variables tal y como se presentan durante el procedimiento de urocultivo, el cual implica el aislamiento, la identificación y resistencia antimicrobiana.

– **Según la fuente de toma de datos**

Prospectivo: La fuente de recolección de datos se realizó en función a los resultados del urocultivo y el estudio de antibiograma para evaluar la resistencia y sensibilidad a los antibióticos. Además, de todas las muestras de orina para confirmar ITU en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia durante el mes de Junio, se realizó el análisis estadístico para establecer cuáles son las bacterias uropatógenas más frecuentemente aisladas en dichas muestras, y ante que antibióticos se presenta resistencia bacteriana.

– **Según el número de mediciones**

Transversal: Las variables se midieron en una ocasión, las mismas que fueron sometidas a un análisis de frecuencia de los microorganismos hallados en el urocultivo de mujeres evaluadas en el Hospital Augusto Hernández Mendoza–EsSalud-Ica, durante el mes de Junio del año 2015.

– **Según el número de variables o analizar**

Analítica: Porque se realizó mediciones en más de dos variables el cual plantea sin embargo un análisis uni y bivariado, donde se estableció el estudio de frecuencias de cada variable de estudio, así como la

posible asociación entre las bacterias uropatógenas aisladas y la sensibilidad-resistencia antibiótica.

### **1.8.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

**Nivel Descriptivo:** Con el objetivo estadístico de evidenciar la frecuencia de microorganismos hallados en los materiales y aire muestreado en el área de Gineco-obstetricia.

### **1.8.3. DISEÑO**

Se ha diseñado un estudio observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal.

### **1.8.4. MÉTODO**

El presente trabajo de investigación es de carácter observacional en el que se evidenció la presencia de bacterias uropatógenas aislados a partir de urocultivos evaluados en mujeres del servicio de clínica servicio de gineco-obstetricia. Así mismo, se realizó el estudio de resistencia antimicrobiana y la frecuencia de las más importantes bacterias aisladas.

### **1.8.5. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **Población**

#### **Definición del Universo:**

Estará constituido por todas las muestras de orina derivadas del servicio de Gineco-obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza-EsSalud-Ica, procedentes de mujeres con posible diagnóstico de ITU.

#### **Criterio de Inclusión:**

- Mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza-EsSalud-Ica.
- Mujeres mayores de edad
- Mujeres que no estén recibiendo terapia antibiótica
- Mujeres que otorguen su consentimiento informado

**Criterio de Exclusión:**

- Muestras de orina que no cumplan con las indicaciones pre-analíticas
- Mujeres menores de edad

**Técnica de muestreo**

Los datos obtenidos durante el muestreo, aislamiento e identificación de las bacterias uropatógenas se ingresarán a una base de datos usando el paquete estadístico “IBM SPSS Versión 19.0”.

### **1.8.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Instrumentos**

**Cultivo microbiológico y antibiograma:** Se utilizó placas Petri preparadas con agar sangre y Mc Conkey, por cada punto de muestreo para el aislamiento de los microorganismos. Se utilizará el sistema Microscan WalkAway® 40/96 Plus, el cual es un equipo automatizado diseñado para el estudio de la identificación y/o susceptibilidad (MIC) de bacterias y/o levaduras presentes en muestras biológicas (estériles o contaminadas) de pacientes o ambientales. El estudio de antibiograma se realizó por el método por dilución basado en el principio de paneles deshidratados. La lectura en este sistema se realiza en el modo colorimétrico y/o Fluorogénico. Los discos de sensibilidad antibiótica serán utilizados de acuerdo a las características basadas en la tinción Gram.

**Tinción de Gram:** Se usó para la caracterización de las bacterias como gram positivas o negativas.

**Estudio de sedimento urinario:** Se realizó la revisión microscópica del sedimento de orina para la identificación de gérmenes, leucocitos, hematíes y otros elementos celulares que se asocien a una posible ITU.

### **1.8.7. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

#### **a. Técnicas para el procesamiento**

Las técnicas para el procesamiento de datos comprendieron las siguientes etapas:

##### **Obtención de datos**

Fueron obtenidos a partir del llenado de la ficha de recolección de datos durante el muestreo microbiológico, y después de haber concluido con el cultivo microbiológico primario y secundario para el aislamiento e identificación de los microorganismos; las cuales también fueron registrados en la ficha indicada.

##### **Clasificación de datos**

En esta etapa se dio inicio al procesamiento de los datos con el propósito de crear la base de datos en un paquete estadístico a fin de facilitar su análisis, el procedimiento tuvo carácter exhaustivo y excluyente para discriminar datos incongruentes e incompletos.

##### **Codificación**

Se procedió a asignar o conceder valores a las categorías que se pueden tener, para poder otorgar un puntaje a cada variable y facilitar la descripción correspondiente. Esta codificación estuvo incluida en la

ficha de recolección de datos, así como en la base de datos del paquete estadístico.

### **Tabulación de datos**

La información fue ingresada en el paquete estadístico SPSS versión 19, en columna las variables y en filas los casos con el propósito de consolidar y totalizar en cifras a los resultados obtenidos, y generar información a través de los valores representativos y de estas el conocimiento para facilitar su posterior análisis e interpretación.

## **b. Técnicas de análisis e interpretación de datos**

### **Estadística descriptiva**

En esta parte se realizó un análisis univariado para las variables obtenidas en la ficha de recolección de datos, a fin de conocer el comportamiento de su distribución.

- Para variables categóricas se describieron en frecuencia absoluta (N) y frecuencia relativa (%).
- Los gráficos fueron de sectores si son menos de cuatro categorías y en barras si estas superan las cuatro categorías.
- Para variables numéricas se describieron con medidas de tendencia central (media, mediana, moda y cuartiles) y la dispersión (desviación estándar e intervalo intercuartílico con un intervalo de confianza al 95%), siempre y cuando la variable siga una distribución normal la misma que se verificará empleando la prueba estadística de Shapiro-Wilk ó Kolmogorov-Smirnov.
- Los gráficos según se trate la escala de medición fueron en histogramas, diagrama de caja y bigotes, barras.
- El análisis de asociación entre las variables se realizó utilizando la Chi cuadrado para variables categóricas (nominales y ordinales). Para el

caso de variables numéricas se empleó además el coeficiente de correlación según Pearson o Spearman, de acuerdo a la normalidad de los datos.

- El análisis de los datos permitió recoger información en el visor de resultados del paquete estadístico IBM SPSS versión 19, la misma que se exportó a una hoja de Word para darle el formato de redacción científica a los cuadros que luego se trasladará a una hoja Excel para la construcción final de los gráficos.

#### **1.8.8. ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La aplicación de los instrumentos en la investigación se realizó teniendo en cuenta las consideraciones éticas de la beneficencia, no maleficencia, su privacidad, confidencialidad, autonomía y justicia. Para dar cumplimiento a dichos principios, se aplicó un asentimiento informado.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. **Brady et. al.** realizaron la investigación titulada: **Bacterial contamination of hospital bed-control handsets in a surgical setting: a potential marker of contamination of the healthcare environment**, en el cual menciona que las infecciones del tracto urinario (ITU) constituyen uno de los principales motivos de consulta en el ámbito de atención primaria. En los últimos años se han producido cambios sustanciales en los patrones de sensibilidad de los principales patógenos urinarios, lo que ha condicionado cambios en el tratamiento empírico de éstas. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las ITU en pacientes de la comunidad. La muestra estuvo conformada por 71 pacientes de ambos sexos mayores de 18 años. El género más afectado fue el femenino (80,28%). Los signos y síntomas más frecuentes fueron dolor lumbar, disuria y dolor abdominal. La presencia de cálculos renales fue el más importante factor predisponente (39,43%), seguido de la menopausia (23,94%). El 63,38% de los pacientes presentaron ITU previas. *Escherichia coli* fue el agente causal más frecuente (63,89%), seguido de *Proteus mirabilis* (6,94%). Las enterobacterias aisladas presentaron elevados niveles de resistencia a ampicilina, cefalotina y norfloxacin. El 51,52% de las enterobacterias presentaron resistencia a las fluoroquinolonas y en el 16,67% se demostró la producción de beta-lactamasas de espectro expandido (BLEE). La mayoría de los agentes causales fueron sensibles a la nitrofurantoína independientemente de la presencia de

mecanismos de resistencia que afectan a otros grupos de antimicrobianos<sup>1</sup>.

**2.1.2. Ekhaise et. al.** realizaron la investigación titulada: **Microbiological Indoor and Outdoor Air Quality of Two Major Hospitals in Benin City, Nigeria**, en el cual tuvieron por objetivo determinar el comportamiento epidemiológico de las Infecciones de Vías Urinarias y cambios en sensibilidad y resistencia antibiótica de la *Escherichia coli* en el Hospital Universidad del Norte, Soledad (Atlántico, Colombia), desde enero de 2005 a diciembre de 2006. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo de tipo retrospectivo, con muestra de 537 urocultivos de pacientes que consultan al Hospital Universidad del Norte. Se evaluaron a través del recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) y se analizaron los reportes de antibiogramas anotando la resistencia, sensibilidad antibiótica y evaluando el comportamiento epidemiológico de los principales antibióticos utilizados en la práctica clínica en la institución. **Resultados:** Distribución porcentual de infección del tracto urinario (ITU) para el 2005 en mujeres: 72.9%, en hombres: 27.1%; para 2006, en mujeres 73.8% y en hombres 26.2%. Los microorganismos más frecuentemente aislados en el 2005 fueron: *Escherichia coli* (66.24%) y *Klebsiella* (10.63%), y para el 2006: *Escherichia coli* (85 %) y *Proteus* (5.29%). Las mayores tasas de resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en el 2005 fue: ampicilina, trimetoprim sulfa y ciprofloxacina. En el 2006, el comportamiento fue similar, y hubo además disminución en la resistencia a fluoroquinolonas. Las mayores tasas de sensibilidad en el 2005 incluyen nitrofurantoina, ampicilina/sulbactam y aminoglucósidos en relación con el 2006, en el cual hubo disminución en la sensibilidad a los dos primeros. **Conclusión:** La ITU se presenta con más frecuencia en mujeres. La mayoría de las ITU son causada por *Escherichia coli*. En el 2006 disminuyó la resistencia a la ampicilina, trimetoprim

---

<sup>1</sup> Guevara P. et al. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. *Kasmera* 38(2): 87 - 97, julio-diciembre 2011

sulfametaxol, cefalosporinas de primera generación y ciprofloxacina con relación al 2005. También redujeron las tasas de sensibilidad a nitrofurantoína, ampicilina/sulbactam y gentamicina<sup>2</sup>.

**2.1.3. Barrios-Casarrubias Aída et al** realizaron la investigación titulada: **Aislamiento de bacterias del ambiente y superficies, resistentes a Antibióticos y antisépticos, del Hospital General de la SSA de Jojutla Morelos, México**, el cual tuvo por objetivo determinar las características epidemiológicas y sensibilidad antimicrobiana de pacientes mayores de 15 años diagnosticados con infecciones urinarias en el Hospital Viedma entre el período enero 2008 - agosto 2009. Para el estudio tomamos una muestra de 71 pacientes (obtenida con el programa STATS®), se revisó historias clínicas y reportes de urocultivos y antibiogramas y la tabulación de los datos se realizó con el programa SPSS® v.17. Analizando los resultados obtenidos vemos que el agente causal más frecuente fue Escherichia Coli, el sexo más afectado fue el femenino y las edades entre 40 y 60 años; siendo los pacientes de procedencia urbana los más frecuentes. Los reportes de antibiogramas reflejan que la mayoría de las cepas de E. Coli son resistentes a quinolonas de primera generación,  $\beta$  lactámicos y sulfonamidas, Con el estudio podemos concluir que la gran mayoría de las infecciones urinarias son causadas por E. Coli, siendo más afectadas las mujeres de procedencia urbana y el tratamiento para éstas debe ser cuidadosamente elegido ya que las cepas de E. Coli muestran resistencia a antimicrobianos comúnmente usados<sup>3</sup>.

**2.1.4. Jacinto Marco Rivera et al** realizaron la investigación titulada: **Pseudomonas aeruginosa productora de betalactamasa clásica y de espectro extendido en reservorios de un servicio de neonatología**, el cual menciona que la infección urinaria es frecuente durante el embarazo; la Escherichia coli es el patógeno más común,

---

<sup>2</sup> Luis Carlos Álvarez Barranco. Infecciones de vías urinarias en el Hospital Universidad del Norte. Salud Uninorte. Barranquilla (Col.) 2007; 23 (1): 9-18

<sup>3</sup> Noelia Carvajal Yañez et al. Epidemiología y Sensibilidad Antimicrobiana de Infecciones Urinarias en Pacientes del Hospital Viedma, Enero 2008-Agosto 2009. Rev Cient Cienc Med 2010;13(1):11-13

seguido por *Klebsiella pneumoniae*, diferentes tipos de *Enterobacter*, estreptococos y estafilococos. La ampicilina ha sido ampliamente usada como primera elección, sin embargo, la resistencia bacteriana a este antibiótico es alta. Objetivo: determinar el perfil de resistencia microbiana para los gérmenes más frecuentemente implicados en la infección de vías urinarias durante el embarazo. Metodología: se estudiaron los resultados de urocultivo y antibiograma realizados a mujeres embarazadas, en un periodo de 15 meses desde enero de 2004 hasta abril de 2005. Resultados: un total de 45 pacientes tuvieron urocultivo positivo. El germen más frecuentemente aislado fue *Escherichia Coli* en un 64%, seguido de *Klebsiella pneumoniae*; con un porcentaje de resistencia de *Escherichia Coli* a la ampicilina del 82% y a la gentamicina del 3%<sup>4</sup>.

**2.1.5. Alberto Gonzales et al** realizaron la investigación titulada: **Infección de las vías urinarias: prevalencia, sensibilidad antimicrobiana y factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2**, el cual tuvo por objetivo determinar la prevalencia de infección de vías urinarias, la sensibilidad antimicrobiana y los factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Métodos: estudio descriptivo, transversal y prospectivo, a 300 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, seleccionados mediante muestreo no probabilístico. Se aplicó ficha de identificación, y se realizó diagnóstico clínico y microbiológico de infección de vías urinarias. El análisis estadístico se realizó a través de razón de momios, intervalos de confianza y chi cuadrado, con el programa estadístico SPSS versión 17. Los resultados muestran que el porcentaje total de infección de vías urinarias fue de 17 %, y se presentó 12,5 % de bacteriuria asintomática y 38,4 % de bacteriuria sintomática ( $p= 0,000$ ;  $OR= 4,38$ ;  $IC\ 95\ \% 2,09-8,99$ ). Se obtuvo una prevalencia de infección de vías urinarias de 6,5 % para hombres y 22,8 % para mujeres ( $p= 0,000$ ;  $OR=4,22$ ;  $IC\ 95\ \%$

---

<sup>4</sup> Fidel Ernesto Ferreira et al. Infección urinaria durante el embarazo, perfil de resistencia bacteriana al tratamiento en el Hospital General de Neiva, Colombia. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología Vol. 56 No. 3 • 2005 • (239-243)

1,78-11,51). *Escherichia coli* se aisló en 68,6 %, seguido de *Klebsiella* spp. en 13,7 %. En relación con la sensibilidad a los antibióticos, *E. coli* presentó 74,3 % de resistencia a la ciprofloxacina y 68,6 % a la ampicilina. Se concluyó que *E. coli* y *Klebsiella* spp. fueron las bacterias de mayor prevalencia, con porcentajes altos de resistencia a la ampicilina y la cefalosporina, 2 de los antimicrobianos mayormente utilizados en estos procesos. De los factores de riesgo analizados, solo el sexo se asoció a infección de vías urinarias en el paciente diabético<sup>5</sup>.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Patogenia de las ITU**

En condiciones normales, la orina y las vías urinarias son estériles, mientras que la uretra distal está colonizada por flora cutánea y vaginal: corynebacterias, estreptococos, estafilococos, lactobacilos, etc., pudiendo en ocasiones y de forma transitoria, albergar a otros bacilos Gram negativo. La producción de una infección urinaria en una mujer sana es un hecho complejo. Se inicia cuando un microorganismo potencialmente patógeno, desde el intestino, o más excepcionalmente desde la vagina (como resultado de una inoculación directa durante la actividad sexual), colonizan la mucosa periuretral y asciende a través de la uretra hasta la vejiga, y en algunos casos a través del uréter hasta la pelvis renal. Las circunstancias bajo las que esto último ocurre no están claras, ya que la pielonefritis es rara en mujeres con cistitis no tratada y en hombres y mujeres con bacteriuria asintomática no tratada. Se ha demostrado que en los días previos a un episodio de IU, aumenta sustancialmente la prevalencia de colonización periuretral y la bacteriuria por *E. coli*, así como la piuria, y que al menos en el 90% de episodios de IU, la cepa de *E. coli* productora de la misma se

---

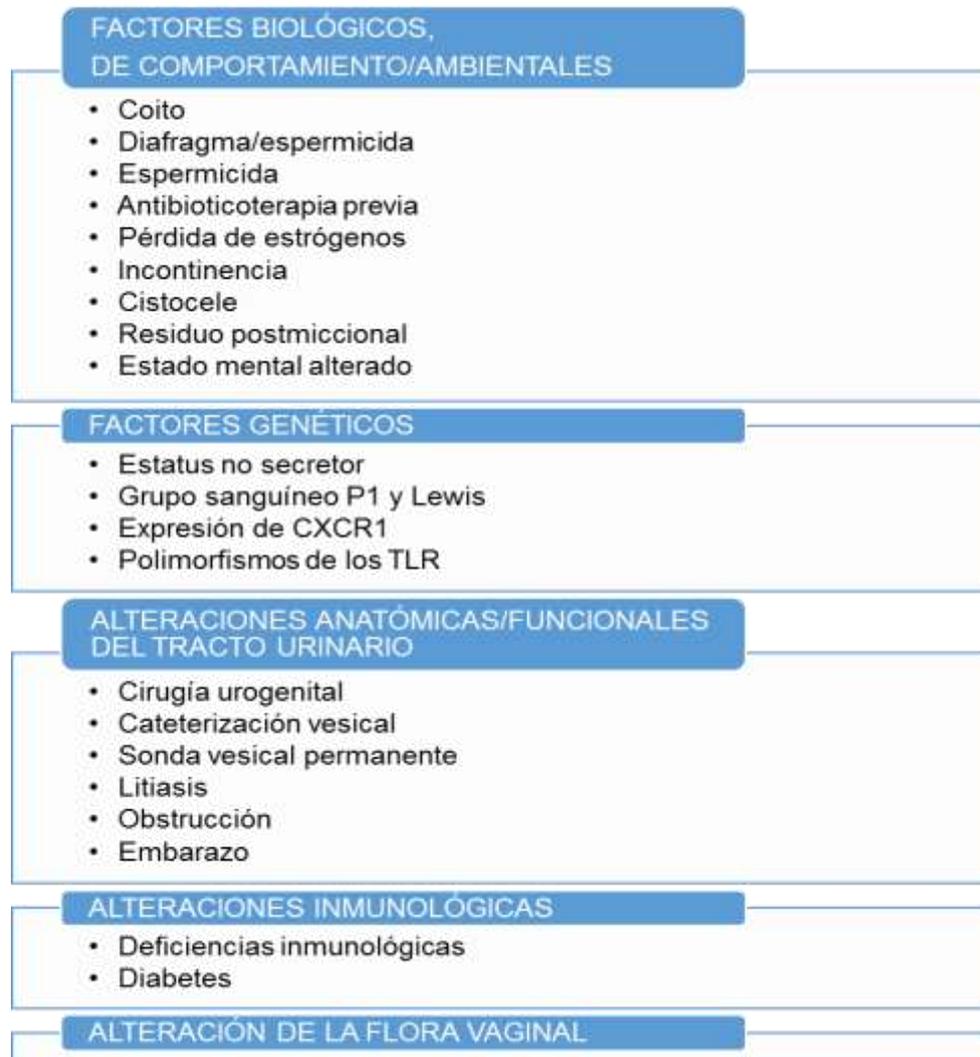
<sup>5</sup> Alberto González Pedraza Avilés et al. Infección de las vías urinarias: prevalencia, sensibilidad antimicrobiana y factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revista Cubana de Endocrinología 2014;25(2):57-65

encuentra también en la flora fecal. Las bacterias que alcanzan vejiga o pelvis renal, tienden a ser eliminadas por el flujo urinario. También colaboran en su eliminación las propiedades antibacterianas de la orina (principalmente la osmolaridad, la concentración de urea, de ácidos orgánicos y el pH), la presencia de citoquinas y de IgA secretora y los escasos polimorfonucleares presentes en la superficie vesical. Contribuyen también ciertas glicoproteínas como la Tamm-Horsfall (THP), producida por las células tubulares del asa ascendente de Henle y secretada a la orina, que a concentraciones  $\geq 30 \mu\text{g/mL}$  inhibe la adherencia bacteriana al uroepitelio. Si dichas bacterias en vejiga o pelvis renal no pueden ser eliminadas por estos mecanismos, se inicia su adhesión al uroepitelio y la posterior infección, dependiendo del equilibrio entre el potencial virulento de dichas bacterias, su capacidad para evadir los mecanismos defensivos del huésped, lesionar o invadir las células y tejidos del huésped y estimular la respuesta inflamatoria. El tamaño del inóculo inicial, la presencia de alteraciones anatómicas o funcionales del tracto urinario y ciertos factores genéticos, aumentan el riesgo de producir dicha infección. Así pues, la mayoría de episodios de infección urinaria se producen por vía ascendente, a partir de microorganismos provenientes del colon, mientras que una minoría posee una etiología exógena, estando producidos por microorganismos ambientales con frecuencia introducidos durante su manipulación.

### **Factores de riesgo asociados a ITU**

Una proporción importante de ITU ocurre en personas sin anormalidades de su tracto urinario, son las denominadas infecciones no complicadas, en contraste con las infecciones complicadas que implican alteraciones anatómicas o funcionales del tracto urinario o presencia de cuerpos extraños, constituyéndose en factores predisponentes de infección. Los factores de riesgo asociados a la infección no complicada del tracto urinario son cambiantes y dependen fundamentalmente de la edad, de los hábitos de conducta, de las

condiciones fisiológicas y anatómicas del tracto urinario y de ciertos factores genéticos (Ver Figura 1).



**Figura 1.** Factores de riesgo que promueven una ITU.

Estudios caso-control han demostrado que no existe asociación significativa entre infección del tracto urinario y vaciado vesical pre o postcoital, aumento de la ingesta líquida diaria, micción frecuente, retención de la micción, hábitos de limpieza de los genitales, uso de tampones vaginales, práctica de duchas vaginales, utilización de bañeras o tipo de ropa interior. En el intervalo de edad comprendido entre los 15 y los 50 años, los principales factores son el coito, nueva pareja sexual en el año previo, uso de espermicidas, antibioticoterapia previa, ITU previas, antecedentes de IU en la infancia e historia de ITU

en mujeres familiares en primer grado. Algunos autores han sugerido que en mujeres jóvenes, las diferencias anatómicas en la distancia entre la uretra y el ano podrían ser un factor de riesgo, y en cambio no lo serían ni la longitud de la uretra ni el volumen del residuo postmiccional. El coito, en estas edades, es el principal factor de riesgo de IU, ya que facilita tanto la colonización periuretral por *E. coli* como el ascenso del mismo desde la periuretra hasta la vejiga. Muchas mujeres nunca experimentan una infección urinaria hasta que comienzan su actividad sexual. El inicio de la actividad sexual incrementa el riesgo de padecer una IU en 3,5 veces, posteriormente según la frecuencia de su práctica se dispara desde 0 (no coitos en 7 días) a 2,6 (3 coitos en 7 días) y a 9 veces (7 coitos en 7 días). El uso de espermicidas (frecuentemente se trata de los espermicidas que recubren los condones masculinos y los diafragmas femeninos) y la antibioticoterapia alteran el hábitat vaginal, disminuyendo los lactobacilos y aumentando la colonización vaginal y periuretral por *E. coli*, lo que favorece la IU. Existen evidencias epidemiológicas que sugieren que los *E. coli* productores de IU pueden ser transmitidos entre parejas sexuales y que esta transmisión es dos veces más frecuente si *E. coli* posee fimbrias P o si las parejas mantienen sexo oral. Sugiere una predisposición genética a la infección urinaria la estrecha relación observada en algunas pacientes, entre historia de IU en una o más de sus parientes femeninas en primer grado y su riesgo aumentado de padecer cistitis o pielonefritis recurrente, así como también el marcado cluster de pielonefritis aguda entre los parientes de niños que padecen pielonefritis. Se ha demostrado que el riesgo de ITU en una mujer que combina una historia familiar de ITU y factores de riesgo de comportamiento como coitos frecuentes, es considerablemente más alto que si estuviera expuesta exclusivamente a una sola categoría de factores de riesgo. Las células de los epitelios vaginal y bucal de las mujeres con ITU recurrentes demuestran in vitro más adherencia bacteriana que las células de las mujeres que nunca

han experimentado infecciones urinarias. Ello sugiere que la composición de las superficies, celulares de estas dos poblaciones es diferente y que estas diferencias probablemente están determinadas genéticamente. Existe controversia sobre si el fenotipo no secretor de los grupos sanguíneos ABH es o no es factor de riesgo para las ITU. Stapleton et al. pusieron de manifiesto que las células epiteliales de las mujeres no secretoras (aquellas que poseen antígenos H, A o B en sus hematíes, pero ni los sintetizan en sus células epiteliales ni los excretan) expresan dos únicos globósidos: sialosil-galglobósido (SGG) y disialosil-galglobósido (DSGG), que no son expresados por las mujeres secretoras y que actúan como receptores de E. coli uropatógenos. El gen secretor, Se, codifica una glicosiltransferasa que transfiere un residuo fucosa, resultando antígenos de grupo sanguíneo detectables en las células epiteliales incluidas las del uroepitelio y en las secreciones incluida la vaginal, de la población con fenotipo secretor. Por tanto, el fenotipo no secretor, genéticamente determina que la mucosa urinaria sea más susceptible a la adherencia de las enterobacterias. Diversos estudios demostraron que las mujeres con fenotipo no secretor padecían IU recurrentes con una frecuencia significativamente mayor que la de las mujeres secretoras. Sin embargo, posteriormente, Schoeles et al. observan que el fenotipo no secretor no constituye un factor de riesgo en población joven (en la cual las prácticas sexuales y contraceptivas continúan siendo los factores de riesgo más importantes); sin embargo, en mujeres mayores podría emerger como un factor relativamente más importante. Los grupos sanguíneos P1 y Lewis fueron también implicados como factores de riesgo para las ITU, aunque últimamente han perdido valor. Por otro lado, la expresión de CXCR1, receptor de la IL-8, es significativamente menor en niños con pielonefritis de repetición y en sus familiares que en niños de la misma edad sin esta patología; se han identificado dos polimorfismos del gen que codifica CXCR1 que pueden predisponer a la pielonefritis ya que desarman a los neutrófilos.

Entre los 50 y los 70 años, en mujeres postmenopáusicas sanas no portadoras de catéteres urinarios, los factores predisponentes comprenden la depleción estrogénica, la cirugía urogenital, la incontinencia urinaria, el cistocele, el residuo postmiccional, el estatus no secretor y la historia de IU en el periodo premenopáusicico.

En este grupo de edad, la disminución o ausencia de estrógenos juega claramente un importante papel en su predisposición a la adquisición de ITU, ya que aumenta el pH vaginal y altera su ecosistema disminuyendo la población de *Lactobacillus* y aumentando la de *E. coli*. El mecanismo mediante el cual los estrógenos y el Ph afectan la adherencia y colonización de la mucosa vaginal es bastante desconocido. La receptividad de las células del epitelio vaginal a los uropatógenos varía significativamente a lo largo del ciclo menstrual, siendo más intensa en los primeros días del ciclo y disminuyendo en la fase de ovulación, sugiriendo que las fluctuaciones estrogénicas hormonales pueden modificar la receptividad de las células vaginales y la patogenia de la ITU. Raz et al., en un estudio realizado en mujeres postmenopáusicas aquejadas de IU recurrentes, demostraron que la administración de estradiol disminuía de manera significativa el número de episodios de infección y la población vaginal de enterobacterias a la vez que aumentaba la de *Lactobacillus*, concluyendo que la estrogenización de la mucosa vaginal promueve el restablecimiento de la flora vaginal normal.

A partir de los 70 años, la incontinencia urinaria, la sonda permanente, la cirugía urogenital, el deterioro del estado mental y el tratamiento con antimicrobianos constituyen los principales factores predisponentes de ITU. En mujeres ancianas ingresadas en instituciones sanitarias, el principal factor de riesgo es el sondaje vesical y el estado funcional de su aparato urinario. A medida que este último se deteriora, el riesgo de

padecer una IU aumenta, con independencia de la presencia o ausencia de sonda vesical. En varones menores de 50 años, la ITU puede ocurrir asociada a falta de circuncisión, infección por HIV, relaciones sexuales con mujeres con ITU por E. coli y coito anal sobretodo en homosexuales. En los restantes casos, la ITU debería ser considerada indicadora de una anomalía urológica subyacente, sobre todo si se acompaña de fiebre y hematuria. Una infección recurrente, con recurrencias en cortos intervalos de tiempo y por la misma cepa, sugiere un foco bacteriano, siendo el más frecuente la prostatitis crónica. En varones mayores de esta edad, los principales factores de riesgo los constituyen cualquier impedimento al flujo de la orina (cálculo, hipertrofia prostática, tumor, etc.), la sonda permanente, la cirugía urológica, el deterioro del estado mental y el tratamiento con antimicrobianos.

En niños menores de 5 años, la pielonefritis puede producir cicatrices renales, y, en el 20-30%, hipertensión e insuficiencia renal crónica. Un tercio de los niños con pielonefritis tienen un reflujo vesicoureteral subyacente; cuanto mayor es el grado de reflujo, mayor es el riesgo de padecer pielonefritis de repetición y por tanto, de insuficiencia renal. En resumen, la susceptibilidad a la infección del tracto urinario depende en gran medida del equilibrio entre la virulencia de la bacteria infectante y la magnitud de las deficiencias en la defensa del huésped. Las infecciones complicadas se asocian a anomalías anatómicas, funcionales o metabólicas del tracto urinario que incapacitan las defensas naturales y pueden conducir a una destrucción importante del tejido renal. Las infecciones no complicadas se asocian a alteraciones más sutiles, gobernadas por factores genéticos, biológicos, de conducta o ambientales, los cuales promueven el acceso de los uropatógenos al tracto urinario y la colonización/infección del mismo.

### **Indicaciones del urocultivo**

Actualmente no se recomienda la realización sistemática de urocultivo en mujeres con ITU comunitaria no complicada, ya que su etiología y los patrones de sensibilidad a antibióticos, de los uropatógenos más frecuentes, son predecibles. Por el contrario, en las ITU complicadas y en las de adquisición nosocomial, el espectro etiológico es muy amplio y muchos de los patógenos causales son resistentes a antibióticos, por lo que para administrar un tratamiento adecuado se requiere realizar cultivo y antibiograma. Las principales indicaciones para la práctica de un urocultivo se pueden resumir en los siguientes apartados fundamentales<sup>6</sup>.

### **Diagnóstico de bacteriuria asintomática en pacientes con factores de riesgo.**

El diagnóstico y tratamiento de la bacteriuria asintomática está indicado únicamente en gestantes durante el primer trimestre de gestación y en pacientes que van a ser sometidos a cirugía urológica. Aunque se ha recomendado también en otros grupos de pacientes como neutropénicos o pacientes con trasplante renal, de momento, no existe evidencia suficiente que demuestre la utilidad del diagnóstico y tratamiento de la bacteriuria asintomática en estos pacientes. Está contraindicado el diagnóstico y tratamiento de la bacteriuria asintomática de pacientes sin factores de riesgo, como son los pacientes de la tercera edad y los pacientes sondados<sup>7</sup>.

### **Infecciones recurrentes**

Debidas a recidivas por persistencia del uropatógeno o a reinfecciones por patógenos diferentes.

### **ITU complicadas**

---

<sup>6</sup> Andreu A, Cacho J, Coira A, Lepe JA. Diagnóstico microbiológico de la infección del tracto urinario. Procedimientos en Microbiología Clínica SEIMC. 2010.

<sup>7</sup> Nicolle LE et al. Infectious Diseases Society of America Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Asymptomatic Bacteriuria in Adults. Clin Infect Dis. 2005;40(5): 643-654.

ITU en pacientes con patología de base (diabetes, inmunodepresión, insuficiencia renal, etc.) o anomalías funcionales o estructurales del tracto urinario, ITU altas, ITU en varones e ITU durante el embarazo<sup>8</sup>.

## **ITU nosocomiales**

### **Criterios diagnósticos**

El número de bacterias que deben encontrarse en orina para considerar una bacteriuria significativa, indicativa de ITU, difiere según la edad y sexo del paciente, técnica de recogida empleada (micción media, sondaje vesical, aspiración suprapúbica, etc.) y el microorganismo implicado, y un criterio numérico rígido no puede aplicarse por igual a todas las muestras<sup>9</sup>. Cada muestra debe ser evaluada individualmente considerando junto al recuento bacteriano, el tipo de paciente, la sintomatología y la existencia de leucocituria, teniendo en cuenta que algunos procesos, como la bacteriuria asintomática del embarazo, pueden cursar sin leucocituria (Ver Tabla 1).

---

<sup>8</sup> Gupta K. et al. International Clinical Practice Guidelines for the Treatment of Acute Uncomplicated Cystitis and Pyelonephritis in Women: A 2010 Update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. Clin Infect Dis. 2011;52(5):e103-e120.

<sup>9</sup> Kass EH. Bacteriuria and the diagnosis of infections of the urinary tract. Arch Int Med. 1957;100:709-714.

Tabla 1. Criterios de interpretación del urocultivo

Tipo de muestra y paciente	Resultado significativo (UFC/mL)	Resultado probablemente no significativo	Datos adicionales
Micción media, mujer sintomática	≥ 100 UFC/mL (habitualmente, ≥ 100.000); Piuria	Cultivo polimicrobiano Flora saprófita	Si se encuentran varias especies bacterianas se recomienda repetir
Micción media, mujer con pielonefritis	≥ 100.000 UFC/mL Piuria	Cultivo polimicrobiano Flora saprófita	Presencia de cilindros leucocitarios
Micción media Bacteriuria asintomática	≥ de 100.000 UFC/mL* Presencia o ausencia de piuria	< 100.000 UFC/mL o varios uropatógenos	Repetir urocultivo en caso de resultado no concluyente
Micción media, varón sintomático	≥ 1.000 UFC/mL Piuria	< 1.000 UFC/ml Cultivo polimicrobiano	Presencia de cilindros leucocitarios en pielonefritis. Hemocultivos pueden ser positivos
Orina obtenida por catéter en paciente sintomático	≥ 100 UFC/mL Piuria	< 100 UFC/mL Ausencia de piuria	
Paciente con catéter permanente	≥1.000 UFC/mL Puede haber varios tipos de bacterias	Paciente asintomático	No realizar urocultivo en pacientes asintomáticos

\*Se requieren dos urocultivos con recuentos ≥ 100.000 UFC/mL del mismo uropatógeno, o una prueba de nitritos positiva en el segundo urocultivo.

La definición de bacteriuria significativa propuesta por Kass como 100.000 o más UFC/ml sigue siendo válida para los grupos de pacientes para los que se definió inicialmente: mujeres con pielonefritis aguda y mujeres asintomáticas. La bacteriuria asintomática debe ser confirmada con un segundo urocultivo o con una prueba de nitritos positiva en la segunda muestra. Recuentos menores en pacientes asintomáticas representan contaminación en la mayoría de los casos y no deben valorarse<sup>10</sup>.

Recuentos iguales o superiores a 102 UFC/ml deben considerarse significativos en mujeres con síntomas urinarios sugestivos de cistitis. Utilizando este criterio, la sensibilidad del cultivo es del 95% vs 51% cuando se valoran recuentos de 105 UFC/ml, con una especificidad ligeramente más baja, 85% vs 99%. La evidencia que sugiere que estos recuentos bajos traducen una ITU se ha conseguido demostrando el mismo patógeno en muestras obtenidas por punción suprapúbica, presencia de piuria, persistencia de la sintomatología en pacientes no tratadas y respuesta clínica y bacteriológica tras tratamiento antibiótico.

<sup>10</sup> Kass EH. Bacteriuria and pyelonephritis of pregnancy. Trans Assoc Am Phys. 1959;72:257-264.

Numerosos estudios sugieren que estas bacteriurias con recuentos bajos pueden representar el inicio de una ITU y sin tratamiento, en muchos casos, se alcanzan en pocos días bacteriurias mucho más elevadas, superiores a 10<sup>5</sup> UFC/ml<sup>11</sup>. En varones sintomáticos, donde la contaminación de la muestra es poco probable, bacteriurias de 10<sup>3</sup> UFC/ml se consideran significativas.

Para muestras obtenidas a través de catéter vesical se han propuesto un amplio rango de recuentos bacterianos (10<sup>2</sup>–10<sup>5</sup> UFC/ml), como criterio de bacteriuria significativa. Diversos estudios realizados a principios de los años noventa demostraron, en pacientes con bajos recuentos bacterianos (10<sup>2</sup>-10<sup>4</sup> UFC/ml) en muestras obtenidas a través de catéter, un incremento significativo del número de bacterias en orina (hasta alcanzar más de 10<sup>5</sup> UFC/ml), al cabo de 1 a 3 días, lo que confirmó que estas bajas bacteriurias son significativas en este grupo de pacientes<sup>12</sup>.

La orina obtenida directamente de la vejiga mediante aspiración se considera libre de contaminantes y cualquier recuento bacteriano en estas muestras se considera significativo. Aunque realmente es posible la contaminación de la muestra por bacterias de la flora uretral, por reflujo de orina en el momento de la aspiración, esta técnica se considera la técnica de referencia para el diagnóstico microbiológico de ITU.

No se ha definido el recuento bacteriano indicativo de bacteriuria significativa después de realizar tratamiento antibiótico. Aunque no existen datos que permitan adoptar una conducta en estos casos, parece razonable considerar significativas bacteriurias iguales o superiores a las detectadas antes del tratamiento, siempre que se trate

---

<sup>11</sup> Kunin CM. An overview of urinary tract infections. In Kunin CM. Ed. Urinary tract infection. Detection, prevention and management. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997:2-21.

<sup>12</sup> Sobel JD, Kaye D. Urinary tract infection. In Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. (eds) Principles and practice of infectious diseases 7th ed. Philadelphia PA. Churchill Livingstone. 2010;(1): 957-985.

del mismo aislamiento<sup>13</sup>. La bacteriuria polimicrobiana, sólo en el 5% de los casos traduce una verdadera ITU; salvo en portadores de catéter permanente o infecciones complicadas que la justifiquen, suelen representar contaminación de la muestra y antes de dar como válido un cultivo polimicrobiano deben conocerse las características del paciente y comprobarse con el estudio de otra muestra.

Los resultados falsos positivos del urocultivo se deben, generalmente, a una técnica de obtención inadecuada con contaminación de la muestra, excesivo tiempo de conservación desde la obtención hasta el procesamiento, y conservación o transporte inadecuados. Los resultados falsos negativos son frecuentemente debidos al empleo previo de antibióticos y, más excepcionalmente, se trata de infecciones por microorganismos de difícil crecimiento, existencia de una uropatía obstructiva o muestras muy diluidas. En mujeres sexualmente activas que presentan disuria y piuria con urocultivo negativo debe sospecharse un síndrome uretral agudo debido a uretritis o vaginitis, por lo que debe excluirse infección por *N. gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis*, *Candida* spp y *Trichomonas vaginalis*.

También, en pacientes con piuria y urocultivo reiteradamente negativo (piuria estéril) debe excluirse infección por micobacterias. La detección de micobacterias en muestra de orina requiere tres muestras de primera orina de la mañana obtenidas durante 3 días consecutivos. Las muestras no deben recogerse en contenedores con conservante y se requiere un volumen mínimo de 20 ml por muestra. En cada centro, microbiólogos y clínicos deben consensuar criterios de petición e interpretación del urocultivo que permitan realizar un procesamiento adecuado de las muestras y una correcta valoración de los resultados.

---

<sup>13</sup> Hooton TM. The epidemiology of urinary tract infection and the concept of significant bacteriuria. *Infection*. 1990;Suppl.2: S40-S43.

## **Estudio de sensibilidad a antibióticos**

Actualmente no se recomienda la realización de urocultivo en mujeres con ITU no complicada. Por el contrario, el espectro etiológico de las ITU complicadas y las de adquisición nosocomiales mucho más amplio, y muchos de los agentes causales son resistentes a los antibióticos, por lo que el tratamiento debe establecerse según antibiograma. De igual forma, ante infecciones recurrentes y bacteriuria asintomática en pacientes de riesgo, debe realizarse siempre estudio de sensibilidad de los uropatógenos aislados. El método de difusión con disco (Kirby-Bauer) es un método cualitativo muy bien estandarizado que permite total flexibilidad en la elección de los antibióticos estudiados<sup>14</sup>. Aunque su costo es bajo y la técnica es de fácil realización, la lectura e interpretación de resultados lleva demasiado tiempo, especialmente si se procesan un gran número de muestras. Actualmente, se encuentran disponibles sistemas de lectura digital que permiten la lectura e interpretación de esta técnica mediante ordenador.

En la mayoría de los laboratorios clínicos, se utilizan sistemas automatizados o semiautomatizados que permiten obtener resultados de identificación y sensibilidad en el día. Estos sistemas utilizan paneles con antibióticos deshidratados o liofilizados y por métodos modificados de microdilución permiten obtener la CMI (Concentración mínima inhibitoria). En la mayoría de los casos, el programa informático (sistema experto) transforma las CMI obtenidas en categorías clínicas en función de la identificación (36).

El incremento, tanto en las tasas de resistencia como en la diversidad de los mecanismos que las determinan, ha hecho necesario incluir en los estudios de sensibilidad un mayor número de antimicrobianos, tanto de interés clínico como otros antibióticos necesarios para una lectura interpretada del antibiograma, que permitan inferir los posibles

---

<sup>14</sup> Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Twenty-second informational supplement M100-S22 National Committee for Clinical Laboratory Standards, Wayne 2012.

mecanismos de resistencia, detectar nuevos fenotipos o patógenos con bajo nivel de resistencia.

### **Resistencia antimicrobiana**

La resistencia a antimicrobianos es un problema de salud pública mundial. La rapidez en la aparición y diseminación de resistencias a diversos antimicrobianos ha sido particularmente importante en el caso de las enterobacterias, lo que desde el punto de vista clínico tiene una gran repercusión, dado que estos microorganismos son causa frecuente de distintos tipos de infección, tanto comunitaria como nosocomial. Así, la diseminación de resistencias a penicilinas, inhibidores de betalactamasas, cefalosporinas, quinolonas, aminoglucósidos y, últimamente, a carbapenemas, se ha convertido en una realidad aunque de frecuencia mayor o menor en función de la zona geográfica y del ámbito epidemiológico.

### **Infección por betalactamasas de espectro extendido (BLEE)**

Las betalactamasas de espectro extendido (BLEE) son enzimas de codificación plasmídica que se encuentran principalmente (aunque no exclusivamente) en enterobacterias, y que confieren resistencia clínicamente significativa a las penicilinas y a las cefalosporinas (incluyendo las de tercera y cuarta generación), con la excepción de las cefamicinas. Característicamente, las BLEE se inhiben por los inhibidores de betalactamasas, lo que se utiliza en el laboratorio para el diagnóstico. Es frecuente que las cepas productoras de BLEE sean también resistentes a otros antimicrobianos; estas otras resistencias pueden deberse a que los plásmidos que portan las BLEE son también portadores de genes que codifican resistencia a otros antimicrobianos (lo que es frecuente para tetraciclinas, aminoglucósidos ó sulfamidas, está en aumento la resistencia a inhibidores de betalactamasas), o bien porque existe una frecuente asociación epidemiológica con esas otras resistencias, como es el caso de la resistencia a quinolonas mediada por

mutaciones cromosómicas, aunque en este caso, en algunas especies y para algunas BLEE específicas, se encuentra también con alguna frecuencia la existencia de mecanismos plasmídicos de resistencia a quinolonas, que suelen conferir resistencia de bajo nivel. Sea como fuere, la realidad es que es muy frecuente que las enterobacterias que producen BLEE sean verdaderamente bacterias multirresistentes<sup>15</sup>.

Existen varios tipos de BLEE. Las que inicialmente fueron más frecuentes fueron las tipo TEM y SHV; se trata de enzimas que derivan mediante mutaciones de betalactamasas de espectro más reducido (por afectar a penicilinas, pero no a las cefalosporinas de espectro extendido) que ya eran frecuentes en especies como *Escherichia coli* (como era el caso de TEM-1, que confería resistencia a ampicilina, y que rápidamente alcanzó en la mayor parte del mundo una prevalencia por encima del 30-40% de las cepas) o *Klebsiella pneumoniae* (como era el caso de la betalactamasa cromosómica SHV-1). Durante los años noventa del siglo pasado, las BLEE tipo TEM y SHV fueron las predominantes, sobre todo en cepas de *Klebsiella* spp. Sin embargo, desde finales de los años noventa y sobre todo en los primeros años del presente siglo se produjo una diseminación mundial y masiva de BLEE de tipo CTX-M, inicialmente sobre todo en *E. coli*, aunque posteriormente han llegado a ser también predominantes en otras enterobacterias.

Estas BLEE proceden, sin embargo, de betalactamasas cromosómicas de bacterias predominantemente ambientales, como es el caso de *Kluyvera* spp. que en relación a su asociación con determinados elementos genéticos móviles, fueron transferidas a plásmidos, lo que ha facilitado de manera exponencial su capacidad de diseminación. Desde hace algunos años son ya las BLEE más frecuentes en la clínica, e inicialmente se diseminaron principalmente con *E. coli*, siendo

---

<sup>15</sup> Briongos-Figuero LS, Gómez-Traveso T, Bachiller-Luque P, et al. Epidemiology, risk factors and comorbidity for urinary tract infections caused by extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing enterobacteria. *Int J Clin Pract.* 2012; 66:891-896.

actualmente frecuentes en *Salmonella*, *Klebsiella* o *Enterobacter*, aunque una vez más su frecuencia depende de la zona geográfica y circunstancias locales. Existen otros tipos de BLEE (PER, VEB, BES; GES, TLA, SFO, BEL, etc.) de menor importancia por ser menos frecuentes. Las BLEE tipo CTX-M se agrupan en cinco subtipos que, dada su trascendencia, merece la pena comentar. Estos subtipos son el 1 (que incluye la BLEE probablemente más frecuente en todo el mundo, CTX-M-15), el 2, el 8, el 9 (que incluye la BLEE que ha sido, y aún es, más frecuente en España, la CTX-M-14) y el 25. Un aspecto importante es que la actividad de las distintas BLEE sobre las distintas cefalosporinas es heterogéneo. Así, las BLEE de las familias TEM y SHV se caracterizan por afectar predominantemente a ceftazidima y menos a cefotaxima, por lo que es frecuente que las bacterias que producen estas enzimas muestren altas concentraciones inhibitorias mínimas (CIM) de ceftazidima, y no tanto de cefotaxima. Sin embargo, las BLEE de la familia CTX-M son más potentes cefotaximasas (de ahí su nombre) y menos ceftazidimasas, por lo que presentan muy elevadas CIM a cefotaxima y no tanto a ceftazidima. Además, algunas BLEE tipo CTX-M presentan también altas CIM a ceftazidima. Es también importante saber que es relativamente frecuente que las cepas de *E. coli* que producen CTX-M-15 con frecuencia son resistentes a más antibióticos que otras cepas que producen, por ejemplo, CTX-M-14, lo que se debe a la frecuente asociación de las primeras con la producción de OXA-1 (que confiere resistencia a inhibidores de betalactamasas), así como con enzimas modificadoras de aminoglucósidos. En la tabla I se muestra una tabla con los porcentajes de sensibilidad más habituales de las cepas de *E. coli* y *K. pneumoniae* productores de BLEE. Como puede apreciarse, las carbapenemas son los fármacos más activos, siendo también frecuentemente activos fosfomicina y tigeciclina; entre los betalactámicos, piperacilina-tazobactam es el que conserva actividad con mayor frecuencia. Una cuestión controvertida es si las

enterobacterias que producen BLEE deben o no considerarse, por definición, resistentes a cefalosporinas<sup>16</sup>.

### **Epidemiología de las BLEE**

La epidemiología de las BLEE sufrió un cambio trascendente a finales del siglo XX y principios del XXI. Previamente, las BLEE (sobre todo TEM y SHV) predominaban en cepas causantes de brotes epidémicos hospitalarios causados por *K. pneumoniae*, en general circunscritos. Pues bien, el cambio radicó en que comenzaron a diseminarse BLEE de tipo CTX-M en *E. coli* causante de infecciones tanto comunitarias (lo que suponía la extraordinaria novedad de que determinadas infecciones comunitarias podían ser causadas por cepas multirresistentes) como nosocomiales; a la vez, fueron describiéndose brotes comunitarios y nosocomiales causados por *Salmonella* spp. en algunos países, y finalmente, ocurrió la diseminación de enzimas CTXM a *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Enterobacter* spp. y otras enterobacterias. En los últimos años se han comunicado decenas de brotes clonales causados por cepas de *K. pneumoniae*, que en algunos casos han afectado también a centros de crónicos y geriátricos.

Desde el punto de vista molecular, la diseminación de las BLEE se ha producido por un doble mecanismo: a través de la asociación de los genes que codifican las BLEE con elementos genéticos móviles, los cuales se han diseminado entre distintas clonas de una especie e incluso entre distintas especies bacterianas, y por otro lado, a través de clonas epidémicas, como es el caso de *E. coli* ST131 (entre otros) o de *K. pneumoniae* ST258.

Los principales reservorios de BLEE son diversos, y algunos no bien conocidos. En la comunidad existen pruebas de que los animales de granja destinados a la alimentación cárnica son un importante reservorio.

---

<sup>16</sup> Collins VL, Marchaim D, Pogue JM, et al. Efficacy of ertapenem for treatment of bloodstream infections caused by extended-spectrum- $\beta$ -lactamase-producing Enterobacteriaceae. *Antimicrob Agents Chemother.* 2012;56:2173-2177.

Así, es frecuente la existencia de BLEE en cepas de *E. coli* aisladas de alimentos de origen animal (básicamente, pollo y pavo); esto es probablemente importante para determinados tipos de BLEE y cepas pertenecientes a los filogrupos menos virulentos (A y B1) de *E. coli* (que, por cierto, son perfectamente capaces de causar infección invasiva en el contexto adecuado). Asimismo, las personas colonizadas son un reservorio importante de determinadas cepas patógenas de *E. coli* (las pertenecientes al filogrupo B2, sobre todo; entre ellas, el complejo clonal ST131), que probablemente se transmite de persona a persona y no proceden de alimentos (o es poco frecuente). La existencia de reservorios ambientales hospitalarios no es bien conocida, pero es probable que no sea muy importante. En el caso de *Klebsiella* spp., la mayoría de las infecciones son nosocomiales o al menos relacionadas con los cuidados sanitarios. Algunas de estas cepas tienen un bien probado comportamiento clonal. Los principales reservorios son los pacientes colonizados, y se transmiten a través de las manos y guantes del personal sanitario (transmisión cruzada). Sin embargo, cada vez existen más pruebas de la importancia de reservorios ambientales hospitalarios húmedos.

### **Factores de riesgo de la BLEE**

Lógicamente, las cepas de *E. coli* productor de BLEE son causa principalmente de infecciones urinarias. Estas infecciones se presentan con características clínicas indistinguibles de las causadas por cepas no productoras de BLEE. Sin embargo, se han descrito una serie de factores de riesgo que nos ayudan a entender la epidemiología de estas bacterias, y a predecir entre los pacientes con infección urinaria, cuáles tienen mayor riesgo de que el microorganismo causante sea productor de BLEE<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Pitout JD, Laupland KB. Extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae: an emerging public-health concern. *Lancet Infect Dis.* 2008;8:159-166.

Los principales factores de riesgo para las infecciones por E. coli productor de BLEE se muestran en la tabla II. La mayor parte de los estudios realizados incluyen una mayoría de pacientes con infección urinaria, por lo que es razonable pensar que estos factores de riesgo son aplicables principalmente a este tipo de infecciones. Aunque todavía la mayor parte de los pacientes con infección urinaria, complicada o no, tienen uno o más factores de riesgo, el hecho de que las BLEE se estén diseminando en la población podría aumentar la probabilidad de que ocurran infecciones en personas sin factores de riesgo. Es importante mantener la vigilancia para detectar si comienza a ocurrir con frecuencia creciente, ya que supondría que nuestra capacidad de predicción se verá muy limitada. En el caso de Klebsiella productora de BLEE, los factores de riesgo identificados son bastante similares a los encontrados en otros microorganismos multirresistentes nosocomiales; es importante conocer la situación de la epidemiología local en cada momento, ya que la existencia de un brote aumenta exponencialmente la probabilidad de infección por estos microorganismos.

### **Impacto de la infección por BLEE**

La bacteriemia causada por enterobacterias productoras de BLEE se asocia, en estudios individuales y dos metaanálisis realizados, con una mayor mortalidad, estancia hospitalaria y coste en comparación con las cepas no productoras de BLEE, incluso cuando se controla por el sesgo de confusión causado por el hecho de que las cepas productoras de BLEE afectan más frecuentemente a pacientes con patologías de base y con mayor carga de enfermedad basal. Dado que hemos visto que estas cepas no son más virulentas, la explicación más plausible para este hecho es que es obviamente más probable que el tratamiento empírico sea inadecuado, al tratarse de bacterias resistentes a los antibióticos utilizados tradicionalmente en primera línea para estas infecciones, como es el caso de las cefalosporinas o las quinolonas.

Cuando se examinan específicamente las infecciones urinarias bacteriémicas, los datos son algo más controvertidos en cuanto a la mortalidad, ya que es sabido que estas infecciones se asocian a menor mortalidad que otras infecciones bacteriémicas. En cualquier caso, parece razonable concluir que puede haber un mayor riesgo de complicaciones y una mayor lentitud en la obtención de respuesta clínica si el tratamiento inicial no es activo frente a la cepa causante de la infección.

Dado que *E. coli* es la causa más frecuente de infección urinaria, y además debe considerarse siempre en otros tipos de infección, como la intraabdominal, las resistencias en este patógeno tienen un gran impacto en el uso de antibióticos. La elevada y creciente prevalencia de producción de BLEE está llevando a una sobreutilización de carbapenemas como fármacos universalmente activos frente a cepas productoras de BLEE, que, en el actual contexto de aparición de cepas productoras de carbapenemasas, puede suponer una situación ideal para la diseminación de estas últimas. Por todo ello es necesario disponer de más opciones útiles en el tratamiento, lo que permitiría la diversificación de los tratamientos antimicrobianos para estas infecciones<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Rodríguez-Baño J, Alcalá JC, Cisneros JM, et al. Community infections caused by extended-spectrum  $\beta$ -lactamase producing-*Escherichia coli*. Arch Intern Med. 2008;166:1897-1902.

## **CAPÍTULO III**

### **PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1 RESULTADOS**

El presente estudio de investigación tuvo por objetivo identificar bacterias uropatógenas aisladas a partir de urocultivos de mujeres evaluadas en el servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza-EsSalud\_Ica. Durante el mes de Junio, se recolectaron 402 muestras de orina con indicación de urocultivo. También se realizó el antibiograma para evaluar la resistencia o sensibilidad antimicrobiana de cada bacteria aislada. Y finalmente se calculó la frecuencia de las bacterias aisladas en las muestras de orina.

El análisis de medidas de tendencia central de la edad de las mujeres evaluadas en el estudio generó una media de  $44.03 \pm 19.42$  IC95 (18 - 96 años); además la mediana fue de 39 años. La distribución por percentiles, muestra en general que la población evaluada es de predominio adulto (Percentil 25, 75 y 95, con edades de 27, 56 y 82 años, respectivamente).

En la Tabla 01 se realizó la categorización de las edades en grupos etarios o etapas de vida según criterios establecidos por el ministerio de salud. Se aprecia que el grupo mayoritario lo constituye aquellas entre 30 y 59 años (48%), seguido de mujeres entre 18 y 29 años (30.1%) y finalmente aquellas de 60 años a más (21.9%).

Un grupo importante de mujeres evaluadas en el estudio fueron las gestantes, las cuales representaron el 35.1%. El grupo mayoritario de gestantes estuvo constituida por mujeres entre 18 y 29 años (22.4%), seguido de mujeres entre 30 y 59 años (12.7%). No se presentó ningún caso de gestante en el grupo de 60 años a más. Ver Tabla 02

En la Tabla 03 se muestra la distribución de las evaluadas según el recuento de leucocitos, como parte del estudio de sedimento urinario. De acuerdo a los criterios empleados en el laboratorio para reportar los resultados de este parámetro, se evidencia que la mayor parte de la población tienen lecturas con recuentos relativamente bajos (Hasta 3-5 leuc/campo, representando un porcentaje acumulado del 69.2%); mientras que aquellos que superan los recuentos de 20 leuc/campo tienen un porcentaje acumulado de solo un 10.6%; siendo este último grupo significativo y altamente correlacionable a infecciones en el tracto urinario.

En la Tabla 04 se muestra la distribución de las evaluadas según el recuento de hematíes, a pesar de que este hallazgo no es representativo de las infecciones de tracto urinario, es un buen indicador de inflamación y daño de paredes epiteliales. Nuestros hallazgos evidencian que los recuentos en su mayoría son bajos (Hasta 1-3 hem/campo presentan un porcentaje acumulado del 63.9%) y solo el 6.3% presentan lecturas mayores a 10-12 hem/campo. En el 26.6% de las muestras de orina evaluadas no se observaron hematíes.

En la Tabla 05 se muestra la distribución de las evaluadas según el recuento de células epiteliales, aunque este indicador no está directamente relacionado a las infecciones de tracto urinario y más aún se encuentra alterado en mujeres embarazadas o que estén en constantes fluctuaciones hormonales. Sin embargo, se puede evidenciar que el 72.1% de las muestras de orina evaluadas tienen recuentos bajos (Escasos), mientras que el 7.5% presentan recuentos elevados (abundantes).

En la Tabla 06 se muestra la distribución de las evaluadas según el recuento de gérmenes, indicador que si está asociado a las infecciones de tracto urinario, sobre todo de acuerdo a la carga bacteriana hallada en orina. Nuestros hallazgos evidencian que el 34.1% presentaron lecturas de carga bacteriana de 1+, mientras que el 7.2% de 2+ y el 5.5% de 3+; en sumatoria, el 46.8% (n=188) de las muestras de orina evaluadas presentaron carga bacteriana en distintas

categorías. El 53.2% (n=214) no presentaron carga bacteriana a la revisión microscópica.

En la Tabla 07 se evidencian los resultados de la prueba de urocultivo de las 402 muestras evaluadas. El 19.9% (n=80) presentaron crecimiento bacteriano con un recuento mayor a las 100000 UFC/mL (Urocultivo positivo).

En la Tabla 08 se aprecia los resultados de la tinción Gram para caracterizar a las bacterias aisladas en el urocultivo. Se evidencia que el 95% son Gram positivas (76/80) y solo 5% Gram negativas (4/80).

En la Tabla 09 se muestran las bacterias aisladas e identificadas por género y especie. Se evidencia que la mayoría de bacterias aisladas pertenecen a la familia Enterobacteriaceae, siendo las más frecuente *Echerichia coli* representando el 68.8% del total de bacterias aisladas en urocultivo, seguida de *Klebsiella pneumoniae* con un 7.5% y *Klebsiella oxytoca* y *Citrobacter freundii* con un 6.3% para ambas. También se aislaron bacterias Gram positivas como las del género *Staphylococcus*.

En la Tabla 10 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la amikacina. Se observa que el 94.7% (72/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 5.3% (4/76) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 11 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la amoxicilina-ácido clavulánico. Se observa que el 25% (1/4) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 75% (3/4) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram positivas.

En la Tabla 12 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la ampicilina. Se observa que el 90% (72/80) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 5% (4/80) fueron resistentes. Además, se

evidenció la presencia de betalactamasas (BLAC) en el 5% (4/80). Este antibiótico fue empleado para bacterias Gram negativas y positivas.

En la Tabla 13 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la ampicilina-sulbactam. Se observa que el 31.6% (25/79) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 45.6% (36/79) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado sólo para bacterias Gram negativas.

Rrrrfeee gyydser54ehjh de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la aztreonam. Se observa que el 68.4% (52/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 6.6% (5/76) fueron resistentes. Además, se evidenció la presencia de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en el 23.7% (18/76). Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 15 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la cefazolina. Se observa que el 53.8% (43/80) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 45% (36/80) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado para bacterias Gram negativas y positivas.

En la Tabla 16 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la cefepima. Se observa que el 68.4% (52/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 28.9% (22/76) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 17 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la cefotaxima. Se observa que el 65.8% (50/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 5.3% (4/76) fueron resistentes. Además, se evidenció la presencia BLEE en el 27.6% (21/76). Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 18 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la ceftazidima. Se observa que el 65.8% (50/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 10.6% (8/76) fueron resistentes.

Además, se evidenció la presencia BLEE en el 22.4% (17/76). Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 19 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la ceftriazona. Se observa que el 63.2% (48/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 7.9% (6/76) fueron resistentes. Además, se evidenció la presencia BLEE en el 26.3% (20/76). Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 20 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la cefuroxima. Se observa que el 59.2% (45/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 39.5% (30/76) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 21 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la ciprofloxacina. Se observa que el 51.3% (39/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 34.2% (26/76) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 22 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana al ertapenem. Se observa que el 100% (76/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y en ningún caso se presentó resistencia. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 23 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la gentamicina. Se observa que el 85% (68/80) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 11.3% (9/80) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas y positivas.

En la Tabla 24 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana al imipenem. Se observa que el 100% (76/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y en ningún caso se presentó resistencia. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 25 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la levofloxacina. Se observa que el 45.6% (36/79) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y también el 45.6% (36/79) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas y positivas.

En la Tabla 26 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana al meropenem. Se observa que el 98.7% (75/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 1.3% (1/76) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 27 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la nitrofurantoina. Se observa que el 74.7% (59/79) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 12.7% (10/79) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 28 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la penicilina G. Se evidenció la presencia de betalactamasas (BLAC) en el 100% (4/4). Este antibiótico fue empleado para bacterias Gram negativas y positivas.

En la Tabla 29 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la piperacilina. Se observa que las UFC de *Echerichia coli* presentaron sensibilidad antibiótica en 100% (1/1). Este antibiótico fue empleado solo en una oportunidad para la bacteria en cuestión.

En la Tabla 30 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la piperacilina-tazobactam. Se observa que el 93.3% (70/75) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 1.3% (1/75) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 31 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la rifampicina. Se observa que el 66.7% (2/3) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 33.3% (1/3) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram positivas.

En la Tabla 32 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la tetraciclina. Se observa que el 25% (1/4) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 75% (3/4) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram positivas.

En la Tabla 33 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la ticarcilina-clavulánico. Se observa que las UFC de *Echerichia coli* presentaron sensibilidad antibiótica en 100% (1/1). Este antibiótico fue empleado solo en una oportunidad para la bacteria en cuestión.

En la Tabla 34 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la tigerciclina. Se observa que el 95.9% (71/74) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y ninguna tuvo resistencia. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 35 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana a la tobramicina. Se observa que el 56.6% (43/76) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 34.2% (26/76) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas.

En la Tabla 35 se muestra los resultados de antibiograma, específicamente la respuesta bacteriana al trimetropin-sulfametoxazol. Se observa que el 30% (24/80) de las UFC presentaron sensibilidad antibiótica y el 70% (56/80) fueron resistentes. Este antibiótico fue empleado solo para bacterias Gram negativas y positivas.

Adicionalmente, parte del análisis estadístico del presente estudio evidencia que mediante la aplicación de pruebas de contraste de hipótesis (chi-cuadrado) se puede estimar si existe diferencia y correlación significativa entre algunas variables de interés.

En la Tabla 37, se presenta la contingencia para evidenciar la distribución de las evaluadas según los grupos etarios y los resultados de carga microbiana en orina (evaluación microscópica semicuantitativa de la presencia de gérmenes) y se aprecia que no existe diferencias significativas ( $p=0.533$ ) de los resultados de carga microbiana con respecto a la edad; ósea la distribución es estadísticamente similar para los 3 grupos etarios evaluados. Además, la correlación entre grupos etarios (edad) y los resultados de carga microbiana es muy baja ( $r^2=-0.007$ ).

En la Tabla 38, se presenta la contingencia para evidenciar la distribución de las evaluadas según los grupos etarios y los microorganismos aislados en orina. No se observan diferencias significativas ( $p=0.920$ ) de los resultados de los microorganismos aislados con respecto a la edad; ósea la distribución de las bacterias aisladas en urocultivo es similar en los 3 grupos etarios. Además, la correlación entre los grupos etarios (edad) y los microorganismos aislados es baja ( $r^2=-0.179$ ).

En la Tabla 39, se presenta la contingencia para evidenciar la distribución de las evaluadas según la carga microbiana en orina y las mujeres gestantes, considerando que son un grupo con mayor riesgo de infección de tracto urinario. No se observan diferencias significativas ( $p=0.245$ ) de los resultados de carga microbiana con respecto a la condición de ser gestante; ósea la distribución de la carga bacteriana es similar tanto en gestantes como no gestantes. Además, la correlación entre la carga bacteriana y la gestación es muy baja ( $r^2=-0.022$ ).

En la Tabla 40, se presenta la contingencia para evidenciar la distribución de las evaluadas según la condición de ser gestante y los microorganismos aislados en orina. No se observan diferencias significativas ( $p=0.833$ ) de los resultados de los

microorganismos aislados con ser gestante; ósea la distribución de las bacterias aisladas en urocultivo es similar en gestantes y no gestantes. Además, la correlación entre la condición de ser gestante y los microorganismos aislados es baja ( $r^2=-0.015$ ).

### 3.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación pone de manifiesto el patrón de distribución de las principales bacterias asociadas a infecciones de tracto urinario (ITU), así como su perfil de resistencia-susceptibilidad antimicrobiana; así como algunos posibles factores de riesgo propios de la condición de cada evaluada, tales como la gestación y la edad.

Según Brito (2008), evidenció que los grupos etarios no influyen en el incremento de la prevalencia de ITU, situación que tampoco se evidenció en nuestro estudio al no hallarse diferencias significativas entre los 3 grupos etarios evaluados. Sin embargo, otros estudios reportan una elevada tasa de ITU en mujeres, en los cuales estas infecciones prevalecen en mujeres sexualmente activas, sin enfermedades de base ni anomalías del tracto urinario; son poco graves, pero repercuten en la actividad productiva de la afectada, ya que los síntomas duran de 5 a 6 días (Foxman, 2002 y ). Su presencia se debe a la cercanía anatómica del recto, siendo la flora bacteriana fecal la principal fuente de las cepas que colonizan el canal vaginal, uretra y causan infección en la vejiga.

*Echerichia coli* es el principal agente causal de las ITU, tal como se demostró en esta investigación. Su elevada prevalencia está dada por la capacidad de adherencia a receptores específicos en células uroepiteliales, a través de fimbrias de superficie y a su movilidad, que facilita su ascenso por la uretra (Mysorekar, 2006).

Sin embargo, diversos autores difieren en cuanto a la frecuencia de otros microorganismos involucrados en este tipo de infección. Algunos han encontrado que *Enterobacter aerogenes* también está involucrado, con menos frecuencia que *Echerichia coli* mientras que otros, reportan a *Proteus mirabilis* como el segundo

microorganismo más frecuente (Murillo-Rojas, 2006), que para nuestro caso fue las pertenecientes al género *klebsiella*.

Pocos autores (Fariña, 2005 y Andrade, 2008) reportan el aislamiento de especies de estafilococos como agentes causales de ITU; las especies más frecuentemente encontradas incluyen a *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, el resto de las especies se considera como contaminantes o procedentes de la flora habitual, a menos que el paciente presente alguna enfermedad de base que condicione inmunosupresión y/o presente clínica ante un aislamiento puro del microorganismo.

Al hacer referencia al perfil de susceptibilidad de las bacterias Gram negativas aisladas, se pudo observar que hubo baja frecuencia de resistencia a la mayoría de los antibióticos probados; sin embargo, los máximos niveles de resistencia se encontraron en los antibióticos administrados por vía oral y frecuentemente indicados para infección urinaria no complicada como: cefazolina, levofloxacina, ampicilina/sulbactam y trimetropin-sulfametoxazol. Para el caso de bacterias Gram negativas, hubo resistencia a los antibióticos amoxicilina-ácido clavulánico. Así Sire et al (2007) encontró que los mayores niveles de resistencia se presentaron en las aminopenicilinas combinadas o no con inhibidores de  $\beta$ -lactamasas y trimetoprim sulfametoxazol. Hallazgos similares fueron reportados en Colombia (Gómez, 2009) y en un estudio que involucró a otros cinco países de América Latina (Andrade, 2006).

A pesar de que las fluoroquinolonas (ciprofloxacina principalmente) son usadas ampliamente como terapia empírica para las ITU, lo cual ha generado resistencia bacteriana a esta familia de antimicrobianos (Guajardo, 2009), nuestros hallazgos solo coincidieron con la resistencia a la levofloxacina, sin embargo la mayor resistencia fue presentada en algunas cefalosporinas de primera generación.

Esta investigación logró demostrar la presencia de BLEE en enterobacterias causantes de ITU en la población. Si bien, su frecuencia fue relativamente baja, representa un signo de alarma ya que este tipo de mecanismo convierte a las cepas portadoras en multirresistentes debido a que afecta a todos los  $\beta$ -lactámicos y generalmente este tipo de microorganismos también son resistentes

a los aminoglucósidos y fluoroquinolonas, disminuyendo así las opciones terapéuticas.

Las cepas de staphylococcus reportadas en este estudio presentaron bajos niveles de resistencia a los antibióticos administrados por vía oral y además fueron altamente susceptibles a la nitrofurantoína.

Es necesario mencionar que siendo la población gestante un grupo importante de riesgo a contraer ITU, se encuentra contra indicado el uso de ciertos antibióticos debido a su potencial daño sobre el desarrollo fetal, y entre ellos destacan la estreptomina (sordera bilateral congénita), tetraciclina (Inhibición del crecimiento óseo), quinolona (erosión de cartílagos y artropatía), ácido nalidíxico, nitrofurantoina, cloramfenicol y trimetropim-sulfametoxazol (hemólisis por déficit de glucosa 6 P deshidrogenasa) y vancomicina (ototóxico y nefrotóxico); y por ende se reduce considerablemente la terapia antibiótica.

Finalmente, se puede mencionar que las fluoroquinolonas y cefalosporinas se presentan como mejor alternativa de tratamiento a las ITU, aunque dependiendo de la gravedad de esta, el uso de los carbapenems vía endovenosa es el mejor tratamiento sugerido de acuerdo al análisis de antibiograma.

### 3.3 CONCLUSIONES

- Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en los urocultivos de mujeres evaluadas fueron Gram negativos, con una prevalencia del 18.9% y representando el 95% del total de bacterias aisladas
- El microorganismo aislado con mayor frecuencia en los urocultivos de mujeres evaluadas fue Echerichia coli, con una prevalencia del 13.7% y representando 68.8% del total de bacterias aisladas.

- El 35.1% de las mujeres evaluadas fueron gestantes; sin embargo no hubo diferencias significativas en cuanto al aislamiento e identificación de bacterias en el urocultivo, con respecto a las no gestantes.
- Los antibióticos que tienen mejor respuesta (sensible) como opción de tratamiento ante una infección de tracto urinario son amikacina (94.7%), ampicilina (90%), aztreonam (68.4%), cefepima (68.4%), cefotaxima (65.8%), cefatizidima (65.8%), ceftriazona (63.2%), cefuroxima (59.2%), ciprofloxacina (51.3%), gentamicina (85%), imipinem (100%), meropenem (98.7%), ertapenem (100%), nitrofurantoina (74.7%), piperacilina-tazobactam (93.3%), tigerciclina (95.9%).
- Hay presencia de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) para los antibióticos aztreonam (23.7%), cefotaxima (27.6%), ceftazidima (22.4%) y ceftriazona (26.3).

### 3.4 RECOMENDACIONES

- Estudiar la susceptibilidad local de los microorganismos, es un punto crucial al elegir un tratamiento empírico para las ITU en pacientes ambulatorios, ya que la mayoría de médicos no realiza un urocultivo antes de iniciar el tratamiento, o lo inicia antes de tener el resultado. Esto cobra particular importancia en pacientes vulnerables como las gestantes.
- Correlacionar el perfil de resistencia-sensibilidad antibiótica con el tipo de ITU y la gravedad de esta.
- Aplicar una ficha epidemiológica para determinar los factores de riesgo más importantes en el desarrollo de las ITU en grupos de riesgo como gestantes, personas con diabetes mellitus, inmunosuprimidas, entre otros.

## BIBLIOGRAFÍA

**Guevara P. et al.** Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. *Kasmera* 38(2): 87 - 97, julio-diciembre 2011

**Luis Carlos Álvarez Barranco.** Infecciones de vías urinarias en el Hospital Universidad del Norte. *Salud Uninorte. Barranquilla (Col.)* 2007; 23 (1): 9-18

**Noelia Carvajal Yañez et al.** Epidemiología y Sensibilidad Antimicrobiana de Infecciones Urinarias en Pacientes del Hospital Viedma, Enero 2008-Agosto 2009. *Rev Cient Cienc Med* 2010;13(1):11-13

**Fidel Ernesto Ferreira et al.** Infección urinaria durante el embarazo, perfil de resistencia bacteriana al tratamiento en el Hospital General de Neiva, Colombia. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* Vol. 56 No. 3 • 2005 • (239-243)

**Alberto González Pedraza Avilés et al.** Infección de las vías urinarias: prevalencia, sensibilidad antimicrobiana y factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Cubana de Endocrinología* 2014;25(2):57-65

**Andreu A, Cacho J, Coira A, Lepe JA.** Diagnóstico microbiológico de la infección del tracto urinario. *Procedimientos en Microbiología Clínica SEIMC.* 2010.

**Nicolle LE et al.** Infectious Diseases Society of America Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Asymptomatic Bacteriuria in Adults. *Clin Infect Dis.* 2005;40(5): 643-654.

**Gupta K. et al.** International Clinical Practice Guidelines for the Treatment of Acute Uncomplicated Cystitis and Pyelonephritis in Women: A 2010 Update by the

Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. *Clin Infect Dis*. 2011;52(5):e103-e120.

**Kass EH.** Bacteriuria and the diagnosis of infections of the urinary tract. *Arch Int Med*. 1957;100:709-714.

**Kass EH.** Bacteriuria and pyelonephritis of pregnancy. *Trans Assoc Am Phys*. 1959;72:257-264.

**Kunin CM.** An overview of urinary tract infections. In Kunin CM. Ed. *Urinary tract infection. Detection, prevention and management*. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997:2-21.

**Sobel JD, Kaye D.** Urinary tract infection. In Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. (eds) *Principles and practice of infectious diseases* 7th ed. Philadelphia PA. Churchill Livingstone. 2010;(1): 957-985.

**Hooton TM.** The epidemiology of urinary tract infection and the concept of significant bacteriuria. *Infection*. 1990;Suppl.2: S40-S43.

**Clinical and Laboratory Standards Institute.** Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Twenty-second informational supplement M100-S22 National Committee for Clinical Laboratory Standards, Wayne 2012.

**Briongos-Figuero LS, Gómez-Traveso T, Bachiller-Luque P, et al.** Epidemiology, risk factors and comorbidity for urinary tract infections caused by extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing enterobacteria. *Int J Clin Pract*. 2012; 66:891-896.

**Collins VL, Marchaim D, Pogue JM, et al.** Efficacy of ertapenem for treatment of bloodstream infections caused by extended-spectrum- $\beta$ -lactamase-producing Enterobacteriaceae. *Antimicrob Agents Chemother*. 2012;56:2173-2177.

**Pitout JD, Laupland KB.** Extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae: an emerging public-health concern. *Lancet Infect Dis.* 2008;8:159-166.

**Rodriguez-Baño J, Alcalá JC, Cisneros JM, et al.** Community infections caused by extended-spectrum  $\beta$ -lactamase producing-Escherichia coli. *Arch Intern Med.* 2008;166:1897-1902.

**Brito A, Castillo L, Alibrandi V, Montaner M, Bruzual E, Pérez M.** Infecciones urinarias en población adulta. Clínica IDET-Escuela de Medicina José María Vargas UCV. Caracas, Venezuela. *Bol Venez Infectol* 2008; 19:120.

**Murillo-Rojas O, Leal-Castro A, Eslava J.** Uso de antibióticos en infección de vías urinarias en una unidad de primer nivel de atención en salud, Bogotá, Colombia. *Rev Salud Pública* 2006; 8:170-81.

**Fariña N, Sanabria R, Figueredo L, Ramos L, Samudio M.** Staphylococcus saprophyticus como patógeno urinario. *Mem Inst Investig Cienc Salud* 2005; 3: 31-3.

**Andrade R, Villegas P, Rodríguez G, Bastidas P, De Lima G.** Infecciones urinarias por Staphylococcus saprophyticus en pacientes del Hospital Universitario de Caracas. Laboratorio de Bacteriología. Caracas-Venezuela. *Bol Venez Infectol* 2008; 19:129.

**Sire J, Nabeth P, Perrier-Gros J, Bahsoun I, Siby T, Macondo E, et al.** Antimicrobial resistance in outpatient Escherichia coli urinary isolates in Dakar Senegal. *J Infect Developing Countries* 2007; 1: 263-68.

**Gómez E, Plata M, Sejnau J, Villegas R, Rico C, Gonzáles V.** Resistencia de la E. coli en urocultivos de pacientes con sospecha de infección urinaria intra y

extra-hospitalaria en la Fundación Santa Fe de Bogotá. Urol Colomb 2009; XIII:53-8.

**Andrade S, Sader H, Jones R, Pereira A, Pignatari C, Gales A.** Increased resistance to first-line agents among bacterial pathogens isolated from urinary tract infections in Latin America: time for local guidelines Mem Inst Oswaldo Cruz 2006; 101: 741-8.

**Guajardo C, González P, Ayala J.** Resistencia antimicrobiana en la infección urinaria por *Escherichia coli* adquirida en la comunidad. ¿Cuál antibiótico voy a usar? Salud Pública Mex 2009; 51: 155-9.

**Foxman, B.** Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. Am. J. Med. 113:2002,(Suppl. 1A): 5S–13S.

**Mysorekar, I. y Hultgren, S.** Mechanisms of uropathogenic *Escherichia coli* persistence and eradication from the urinary. PNAS. 2006. 103: 14170-14175.

# ANEXOS

### ANEXO 01: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

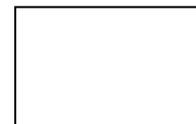
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL	ESCALA	TECN. E INSTRUM.
Recuento de bacterias	Variable usada para determinar la asociación a ITU	Número de Unidades formadoras de colonia UFC	>100,000 UFC/mL	Numérica de razón	Cultivo microbiológico
Identificación bacteriana		Género – Especie	Nombre científico de la bacteria	Nominal	Cultivo microbiológico
Resistencia bacteriana	Variable utilizada para definir la susceptibilidad bacteriana a distintos antibióticos usados como parte del tratamiento de una ITU	Nivel de respuesta in vitro al antibiótico	<i>Diámetro del halo de inhibición</i>  Sensible Intermedio Resistente	Nominal politómica	Cultivo microbiológico
Sensibilidad bacteriana					
Edad	Condición fenotípica	Años	Número de años	Numérica de razón	Ficha de recolección de datos
Gestación		Presencia – Ausencia	Si / No	Nominal dicotómica	
Factores predisponentes		Recuento de leucocitos Recuento de hematíes Recuento de células epit. Presencia de gérmenes	Número de leucocitos / campo Número de leucocitos / campo Número de leucocitos / campo Presencia / Ausencia	Numérica Numérica Numérica Nominal	

## ANEXO 02: MATRÍZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO: AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE BACTERIAS UROPATÓGENAS EN MUJERES ATENDIDAS EN EL SERVICIO DE GINECOLOGIA DEL HOSPITAL AUGUSTO HERNANDEZ MENDOZA –ESSALUD-ICA-JUNIO-2015.**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTOS
<p><b>General:</b> ¿Cuáles son las bacterias uropatógenas más frecuentes aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza Mendoza –EsSalud-Ica-Junio - 2015?</p> <p><b>Específico:</b> ¿Cuál es el nivel de sensibilidad y resistencia antimicrobiana en las bacterias aisladas en los urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio- 2015?</p> <p>¿Cuáles son las bacterias uropatógenas más frecuentes aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres según la edad atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza – EsSalud-Ica-Junio - 2015?</p>	<p><b>General:</b> Identificar bacterias uropatógenas aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza–EsSalud-Ica-Junio - 2015.</p> <p><b>Específico:</b> Evaluar el nivel sensibilidad y resistencia antimicrobiana en las bacterias aisladas en los urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio - 2015.</p> <p>Identificar bacterias uropatógenas más frecuentes aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres según la edad atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio- 2015.</p>	<p><b>General:</b> Existen bacterias uropatógenas aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio - 2015.</p> <p><b>Específico:</b> Existe resistencia antimicrobiana en las bacterias aisladas en los urocultivos evaluados en mujeres atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio - 2015.</p> <p>Existe diferencias entre la frecuencia de bacterias uropatógenas aisladas a partir de urocultivos evaluados en mujeres según la edad atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Augusto Hernández Mendoza –EsSalud-Ica-Junio - 2015.</p>	<p><b>V.I.</b> Recuento de bacterias</p> <p>Identificación bacteriana</p> <p>Resistencia bacteriana</p> <p>Sensibilidad bacteriana</p> <p>Edad</p> <p>Gestación</p>	<p>Cultivo microbiológico primario</p> <p>Cultivo microbiológico diferencial e identificación bioquímica</p>

**ANEXO 03: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**



Fecha: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: ..... años

Gestante: Si ( ) No ( )

**ESTUDIO DE SEDIMENTO URINARIO**

Recuento de leucocitos ..... x campo

Recuento de hematíes ..... x campo

Recuento de células epiteliales ..... x campo

Presencia de gérmenes Negativo ( ) Positivo ( ) 1+ / 2+ / 3+

**CULTIVO MICROBIOLÓGICO**

Tinción Gram Positivo ( ) Negativo ( )

Recuento de colonias .....UFC / mL

Identificación bacteriana ..... (Género / Especie)

ANTIBIOGRAMA (Marcar con un aspa si corresponde a **Sensible/Intermedio/Resistente**)

**Gram (-)**

ANTIBIÓTICO	S	I	R	ANTIBIÓTICO	S	I	R
Amikacina				Galifloxacina			
Amoxicilina / ácido clavulánico				Gentamicina			
Ampicilina				Imipenem			
Ampicilina / sulbactam				Levofloxacina			
Aztreonam				Meropenem			
Cefazolina				Moxifloxacina			
Cefepima				Netilmicina			
Cefotaxima				Nitrofurantoina			
Ceftazidina				Norfloxacina			
Ceftazidina / ácido clavulánico				Piperacilina			
Ceftizoxima				Piperacilina / tazobactam			
Ceftriaxona				Tetraciclina			
Cefuroxima				Ticarcilina			
Cefalotina				Ticarcilina / ácido clavulánico			
Cloramfenicol				Tigeciclina			
Doripenem				Tobramicina			
Ertapenem				Trimetropim			
Gemifloxacina				Trimetropim / sulfametoxazol			

**Gram (+)**

<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>
Amikacina				Gentamicina			
Amoxicilina / ácido clavulánico				Imipenem			
Ampicilina				Levofloxacina			
Ampicilina / sulbactam				Linezolid			
Azitromicina				Meropenem			
Cefazolina				Moxifloxacina			
Cefepima				Nitrofurantoina			
Cefotaxima				Norfloxacina			
Ceftriaxona				Ofloxacina			
Cefuroxima				Oxacilina			
Cefalotina				Penicilina G			
Cloramfenicol				Piperacilina / tazobactam			
Ciprofloxacina				Rifampicina			
Claritromicina				Synercid			
Clindamicina				Tetraciclina			
Daptomicina				Ticarcilina / ácido clavulánico			
Ertapenem				Tigeciclina			
Eritromicina				Trimetropim / sulfametoxazol			
Galifloxacina				Vancomicina			

## ANEXO N° 04: TABLAS

### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

**Tabla 01.** Distribución según grupos etarios

Grupo etario*	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
18 a 29 años (Adulto Joven)	121	30.1	30.1	30.1
30 a 59 años (Adulto)	193	48.0	48.0	78.1
60 años a más (Adulto Mayor)	88	21.9	21.9	100
<b>Total</b>	<b>402</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

\* Corresponde a las etapas de vida definidas por el Ministerio de Salud

**Tabla 02.** Distribución según presencia de gestación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	141	35,1	35,1	35,1
No	261	64,9	64,9	100,0
Total	402	100,0	100,0	

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 03.** Recuento de leucocitos (leuc/campo)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0-1 x campo	28	7,0	7,0	7,0
	0-2 x campo	61	15,2	15,2	22,1
	1-2 x campo	12	3,0	3,0	25,1
	1-3 x campo	82	20,4	20,4	45,5
	2-4 x campo	45	11,2	11,2	56,7
	3-5 x campo	50	12,4	12,4	69,2
	5-7 x campo	18	4,5	4,5	73,6
	7-9 x campo	15	3,7	3,7	77,4
	8-10 x campo	14	3,5	3,5	80,8
	10-12 x campo	5	1,2	1,2	82,1
	12-15 x campo	15	3,7	3,7	85,8
	15-20 x campo	14	3,5	3,5	89,3
	20-25 x campo	5	1,2	1,2	90,5
	25-30 x campo	10	2,5	2,5	93,0
	30-35 x campo	9	2,2	2,2	95,3
	35-40 x campo	1	,2	,2	95,5
	40-45 x campo	2	,5	,5	96,0
	> 50 x campo	10	2,5	2,5	98,5
	> 100 x campo	6	1,5	1,5	100,0
	Total	402	100,0	100,0	

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 04.** Recuento de hematíes (hem/campo)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0-1 x campo	135	33,6	33,6	33,6
	0-2 x campo	26	6,5	6,5	40,0
	1-2 x campo	56	13,9	13,9	54,0
	1-3 x campo	40	10,0	10,0	63,9
	2-4 x campo	4	1,0	1,0	64,9
	3-5 x campo	4	1,0	1,0	65,9
	5-7 x campo	2	,5	,5	66,4
	7-9 x campo	1	,2	,2	66,7
	8-10 x campo	1	,2	,2	66,9
	10-12 x campo	11	2,7	2,7	69,7
	12-15 x campo	2	,5	,5	70,1
	20-25 x campo	9	2,2	2,2	72,4
	40-45 x campo	1	,2	,2	72,6
	> 50 x campo	1	,2	,2	72,9
	> 100 x campo	2	,5	,5	73,4
	No se observan	107	26,6	26,6	100,0
	<b>Total</b>	<b>402</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 05.** Recuento de células epiteliales (cel/campo)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Escasas	290	72,1	72,1	72,1
	Regular cantidad	82	20,4	20,4	92,5
	Abundantes	30	7,5	7,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>402</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 06.** Recuento de gérmenes (germ/campo)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Negativo	214	53,2	53,2	53,2
	1+	137	34,1	34,1	87,3
	2+	29	7,2	7,2	94,5
	3+	22	5,5	5,5	100,0
	Total	402	100,0	100,0	

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 07.** Resultado del urocultivo (> 100000 UFC/mL)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Negativo	322	80,1	80,1	80,1
	Positivo	80	19,9	19,9	100,0
	Total	402	100,0	100,0	

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 08.** Resultado de la tinción Gram

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	322	80,1	80,1	80,1
	Negativo	76	18,9	18,9	99,0
	Positivo	4	1,0	1,0	100,0
	Total	402	100,0	100,0	

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 09.** Frecuencia de microorganismos aislados en urocultivo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Echerichia coli	55	13,7	68,8	68,8
	Klebsiella oxytoca	5	1,2	6,3	75,0
	Klebsiella pneumoniae	6	1,5	7,5	82,5
	Enterobacter cloacae	1	,2	1,3	83,8
	Citrobacter freundii	5	1,2	6,3	90,0
	Proteus mirabilis	1	,2	1,3	91,3
	Staphylococcus haemoliticus	1	,2	1,3	92,5
	Kluyvera ascorbata	2	,5	2,5	95,0
	Morganella morganii	1	,2	1,3	96,3
	Staphylococcus epidermidis	1	,2	1,3	97,5
	Staphylococcus aureus	2	,5	2,5	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 10.** Respuesta bacteriana a la Amikacina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	72	17,9	90,0	95,0
	Resistente	4	1,0	5,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 11.** Respuesta bacteriana a la Amoxicilina\_Clavulánico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	76	18,9	95,0	95,0
	Sensible	1	,2	1,3	96,3
	Resistente	3	,7	3,8	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 12.** Respuesta bacteriana a la Ampicilina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sensible	13	3,2	16,3	16,3
	Intermedio	2	,5	2,5	18,8
	Resistente	61	15,2	76,3	95,0
	BLAC	4	1,0	5,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 13.** Respuesta bacteriana a la Ampicilina-Sulbactam

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	1	,2	1,3	1,3
	Sensible	25	6,2	31,3	32,5
	Intermedio	18	4,5	22,5	55,0
	Resistente	36	9,0	45,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 14.** Respuesta bacteriana al Aztreonam

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	52	12,9	65,0	70,0
	Intermedio	1	,2	1,3	71,3
	Resistente	5	1,2	6,3	77,5
	BLEE	18	4,5	22,5	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 15.** Respuesta bacteriana a la Cefazolina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sensible	43	10,7	53,8	53,8
	Intermedio	1	,2	1,3	55,0
	Resistente	36	9,0	45,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 16.** Respuesta bacteriana a la Cefepima

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	52	12,9	65,0	70,0
	Intermedio	2	,5	2,5	72,5
	Resistente	22	5,5	27,5	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 17.** Respuesta bacteriana a la Cefotaxima

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	50	12,4	62,5	67,5
	Intermedio	1	,2	1,3	68,8
	Resistente	4	1,0	5,0	73,8
	BLEE	21	5,2	26,3	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 18.** Respuesta bacteriana a la Ceftazidima

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	50	12,4	62,5	67,5
	Intermedio	1	,2	1,3	68,8
	Resistente	8	2,0	10,0	78,8
	BLEE	17	4,2	21,3	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 19.** Respuesta bacteriana a la Ceftriaxona

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	48	11,9	60,0	65,0
	Intermedio	2	,5	2,5	67,5
	Resistente	6	1,5	7,5	75,0
	BLEE	20	5,0	25,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 20.** Respuesta bacteriana a la Cefuroxima

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	45	11,2	56,3	61,3
	Intermedio	1	,2	1,3	62,5
	Resistente	30	7,5	37,5	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 21.** Respuesta bacteriana a la Ciprofloxacina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	39	9,7	48,8	53,8
	Intermedio	11	2,7	13,8	67,5
	Resistente	26	6,5	32,5	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 22.** Respuesta bacteriana al Ertapenem

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	76	18,9	95,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 23.** Respuesta bacteriana a la Gentamicina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sensible	68	16,9	85,0	85,0
	Intermedio	3	,7	3,8	88,8
	Resistente	9	2,2	11,3	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 24.** Respuesta bacteriana al Imipenem

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	76	18,9	95,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 25.** Respuesta bacteriana a la Levofloxacina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	1	,2	1,3	1,3
	Sensible	36	9,0	45,0	46,3
	Intermedio	7	1,7	8,8	55,0
	Resistente	36	9,0	45,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 26.** Respuesta bacteriana a la Meropenem

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	75	18,7	93,8	98,8
	Resistente	1	,2	1,3	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 27.** Respuesta bacteriana a la Nitrofurantoina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	1	,2	1,3	1,3
	Sensible	59	14,7	73,8	75,0
	Intermedio	10	2,5	12,5	87,5
	Resistente	10	2,5	12,5	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 28.** Respuesta bacteriana a la Penicilina\_G

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	76	18,9	95,0	95,0
	BLAC	4	1,0	5,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 29.** Respuesta bacteriana a la Piperacilina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	79	19,7	98,8	98,8
	Sensible	1	,2	1,3	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 30.** Respuesta bacteriana a la Piperacilina\_Tazobactam

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	5	1,2	6,3	6,3
	Sensible	70	17,4	87,5	93,8
	Intermedio	4	1,0	5,0	98,8
	Resistente	1	,2	1,3	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 31.** Respuesta bacteriana a la Rifampicina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	77	19,2	96,3	96,3
	Sensible	2	,5	2,5	98,8
	Resistente	1	,2	1,3	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 32.** Respuesta bacteriana a la Tetraciclina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	76	18,9	95,0	95,0
	Sensible	1	,2	1,3	96,3
	Resistente	3	,7	3,8	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 33.** Respuesta bacteriana a la Ticarcilina\_Clavulánico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	79	19,7	98,8	98,8
	Sensible	1	,2	1,3	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 34.** Respuesta bacteriana a la Tigerciclina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	6	1,5	7,5	7,5
	Sensible	71	17,7	88,8	96,3
	Intermedio	3	,7	3,8	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 35.** Respuesta bacteriana a la Tobramicina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	4	1,0	5,0	5,0
	Sensible	43	10,7	53,8	58,8
	Intermedio	7	1,7	8,8	67,5
	Resistente	26	6,5	32,5	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

**Tabla 36.** Respuesta bacteriana al Trimetropim\_Sulfametoxazol

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sensible	24	6,0	30,0	30,0
	Resistente	56	13,9	70,0	100,0
	Total	80	19,9	100,0	
Perdidos	Sistema	322	80,1		
Total		402	100,0		

**Fuente:** Servicio de Ginecología del Hospital Augusto Hernández Mendoza, Ica - Junio 2015

## ESTADÍSTICA INFERENCIAL – VARIABLES NOMINALES Y ORDINALES

**Tabla 37.** Contingencia grupo etario \* hallazgo de gérmenes

		Hallazgo de gérmenes				Total
		Negativo	1+	2+	3+	
Edad (agrupado)	18-29 años	67	41	8	5	121
	30-59 años	95	68	18	12	193
	60 años a mas	52	28	3	5	88
<b>Total</b>		<b>214</b>	<b>137</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>402</b>

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,084 <sup>a</sup>	6	,533
Razón de verosimilitudes	5,442	6	,489
Asociación lineal por lineal	,017	1	,896
N de casos válidos	402		

a. 1 casillas (8.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4.82.

### Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,007	,048	-,131	,896 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,012	,049	-,244	,807 <sup>c</sup>
N de casos válidos		402			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

**Tabla 38.** Contingencia microorganismo aislado \* Grupo etario

		Grupos etarios (años)			Total
		18-29	30-59	60 a mas	
Microorganismo aislado	Echerichia coli	17	29	9	55
	Klebsiella oxytoca	2	2	1	5
	Klebsiella pneumoniae	1	4	1	6
	Enterobacter cloacae	0	1	0	1
	Citrobacter freundii	1	4	0	5
	Proteus mirabilis	1	0	0	1
	Staphylococcus haemolyticus	1	0	0	1
	Kluyvera ascorbata	1	1	0	2
	Morganella morganii	0	1	0	1
	Staphylococcus epidermidis	1	0	0	1
	Staphylococcus aureus	1	1	0	2
<b>Total</b>		<b>26</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>80</b>

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,875 <sup>a</sup>	20	,920
Razón de verosimilitudes	14,353	20	,812
Asociación lineal por lineal	2,536	1	,111
N de casos válidos	80		

a. 30 casillas (90.9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .14.

**Medidas simétricas**

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,179	,092	-1,609	,112 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,119	,105	-1,061	,292 <sup>c</sup>
N de casos válidos		80			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

**Tabla 39.** Contingencia Hallazgo de gérmenes \* Gestante

		Gestante		Total
		Si	No	
Hallazgo de gérmenes	Negativo	75	139	214
	1+	44	93	137
	2+	15	14	29
	3+	7	15	22
Total		141	261	402

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,159 <sup>a</sup>	3	,245
Razón de verosimilitudes	3,995	3	,262
Asociación lineal por lineal	,186	1	,666
N de casos válidos	402		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7.72.

**Medidas simétricas**

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,022	,050	-,431	,667 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,017	,050	-,333	,739 <sup>c</sup>
N de casos válidos		402			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

**Tabla 40.** Contingencia microorganismo aislado \* Gestante

Recuento		Gestante		
		Si	No	Total
Microorganismo aislado	Echerichia coli	25	30	55
	Klebsiella oxytoca	3	2	5
	Klebsiella pneumoniae	2	4	6
	Enterobacter cloacae	0	1	1
	Citrobacter freundii	2	3	5
	Proteus mirabilis	0	1	1
	Staphylococcus haemolyticus	1	0	1
	Kluyvera ascorbata	1	1	2
	Morganella morganii	0	1	1
	Staphylococcus epidermidis	1	0	1
	Staphylococcus aureus	1	1	2
<b>Total</b>		<b>36</b>	<b>44</b>	<b>80</b>

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,779 <sup>a</sup>	10	,833
Razón de verosimilitudes	7,668	10	,661
Asociación lineal por lineal	,018	1	,895
N de casos válidos	80		

a. 20 casillas (90.9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .45.

**Medidas simétricas**

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,015	,113	-,132	,896 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,013	,112	,117	,907 <sup>c</sup>
N de casos válidos		80			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal