



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

## RESUMEN

La infección de vías urinarias (ITU) es una complicación frecuente del embarazo que puede desencadenar efectos adversos graves que afecten a la madre y feto. El objetivo de esta investigación fue estudiar las infecciones del tracto urinario en 360 mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso, e identificar el agente etiológico más frecuente y su patrón de sensibilidad y resistencia antimicrobiana.

El estudio realizado fue de tipo observacional, descriptivo no experimental. Se realizó el elemental y microscópico de orina (EMO) de todas las muestras y aquellas que cumplían con los criterios considerados para urocultivo fueron sembradas, evaluando la presencia de ITU a través del recuento de unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml), se aisló al agente etiológico causante de la infección y se procedió al antibiograma por el método de Kirby-Bauer, cuyos resultados fueron reportados como sensibles, intermedio o resistentes a los antibióticos de elección.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

De las 360 muestras analizadas, 94 presentaron ITU (26,62%), siendo el agente etiológico más frecuentemente aislado *Escherichia coli*: 31,73%, seguido por *Estafilococo epidermides* con un 22,11%, luego *Enterobacter agglomerans* con un 12,5%. En las pruebas de sensibilidad para *Enterobacterias* (principales causantes de ITU) los resultados indican que pueden ser considerados como antibióticos de primera elección, el Meropenem, Nitrofurantoína y Fosfomicina por presentar valores de resistencia inferiores al 10%, en tanto que la Ampicilina, Amoxicilina + Ácido clavulánico, Ampicilina sulbactám y Cefalotina solo deben prescribirse cuando se tenga la confirmación mediante la prueba de sensibilidad por presentar valores de resistencia superiores al 20%.

**Palabras claves:** Infección, tracto urinario. vías urinarias, ITU, embarazadas, prevalencia, urocultivo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

## ÍNDICE

1.1.- ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL TRACTO URINARIO FEMENINO .....	16
1.1.1.- GENERALIDADES .....	16
1.1.2.- ESTRUCTURA DE LOS ORGANOS SECRETORES: RIÑONES .....	17
1.1.2.1.- La corteza o sustancia cortical.....	18
1.1.2.2.- La médula o sustancia medular .....	19
1.1.3.- ESTRUCTURA DE LA VIA EXCRETORA.....	21
1.1.3.1.- Los Uréteres.- .....	21
1.1.3.2.- La vejiga.....	22
1.1.3.3.- La uretra.....	24
1.1.4.- FISIOLOGÍA RENAL .....	25
1.1.4.1.- Función excretora y reguladora .....	26
1.1.4.2.- Función endocrina.....	30
1.1.5.- PATOLOGIAS DEL TRACTO URINARIO DURANTE EL EMBARAZO .....	31
1.1.5.1.- Glomeruloesclerosis focal y segmentaria (GEF)	31
1.1.5.2.- Conectivopatías .....	31
1.1.5.3.- Nefropatía diabética .....	32
1.1.5.4.- Infección de las vías urinarias.....	32



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

1.1.5.5.- Nefrolitiasis.....	32
1.1.5.6.- Nefropatía por reflujo y enfermedades tubulointersticiales.....	33
1.2.- INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO (ITU).....	33
1.2.1.- DEFINICIÓN.....	33
1.2.1.1.- Según la vía de entrada del agente infeccioso puede ser: .....	33
1.2.1.2.- Según el germen infectante puede ser: .....	34
1.2.1.3.- Según la gravedad de la infección pueden ser: ..	35
1.2.1.4.- Según la frecuencia de aparición de la infección puede ser: .....	35
1.2.1.5.- Según el nivel de compromiso clínico y anatómico puede ser:.....	37
1.2.1.6.- Desde el punto de vista clínico y de acuerdo a su localización pueden ser:.....	37
<input type="checkbox"/> Infecciones de las vías bajas .....	37
<input type="checkbox"/> Infección de las vías altas .....	38
1.2.1.4.3 Pielonefritis.....	41
<input type="checkbox"/> Pielonefritis aguda.....	42
1.2.2.- FACTORES DE RIESGO.....	44
1.2.2.1.- Edad.-.....	44



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

1.2.2.2.- Género.- .....	45
1.2.2.3.- Factores urológicos.-.....	47
1.2.2.4.- Factores médicos.-.....	47
1.2.2.5.- Factores de comportamiento. ....	47
1.2.3.- ORGANISMOS ETIOLOGICOS DE LA ITU .....	48
1.2.3.1.- Bacterias aeróbicas.- .....	49
1.2.3.2.- Otros.- .....	50
1.2.4.- DIAGNÓSTICO .....	51
1.2.4.1.- Clínica .....	51
1.2.4.2.- Examen de Orina .....	51
1.2.4.3.- Urocultivo.-.....	52
1.2.4.4.- Hemocultivos con antibiograma .....	52
1.2.4.5.- Estudios imagenológicos .....	52
1.2.4.6.- Diagnóstico diferencial .....	53
1.3.- INFECCION DE VIAS URINARIAS DURANTE EL EMBARAZO .....	54
1.3.1.- CAMBIOS ANATÓMICOS Y FISIOLÓGICOS IMPORTANTES QUE OCURREN EN EL TRACTO URINARIO DURANTE EL EMBARAZO .....	54
1.3.1.1.- Alteraciones anatómicas .....	54
1.3.1. 2.- Cambios funcionales.....	56



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

1.3.2.- RIESGO EN LA EMBARAZADA Y FETO FRENTE A UNA ITU .....	60
1.3.2.1.-Parto prematuro y bajo peso al nacer.-.....	60
1.3.2.2.-Retardo mental.- .....	61
1.3.2.3.-Preeclampsia.- .....	61
1.3.2.4.-Edema.-.....	62
1.3.2.5.-Anemia.-.....	62
1.3.2.6.- Daño renal permanente.- .....	63
1.3.2.7.-Endometritis posparto.- .....	63
1.3.2.8.-Sepsis neonatal.- .....	63
1.3.2.9.-Insuficiencia respiratoria del adulto.- .....	64
1.3.2.10.-Otras.- .....	64
1.3.3.- PREVALENCIA DE ITU EN EL EMBARAZO .....	64
1.4.- MEDIDAS GENERALES PARA EL TRATAMIENTO DE ITU EN EL EMBARAZO .....	65
1.4.1.- GENERALIDADES .....	66
1.4.2.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL TRATAMIENTO DE LA GESTANTE .....	67
1.4.2.1.- Factores relacionados con el medicamento y su farmacocinética.- .....	67



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

1.4.2.3.- <i>Factores relacionados con los cambios fisiológicos de la gestante.</i> - .....	68
1.4.2.4.- Factores fetoplacentarios.....	72
1.4.3.-PROBLEMAS RELACIONADOS AL CONSUMO DE ANTIBIOTICOS DURANTE EL EMBARAZO .....	72
1.4.3.1 Acción tóxica (Teratogénesis del feto) .....	72
1.4.3.2.- <i>Reacciones de sensibilización.</i> -.....	81
1.4.3.3.- <i>Superinfección</i> .....	82
1.4.4.- TRATAMIENTO DE ITU EN EL EMBARAZO. ....	82
CAPITULO II	
2.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	90
2.1.-TIPO DE ESTUDIO .....	90
2.1.1.-Lugar.....	90
2.1.2.-Población a estudio.....	90
2.1.3.-Criterios de inclusión.-.....	90
2.2.- MUESTREO Y TAMAÑO DE MUESTRA.....	90
2.2.1.- Tipo de muestra .....	90
2.2.2.- Tamaño de la muestra .....	90
2.3.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	91
2.3.1.- Recolección de la muestra.-.....	91



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

2.3.2.- <i>Transporte de la muestra.</i> -.....	92
2.3.3.- <i>Procesamiento de la muestra</i> .....	92
2.3.3.3.- <i>Elemental y microscópico.</i> .....	94
Se analizó:.....	94
<i>Examen microscópico del sedimento urinario</i> .....	95
2.3.4.- Plan de Análisis:.....	97
CAPITULO III	
3.1.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	99
3.1.1.- DATOS OBTENIDOS.....	99
3.1.2.- RESULTADOS DEL ELEMENTAL Y MICROSCÓPICO DE ORINA .....	99
3.1.3.- Resultado de los urocultivos .....	100
3.1.4- Resultados del sedimento urinario.....	109
3.1.5.- Agentes etiológicos recuperados y su sensibilidad a los antibióticos .....	115
3.1.6.- Relación ITU con las características obstétricas de las pacientes incluidas en el estudio.....	130
CONCLUSIONES.....	142
RECOMENDACIONES .....	146
BIBLIOGRAFÍA .....	148
ANEXOS .....	158





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
BIOQUÍMICO-FARMACÉUTICO.

INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES  
EMBARAZADAS PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE  
CORRAL MOSCOSO

ALUMNAS:

JEHNNY MARICELA GARZÓN IÑIGUEZ  
MIRIAM ISABEL GUAMÁN CUENCA

DIRECTORA:

MSC. LOURDES JERVES

ASESORA:

DRA. CARMEN LUCIA LÓPEZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

DEDICATORIA

*A Dios por haberme concedido la vida y guiar cada uno de mis pasos.*

*Con mucho cariño a mis padres Galo y Yolanda porque gracias a su amor, comprensión y apoyo incondicional he alcanzado esta meta.*

*A mi hermano, Vinicio, que llena de alegría mi existencia.*

*A mi prima Malena, más que una hermana para mí, con quien he compartido todos los momentos buenos y malos de mi vida.*

*A mis abuelitos, tíos, primos y amigos, por su cariño y especialmente a mi abuelita Livita que me cuida desde el cielo y cuyo ejemplo y enseñanzas quedarán guardados siempre en mi corazón.*

*Jehnnny*



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

*Dedico la presente tesis a los seres que más amo en este mundo:*

*A mis padres: Mariana y Antonio, por su amor, paciencia y comprensión sin lo que hubiese sido imposible terminar mi carrera.*

*A mis hermanos: Mónica y Cristian, por creer y confiar siempre en mí, apoyándome en todas las decisiones que he tomado.*

*A mis tíos y primos por incentivar me cada día más y así poder luchar para alcanzar mi meta.*

*A mis amigos, por acompañarme durante toda mi carrera universitaria, por las alegrías, tristezas y por todos los momentos que hemos vivido, apoyándonos los unos a los otros, enseñándome que la verdadera amistad sí existe.*

*A todos ustedes mil gracias, porque han sido una bendición en mi vida.*

Miriam



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

AGRADECIMIENTO

*A Dios Todopoderoso.*

*A nuestra directora Dra. Lourdes Jerves, por ser nuestro apoyo, guía y por su valioso tiempo dedicado a la dirección de esta tesis.*

*A nuestra asesora Dra. Carmen Lucia López por sus consejos y por compartir desinteresadamente sus amplios conocimientos y experiencia. Admiramos su calidad humana, su nobleza y sabiduría.*

*A la Dra. Diana Astudillo y Norma Cedillo, por la ayuda prestada incondicionalmente. Al Dr. Danilo Encalada Director del Hospital Vicente Corral Moscoso, por su apertura y apoyo en la realización de esta tesis.*

*Al Dr. Patricio Ochoa Director del Hospital Moreno Vázquez, Dr. Alberto García Ginecólogo responsable de la atención a pacientes embarazadas, Dr. Octavio Neira Jefe del Área de Laboratorio y a todo el personal, por el apoyo brindado.*

*A todas las señoras embarazadas que nos colaboraron, pues sin su ayuda esta tesis no hubiese podido llevarse a cabo.*



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

*A nuestros profesores por compartirnos sus conocimientos y experiencias profesionales a lo largo de nuestra vida universitaria. A nuestros amigos, por su amistad, apoyo y comprensión.*

*A todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la culminación de esta meta.*

*Jehnnny y Miriam*



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

## INTRODUCCIÓN

El número de mujeres embarazadas atendidas en el área de ginecología del Hospital Regional Vicente Corral Moscoso es considerable, así en el primer trimestre del año 2009 fueron atendidas 1620 pacientes y se registraron 1314 nacimientos.

Diversas alteraciones pueden presentarse durante el embarazo, una de las más frecuentes es la susceptibilidad del sistema urinario a infecciones severas, debido al aumento en las concentraciones de hormonas esteroides y a la presión ejercida por el útero grávido sobre los uréteres y la vejiga, favoreciendo la hipotonía y la congestión, y predisponiendo al reflujo vesico ureteral y a la estasis urinaria. Las infecciones pueden desencadenar efectos adversos graves que afecten a la madre y al feto, tales como el incremento de la frecuencia de: amenaza de aborto, trabajo de parto prematuro, bajo peso del neonato, anemia materna e hipertensión arterial. Así la relación entre las ITU (Infección de trato urinario), parto prematuro y bajo peso al nacer está ampliamente documentada. Cerca de un 27% de los partos prematuros han sido asociados con algún tipo de ITU. Recientemente, el American Journal of Obstetrics and Gynecology publicó un estudio realizado por expertos colombianos que plantearon que “las mujeres embarazadas con periodontitis o infección



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

urinaria tienen casi dos veces más posibilidad de desarrollar preeclampsia, que las que no padecen ninguna de esas infecciones”. También se ha relacionado ITU en el embarazo con un mayor riesgo de retardo mental en los niños. Mc Dermontt estudió 41.000 embarazos entre 1995 y 1998, concluyendo que el riesgo relativo RR (cociente entre los expuestos a la enfermedad y los no expuestos) para retraso mental o retardo del desarrollo en niños de madres con diagnóstico de ITU que no recibieron antibióticos, fue 1,31 en comparación con aquellos de madres sin ITU.

Es entonces de importancia en nuestro medio realizar una investigación que permita ampliar el conocimiento sobre la prevalencia de las infecciones de vías urinarias en mujeres embarazadas, su etiología más frecuente, el patrón de sensibilidad y resistencia antimicrobiana, pues las complicaciones de esta patología pueden ser prevenidas a través del manejo oportuno y adecuado, para lo cual contribuirá este tipo de estudio.



## ***CAPITULO I***

### **1.1.- ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL TRACTO URINARIO FEMENINO**

#### **1.1.1.- GENERALIDADES**

El sistema o aparato excretor es el encargado de eliminar las sustancias tóxicas y los desechos de nuestro organismo. Está formado por el aparato urinario, los pulmones, la piel y el intestino grueso o colon, que acumula desechos en forma de heces para ser excretadas por el ano. El aparato urinario humano llamado también sistema urinario, nefrourinario o excretor se compone fundamentalmente, de dos partes que son:

- Los órganos secretores o formadores de orina: constituidos por los dos riñones.
- La vía excretora: formada por un conjunto de conductos que son:
  - Los uréteres: sistema de conducción de la orina.
  - La vejiga urinaria: reservorio de orina.
  - La uretra: conducto de excreción

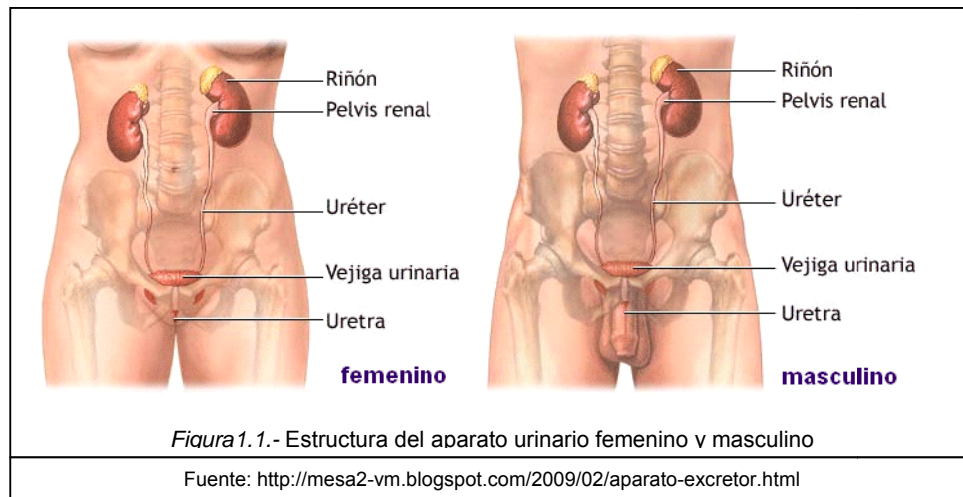
No hay más que una diferencia entre el aparato urinario femenino y masculino: la uretra masculina es algo más larga



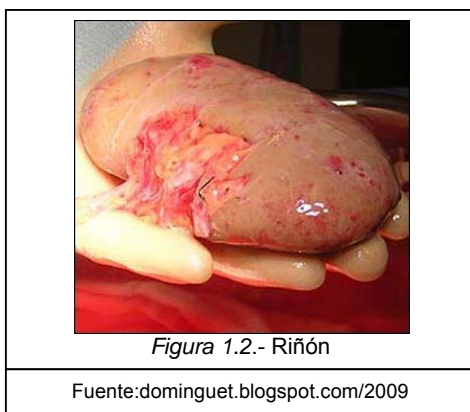


UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

y es, al mismo tiempo, una vía urinaria y una vía genital ya que, durante el acto sexual, el semen debe circular por ella. En cambio, la uretra femenina es un conducto exclusivamente urinario, siendo independiente de los conductos genitales. (1)



### 1.1.2.- ESTRUCTURA DE LOS ORGANOS SECRETORES: RIÑONES



Los riñones son órganos glandulares, situados a ambos lados de la columna vertebral, ocupando la región posterior del abdomen, a la altura de las dos últimas vertebrales dorsales y de las tres primeras lumbares.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Tienen forma de judía o frijón, y presentan un borde externo convexo y un borde interno cóncavo, su peso medio suele oscilar en unos 150 g. y sus medidas aproximadas son de 11,5 cm de largo, 6 cm de ancho y 3,5 de grosor. Los riñones no son nunca iguales, siendo por lo general el izquierdo algo más voluminoso. Ambas estructuras tienen en su porción superior la glándula suprarrenal.

Todo el riñón está cubierto por una cápsula de tejido conectivo colagenoso denso denominada como cápsula nefrótica, y sobre su borde medial se encuentra una incisura denominada hilio renal en donde podemos apreciar la salida de estructuras vitales como la arteria y vena renales y el uréter. Desde un punto de vista histológico, en un corte del órgano se observa que está compuesto por una corteza inmediatamente debajo de la cápsula fibrosa, una médula y una pelvis renal. (2)

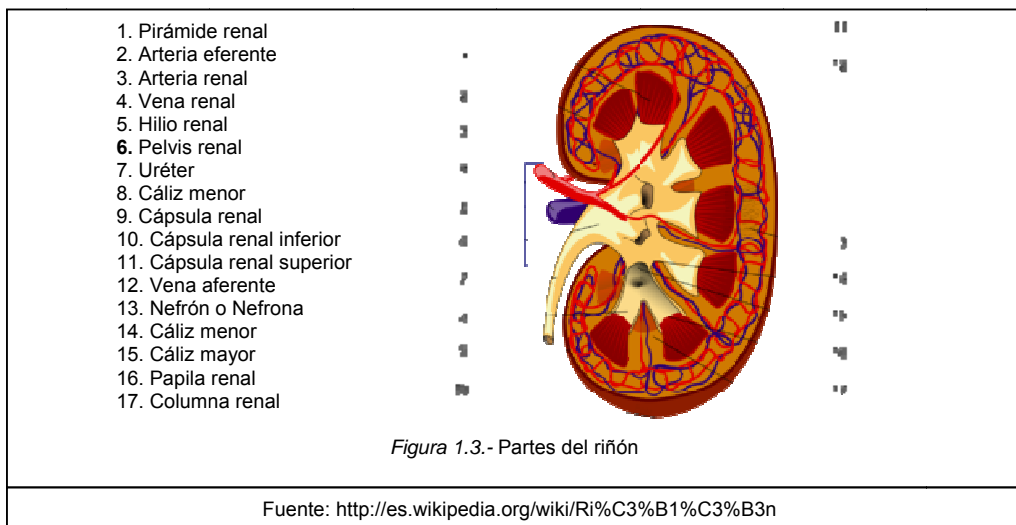
**1.1.2.1.- La corteza o sustancia cortical**, de color rojo oscuro, envuelve a la sustancia medular que penetra profundamente en ella dando lugar a unas formaciones radiadas llamadas pirámides de Ferrein o radios medulares de Ludwig.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**1.1.2.2.- La médula o sustancia medular**, de color más claro, está formada por 8-14 masas piramidales, las pirámides de Malpighio cuyo vértice se abre en cavidades en forma de copa llamadas cálices renales mayores y menores que convergen en el uréter. Entre las pirámides de Malpighio, se encuentran unas prolongaciones de la sustancia cortical que reciben el nombre de columnas de Bertin.

**1.1.2.3 La pelvis renal** es la parte dilatada proximal del uréter en el riñón, tiene una forma parecida a la de un embudo, y es el punto de convergencia de dos o tres cálices mayores. Cada papila renal es rodeada por una rama de la pelvis renal llamada cáliz. La función principal de la pelvis renal es actuar como embudo para la orina que fluye al uréter. (3)





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Los riñones contienen numerosísimos ovillos microscópicos de capilares sanguíneos arteriales, los glomérulos.

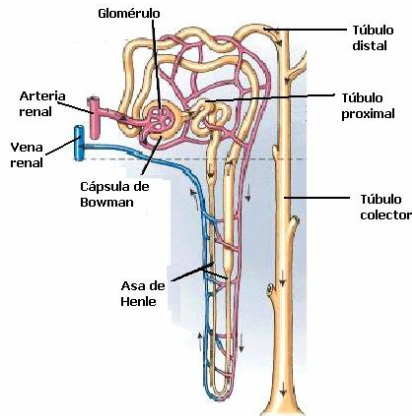


Figura 1.4. - Estructura de la nefrona

Fuente: <http://grupos.emagister.com/imagen/nefrona/1102>

El glomérulo está envuelto por una membrana de doble pared, la cápsula de Bowman, que se repliega en el lugar en donde confluyen las arterioles aferente y eferente. Por el extremo opuesto, la membrana de la cápsula de Bowman continua por un delgado tubo, el túbulo renal que se divide en porciones: La próxima al glomérulo denominada túbulo proximal, que se prolonga en un largo tubo sinuoso el túbulo sinuoso proximal, al que sigue un segmento en forma de U, el asa de Henle. Finalmente, al asa de Henle, sigue el túbulo sinuoso distal que desemboca en un túbulo colector.

El conjunto de glomérulo y cápsula de Bowman se denominan corpúsculo de Malpighio.

El conjunto de glomérulo, cápsula renal y túbulo renal constituye la nefrona unidad funcional del riñón. Se estima que el riñón humano contiene alrededor de 1 millón de nefronas. La mayor parte de la nefrona se encuentra situada



en la zona cortical y solo la porción de la nefrona constituida por el asa de Henle se encuentra en la zona medular. (4)

### 1.1.3.- ESTRUCTURA DE LA VIA EXCRETORA

**1.1.3.1.- Los Uréteres.-** Son los conductos que transportan la orina desde el riñón hasta la vejiga urinaria. Posee una longitud de 21-30 centímetros y un diámetro de 3 milímetros aproximadamente. Están situados en la cara posterior del abdomen, apoyados en el músculo psoas. En su recorrido presenta dos estrechamientos, dos ensanchamientos o dilataciones y la entrada a la vejiga. (5)

Por su descenso abdominal, se puede decir presenta cuatro porciones:

- **Porción lumbar o abdominal:** en las mujeres va de la pelvis renal hasta su cruce con las arterias ováricas. Está irrigada por las arterias renales y uretéricas.
- **Porción sacroiliaca:** va de las arterias ováricas hasta el cruce con las ilíacas. Está irrigada por la arteria ovárica.



Figura 1.5. – Uréteres

Fuente:  
<http://grupos.emagister.com/imagen/nefrona/1102>



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

- **Porción pélvica:** va desde las arterias ilíacas hasta la vejiga. Está irrigada por los vasos uretéricos y en el hombre además por los vesicodeferenciales.
- **Porción vesical:** es la porción del uréter que, de forma oblicua, entra dentro de la vejiga desembocando en el trigono vesical. Está irrigada por las arterias vesicales.

Los uréteres tienen tres capas de tejidos que son de dentro a fuera:

- **Capa mucosa:** está recubierta por un tipo de epitelio estratificado que es el epitelio transicional o urinario.
- **Capa muscular:** contiene fibras musculares longitudinales, circulares y espirales, que permiten el peristaltismo del uréter desde los riñones hasta la vejiga.
- **Capa adventicia:** está formada por tejido conjuntivo que recubre al uréter y la aísla del resto de tejidos. (5)

**1.1.3.2.- La vejiga.-** Es un órgano hueco músculo-membranoso que constituye un reservorio en el cual la orina que llega por los uréteres se acumula en el intervalo de las micciones. En la mujer adulta cuando está vacía, es aplanada y se ubica



Figura 1.6.- Ubicación de la vejiga urinaria



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

enteramente dentro de la cavidad pélvica, posterior a la sínfisis púbica y al pubis anterior al útero y a la vagina, rebasa superiormente la cavidad púbica cuando está distendida, sobresaliendo en el abdomen. Su forma y dimensiones dependen de la cantidad de orina que contiene, del sexo y de la edad, podemos decir que cuando está llena tiene una forma esférica, y cuando está vacía se asemeja a un tetraedro. La capacidad fisiológica de la vejiga urinaria oscila entre los 300 y 350 centímetros cúbicos (cc) y puede aumentar de 2 a 3 litros en caso de retención aguda de orina. Esta capacidad se reduce en casos de cistitis hasta los 50 centímetros cúbicos.

El control de vejiga (orinar cuando se desea) se realiza mediante un conjunto de componentes que deben actuar en conjunto:

- Los músculos de la pelvis deben sostener la vejiga y la uretra.
- Los músculos del esfínter deben abrir y cerrar la uretra.

Existen dos tipos de esfínteres:

- Esfínter liso: ubicado en el cuello vesical que responde al control del sistema nervioso autónomo, es decir sin control voluntario.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

- Esfínter estriado o externo: situado alrededor de la uretra. Su control es voluntario dependiente del sistema nervioso central.
- Los nervios deben controlar los músculos de la vejiga y del suelo de la pelvis.

La pared de la vejiga está formada por tres capas:

- **Capa serosa:** recubre la vejiga.
- **Capa muscular:** está formada por músculo liso con tres capas, la *externa o superficial*: formada por fibras musculares longitudinales, la *media*: formada por fibras musculares circulares y la *capa interna o profunda* formada también por fibras longitudinales.
- **Capa mucosa:** está formada por epitelio de transición urinario que es un epitelio estratificado. (6)

**1.1.3.3.- La uretra.-** Es el conducto excretor de la orina que se extiende desde el cuello de la vejiga hasta el meato urinario externo. En la mujer la uretra tiene una longitud entre 2,5 y 4 centímetros y desemboca en la vulva entre el clítoris y el introito vaginal. Esta corta longitud de la uretra femenina explica la mayor susceptibilidad de infecciones urinarias en las mujeres. Las partes de la uretra femenina





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

son bastante diferentes a la masculina y son las siguientes:

- **Porción intramural:** encontramos el esfínter uretral interno, de contracción involuntaria. Tiene musculatura lisa circular, se encuentra dentro de la vejiga.
- **Porción pélvica:** se relaciona posteriormente con la vagina, comparte con ella un mismo tabique. Importante para la exploración diagnóstica (mirar si hay conexiones patológicas entre uretra y vagina).
- **Porción membranosa:** en esta porción se encuentra el diafragma urogenital con el esfínter urogenital externo de contracción voluntaria que nos permite controlar el reflejo de micción.
- **Porción perineal:** desemboca la uretra en la vulva en el meato uretral externo, en la papila uretral. (7)

#### 1.1.4.- FISIOLOGÍA RENAL

Las funciones básicas del riñón son de tres tipos:

1. Excreción de productos de desecho del metabolismo.  
Por ejemplo, urea, creatinina, fósforo, etc.
2. Regulación del medio interno cuya estabilidad es imprescindible para la vida. Equilibrio hidroelectrolítico y ácido-básico.



### 3. Función endócrina.

**1.1.4.1.- Función excretora y reguladora.**-La función excretora y reguladora del medio interno, se consiguen con la formación y eliminación de una orina de composición adecuada a la situación y necesidades del organismo. Sin duda este es un proceso complejo y resumiendo consiste en lo siguiente:

**1.1.4.1.1.- Formación de la Orina.**- La sangre entra en el glomérulo a través de la arteriola aferente y sale a través de la arteriola eferente y mientras está en el glomérulo, la fracción líquida de la sangre se filtra a través de pequeños poros situados en las paredes de los vasos sanguíneos del glomérulo, pasando a la cápsula de Bowman, moléculas grandes como las proteínas no se filtran en tanto unas cuantas moléculas de gran tamaño (incluyendo fármacos como la penicilina) son filtradas por transporte activo. Normalmente de los 600 ml. de plasma que fluyen por los riñones en un minuto, se filtran 120 ml, este ultrafiltrado llega a los túbulos en donde:

- *En el túbulo contorneado proximal.*- Se realiza la regulación del equilibrio ácido-base, a este nivel se reabsorbe casi en su totalidad el bicarbonato, tomando en



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

cuenta que en 24 horas de filtran aproximadamente 5.000 miliequivalentes (mEq.) y se eliminan solamente 1 - 2 mEq. Se reabsorbe también del 50 al 60% del filtrado glomerular, el sodio y el agua aminoácidos, glucosa son reabsorbidos en esta porción.

- *En el asa de Henle.*- Se reabsorbe aproximadamente un 25% del sodio y cloro filtrados y alrededor de un 15% de agua que ha sido filtrada. El líquido que llega al asa de Henle es isotónico con el plasma, tiene una osmolaridad de 285 miliosmoles por litro (mOsm/l.), el que sale forzosamente será hipotónico (150 mOsm/l.).
- *En el túbulo distal.*- Se produce la reabsorción del sodio y cloro, que no ha sido reabsorbido en el túbulo proximal, ello representa aproximadamente el 9% del sodio filtrado. la secreción del potasio es de tipo pasivo y se halla regulado por el elevado contenido intracelular de K<sup>+</sup>, la reabsorción del cloro es de tipo pasiva, favorecida por la gradiente de potencial eléctrico. La secreción de H<sup>+</sup> en el túbulo distal es activa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

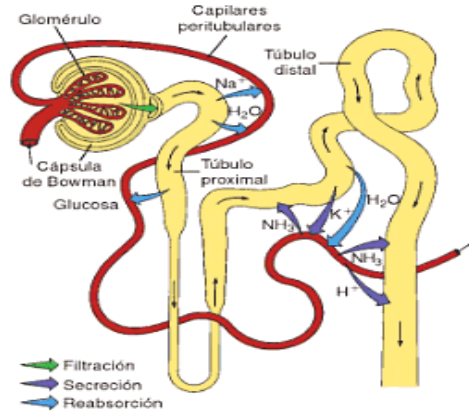


Figura 1.7.- Formación de la orina

*Fuente:* THIBODEAU Gary A, PATTON Kevin T. Estructura y función cuerpo humano. 13<sup>ava</sup> Edición ilustrada. Elsevier España, 2008. Fig 17-5. Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?id=3tdLbY3FA4AC&pg=PT491&lpg=PT491&dq=esquema+de+formacion+de+la+orina&source=bl&ots>

Las principales hormonas que controlan el proceso se muestran en la tabla 1:

Hormona	Lugar de acción	Efectos
Aldosterona	Túbulo (T.) colector	↑ Reabsorción de $\text{NaCl}$ , ↑ Secreción de $\text{K}^+$
Angiotensina II	T. proximal, porción gruesa ascendente, y T. distal	↑ Reabsorción de $\text{NaCl}$ , ↑ Secreción de $\text{H}^+$
Hormona antidiurética	T. distal y T. Colector	↑ Reabsorción de $\text{H}_2\text{O}$



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Péptido auricular natriurético	T. distal y T. Colector	↓ Reabsorción de NaCl
Hormona paratiroidea	T. Proximal, porción gruesa ascendente, T. distal	↓ Reabsorción de $PO_4^-$ , ↑ Reabsorción de $Ca^{++}$
↑ Aumento		↓ Disminución

**Tabla 1.1-** Hormonas que intervienen en la formación de orina

Fuente: THIBODEAU Gary A, PATTON Kevin T. Estructura y función cuerpo humano. 13<sup>ava</sup> Edición ilustrada. Elsevier España, 2008. Fig 17-5. Disponible en:

<http://books.google.com.ec/books?id=3tdLbY3FA4AC&pg=PT491&lpg=PT491&dq=esquema+de+formacion+de+la+orina&source=bl&ots>

La orina formada en los riñones fluye por los uréteres mediante ondas de contracción hacia el interior de la vejiga a través de un esfínter que se abre para dejar paso a la orina. La orina se va acumulando en la vejiga a medida que llega con regularidad por cada uréter. La vejiga, que se puede dilatar, aumenta gradualmente su tamaño para adaptarse al incremento del volumen de orina y cuando finalmente se llena, envía señales nerviosas al cerebro que transmiten la



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

necesidad de orinar. Entonces el cerebro manda una señal al esfínter y a los músculos del suelo de la pelvis para que se relajen y permitan que la orina salga a través de la uretra mientras los esfínteres, a través de los cuales los uréteres entran en la vejiga, permanecen herméticamente cerrados para impedir que la orina refluya hacia estos, luego manda una señal a la vejiga para que se contraiga y expulse la orina.

**1.1.4.1.2.- Orina.-** En condiciones normales, la cantidad de orina emitida en 24 horas oscila entre los 1.000 y los 1.500 ml. Este valor puede ser modificado por algunos factores como la ingestión excesiva de bebidas o alimentos que contengan mucha agua en cuyo caso aumenta la cantidad de orina o, por el contrario, la diarrea o la excesiva sudoración disminuyen el volumen urinario. Su composición puede variar mucho según el tipo de alimentación y la cantidad de orina, en términos generales está constituida por un 95 % de agua y 5% de solutos entre los cuales encontramos: urea 24 g, NaCl 10 g, fosfatos 2,3 g, creatinina 0,9 g, sales de amonio 0,7 g, ácido hipúrico 0,6 g, ácido úrico 0,5 g y otros compuestos 4 g.

**1.1.4.2.- Función endocrina.-** El riñón es responsable de la producción de la cascada renina-angiotensina, sistema



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

prostaglandinas, calicrerina-cinina, de la eritropoyetina (EPO), del metabolismo de la vitamina D. (6, 8, 9, 10.)

### **1.1.5.- PATOLOGIAS DEL TRACTO URINARIO DURANTE EL EMBARAZO**

Las enfermedades del trato urinario relacionadas a la gestación son las siguientes:

#### **1.1.5.1.- Glomeruloesclerosis focal y segmentaria (GEF).-**

Su relación con la gestación es motivo de disputa, en parte debido a que los datos son limitados y también porque el término *GEF* engloba enfermedades que pueden tener distinta etiología. Consiste en la formación de tejido cicatricial en los glomérulos, el término "focal" significa que algunos de los glomérulos resultan cicatrizados, mientras que otros permanecen normales. El término "segmentaria" significa que sólo parte un glomérulo individual resulta dañado. (11)

#### **1.1.5.2.- Conectivopatías.-**

Son un grupo de enfermedades que se caracterizan por una alteración del tejido conectivo que tiene un mecanismo autoinmune, entre ellas encontramos al Lupus eritematoso sistémico que es un trastorno autoinmunitario inflamatorio y crónico que puede



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

afectar la piel, las articulaciones, los riñones y otros órganos. Está demostrado que pueden producirse exacerbaciones de esta enfermedad o incluso debutar durante la gestación y el puerperio.(11)

**1.1.5.3.- Nefropatía diabética.-** En pacientes diabéticas con una función renal conservada la gestación ha producido en aproximadamente los dos tercios complicaciones del tracto urinario con deterioro de la función renal, proteinuria, e hipertensión. (11)

**1.1.5.4.- Infección de las vías urinarias.-** Se ha demostrado que las infecciones de vías urinarias son más frecuentes durante el embarazo, además hay mayores probabilidades de desarrollar infecciones agudas durante el periodo preparto y ciertos riesgos de padecer enfermedades renales serias. Esta complicación será abordada con profundidad en el desarrollo de esta tesis. (11)

**1.1.5.5.- Nefrolitiasis.-** La incidencia de nefrolitiasis durante la gestación se estima en 1 de cada 1500 gestaciones, aunque esta estadística varía mucho según la localización geográfica y se estima que la incidencia real puede ser mayor ya que muchas pacientes se quedan sin diagnosticar hasta que la enfermedad se hace sintomática. (11)





**1.1.5.6.- Nefropatía por reflujo y enfermedades tubulointersticiales.**- Se presenta cuando fallan las válvulas, permitiendo que la orina se devuelva por el uréter hasta el riñón y si la orina contiene bacterias, el riñón se infecta dando lugar a la pielonefritis. (11)

## **1.2.- INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO (ITU)**

### **1.2.1.- DEFINICIÓN**

La infección del tracto urinario (ITU) o infección urinaria es una enfermedad que consiste en la infección por algún agente patógeno (bacterias con mayor frecuencia, principalmente las del tracto gastrointestinal), de cualquiera de los segmentos del aparato urinario: riñones, uréteres, vejiga o uretra. Las infecciones de vías urinarias se clasifican considerando diferentes aspectos en: (12)

#### **1.2.1.1.- Según la vía de entrada del agente infeccioso puede ser:**

- Infección ascendente.- La infección empieza en los genitales y uretra y se dirige de forma ascendente a los uréteres y riñones. Constituye del 80 al 90% de los casos. (13)



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

- Vía hematológica.- A través de esta vía una infección de oídos o garganta u otra parte del organismo podría propagarse al riñón cuando los microorganismos sobreviven a los mecanismos de defensa. Por esta vía pueden ser causantes de *ITU Salmonella*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Schistosoma Haematobium* o secundarias a septicemias debidas a Enterobacterias y *Estafilococcus aureus*. (13)
- Vía linfática.- No es frecuente pero sí se describen casos de problemas linfáticos intestinales, que pueden enviar bacterias al aparato urinario.(13)
- Por vecindad o contigüidad.- Por ejemplo, cuando un plastrón apendicular, un problema de anexitis o neumonía basal pueden contaminar el riñón, uréter y vejiga. (14)

**1.2.1.2.- Según el germen infectante puede ser:**

- Infección de vías urinarias específicas.- La observación de los genitales durante el examen físico permite identificar la bacteria causante de la infección, por ejemplo el cuadro de gonorrea es clásico.(15)
- Infección de vías urinarias inespecífica o no específica.- producen una serie de síntomas pero no se sabe que bacteria es la causante. (15)



### **1.2.1.3.- Según la gravedad de la infección pueden ser:**

No complicada.- Cuando el proceso infeccioso ocurre en pacientes sin alteraciones anatómicas o funcionales del tracto urinario. Los síntomas son leves o moderados, irritativos, de poca duración, sin fiebre ni decaimiento, y no hay ascenso de microorganismos hacia los riñones. (15)

Complicada.- Es la presencia de infección urinaria y embarazo, trastornos estructurales o funcionales del tracto urinario, diabetes, alteraciones metabólicas o en su respuesta inmunológica, la relacionada con instrumentación o causada por gérmenes resistentes, litiasis, inmunosupresión. Los síntomas incluyen fiebre, decaimiento, postración, hematuria o disuria. (12)

### **1.2.1.4.- Según la frecuencia de aparición de la infección puede ser:**

Primo infección.- Significa que es la primera vez que una persona presenta infección de vías urinarias. (12)

Infecciones recurrentes.- Es la reiteración del episodio con una frecuencia anual de 4 veces o más, si ocurre menos de 4 veces al año, se le llama episódica. Las infecciones urinarias



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

recurrentes se pueden clasificar como recidivas y reinfecciones. (12)

- Recidivas.- Se considera recidiva todo episodio de ITU que ocurre en las primeras semanas luego de la aparente curación de la infección urinaria, y causado por la persistencia del mismo microorganismo. Podrían deberse a terapia inadecuada, ya sea por esquemas cortos o por antibióticos inadecuados, la existencia de alteraciones estructurales del tracto genitourinario o por la presencia de focos persistentes no detectados como prostatitis, absceso renal o cálculos en la vía urinaria. (12)
- Reinfecciones.- Las reinfecciones hacen referencia a infecciones de vías urinarias causadas por una cepa distinta. Es frecuente en mujeres en edad fértil con vida sexual activa, situaciones que alteran la flora normal de la vagina como la menopausia, uso de espermicidas, presencia de prolapso uterino, rectocele o cistocele, la presencia de vejiga neurogena (diabetes o enfermedad neurológica). (12)



### **1.2.1.5.- Según el nivel de compromiso clínico y anatómico puede ser:**

Bacteriuria asintomática (BA).- Es la presencia de bacterias en la orina, generalmente mayor de 100.000 unidades formadoras de colonias (UFC) /ml de orina en ausencia de síntomas. Durante el embarazo es importante tener en cuenta que:

- El 20-40% de la BA no tratadas evolucionan a pielonefritis aguda.
- El 60-70% de los casos de pielonefritis son precedidos de BA.
- La correcta erradicación de la BA durante el embarazo reduce en un 80% la evolución a pielonefritis. (16)

Infección sintomática.- Es la presencia de bacterias en la orina, generalmente mayor de 100.000 UFC/ml de orina con presencia de síntomas. (16)

### **1.2.1.6.- Desde el punto de vista clínico y de acuerdo a su localización pueden ser:**

- Infecciones de las vías bajas: localizadas en la uretra y en la vejiga denominadas uretritis y cistitis respectivamente.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

- Infección de las vías altas: que afecta al riñón y uréteres denominadas pielonefritis. (16)

**1.2.1.4.1.- Uretritis.**- Es una inflamación (irritación con hinchazón y presencia de células inmunes) de la uretra. También se la conoce con el nombre alternativo de síndrome uretral. Puede ser causada por:

- Una infección bacteriana: producida por las mismas bacterias que causan las infecciones urinarias como *E. coli* y otras de transmisión sexual como clamidia y gonococo.
- Una infección viral o micótica: que incluye virus como del herpes simple y el citomegalovirus y levaduras como *Cándida albicans*.
- Por un problema estructural (estrechamiento de la uretra).
- Puede estar asociada con diversas enfermedades sistémicas, entre las que se incluyen trastornos emocionales, y otras posibles causas son sensibilidad a químicos utilizados en espermicidas o jaleas, cremas o espumas anticonceptivas o una lesión de la uretra. (17)



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Los signos y síntomas de la uretritis en las mujeres incluyen: ardor al orinar, micción urgente o frecuente, dolor abdominal, flujo vaginal, fiebre y escalofríos, dolor pélvico. (7)

La uretritis puede conducir a las siguientes complicaciones:

- Cervicitis (inflamación del cuello uterino)
- Cistitis (infección de la vejiga)
- Enfermedad inflamatoria pélvica (infección de las trompas de Falopio, ovarios y útero)
- Embarazo ectópico (embarazo fuera del útero)
- Problemas de fertilidad
- Aborto espontáneo
- Complicaciones del embarazo (7)

**1.2.1.4.2 Cistitis.-** Se define como cualquier condición inflamatoria aguda o crónica que afecta a la vejiga urinaria. Se trata de la infección urinaria más frecuente y ocupa el segundo lugar dentro de las patologías infecciosas después de las infecciones respiratorias. La causa más habitual de la cistitis es una infección bacteriana como la provocada por *Escherichia coli* y otras Enterobacterias.

Existe una amplia variedad de cistitis según su etiología o el patrón lesivo inducido, en forma global se debe diferenciar las cistitis en dos grandes grupos:



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

*Cistitis no complicadas.*-Pueden ser:

- Cistitis Simple: síndrome urinario irritativo bajo. Es la forma más común
- Cistitis Hemorrágica: es la inflamación aguda de la vejiga de origen infeccioso que afecta a los capilares de la submucosa, y se caracteriza por la presencia de sangre en la orina.
- Cistitis Recurrentes: hace referencia a la presencia de tres o más episodios de cistitis en un año.

*Cistitis complicadas.*- Pueden ser: pseudomembranosa, gangrenosa, incrustante, enfisematosa

Tanto las cistitis no complicadas como las complicadas desde el punto de vista clínico pueden ser: agudas, crónicas y crónicas – agudas. (18)

Los principales signos y síntomas manifestados en la cistitis son: ardor al orinar, orinar con frecuencia, deseos de orinar aunque la vejiga esté vacía, dolor en la región pubiana, pus en la orina o secreción de pus desde la uretra. Si la cistitis no se trata de inmediato, puede causar complicaciones que se manifiestan como: escalofrío, fiebre, sangre en la orina, dolores de espalda que indican una infección renal. (14)





La cistitis aguda suele complicarse, por persistencia de los factores que predisponen a su aparición o por ausencia de un buen tratamiento. Algunas formas de complicación frecuente son:

- Inflamación urinaria crónica.
- Infección urinaria complicada, con ascenso y propagación a riñones: pielonefritis.
- Descenso de la infección, instalándose una uretritis.
- Anemia e hipotensión, por la hemorragia constante.
- Retención urinaria, por evitación de la micción dolorosa.
- ITU recidivante o recurrente.(18)

Diagnóstico diferencial.- Cistitis no infecciosas, carcinoma vesical, trastornos psicossomáticos, vulvo vaginitis, síndrome uretral agudo, pielonefritis aguda. En la niña: irritación vulvar y uretral por detergentes en baños de burbujas o por oxiuros.  
(14)

**1.2.1.4.3 Pielonefritis.** - Es una infección bacteriana del riñón y de los uréteres con destrucción de tejido renal y compromiso de la vía urinaria. En un inicio la infección es intersticial, afecta

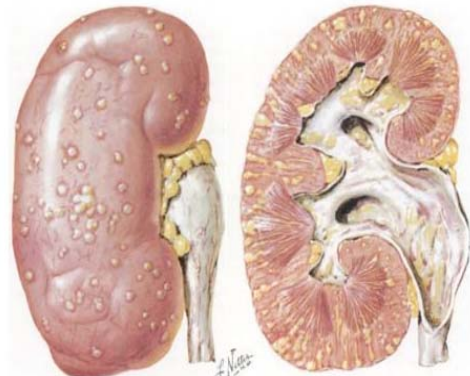


Figura 2.1.- **A** Múltiples abscesos pequeños sobre la superficie renal. **B** En la superficie del corte puede observarse la presencia de estrías radiales y gris amarillentas en las pirámides y abscesos en la corteza.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

secundariamente a los túbulos y en estados finales a los vasos y glomérulos. Los agentes microbianos causantes de la pielonefritis suelen ser *Enterobacterias* como *Escherichia coli* y otros que se detallarán más adelante, el origen más común de los microorganismos es ascendente desde la vejiga, se presenta con más frecuencia como resultado de reflujo de orina ocasional o persistente de la vejiga hacia los uréteres o a la pelvis renal. Desde el punto de vista clínico puede ser: (19)

- **Pielonefritis aguda.**- Se destacan microfocos purulentos o supurados, corticales o medulares o en ambas localizaciones, que pueden extenderse al tejido de la celda renal y desarrollar abscesos perirrenales. (20)
- **Pielonefritis crónica.** - Es una inflamación predominantemente intersticial con destrucción del tejido renal y signos de organización, con fibrosis, Fuente: (19) retracción, deformación pielocalicilar y depresiones corticales irregulares. (19)

Los signos y síntomas incluyen:

- Síntomas Generales.- Enfermedad general grave, escalofrío con temblor, dolor abdominal severo (ocurre



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

ocasionalmente), fatiga, fiebre superior a 38.9° C que persista por más de 2 días, malestar general, cambios mentales o confusión que en personas de edad avanzada pueden constituir la única señal de infección, cambios en la piel (piel enrojecida, húmeda o caliente), vómitos, náuseas, diarreas o estreñimiento. (14)

- Síntomas locales.- Dolor lumbar de grado más o menos variable, que es debido fundamentalmente a la distensión de la cápsula renal por agrandamiento y el edema que produce la infección, es unilateral o bilateral y se irradia hacia el flanco del mismo lado, fosa ilíaca e inclusive puede avanzar hacia los genitales de acuerdo a la intensidad. Disuria, polaquiuria, tenesmo vesical, nicturia, ardor urinario, urgencia, sangre en la orina, color de orina anormal o turbia, olor de orina fétido. Fallo renal agudo (muy grave, poco frecuente). Si estos síntomas anteceden a la fiebre, escalofríos, malestar general; se puede pensar en una infección ascendente; si por el contrario primero se presenta síntomas generales, se debe pensar en una infección descendente probablemente de tipo hematógeno. (14)

**Los resultados de laboratorio revelan:** piuria, bacteriuria, albuminuria, cilindros, hematuria. *Urocultivo:* > 100 000



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

UFC/ml del microorganismo. Proteína C reactiva elevada. Eritrosedimentación elevada. *Hemograma*: discreta leucocitosis. (14)

Diagnóstico diferencial: pancreatitis, diverticulitis aguda, herpes zóster, cólico nefrítico y hepático, metroanexitis aguda, colecistitis aguda, apendicitis aguda, neumonías basales y pleuresías. (14)

### **1.2.2.- FACTORES DE RIESGO**

Entre los diversos factores que aumentan la probabilidad de contraer infecciones de las vías urinarias tenemos:

**1.2.2.1.- Edad.-** Las infecciones urinarias pueden afectar a niños pequeños aunque solo se presentan de un 1-2% de los recién nacidos. En la edad escolar el 1% de los niños presenta una infección urinaria y son 30 veces más frecuentes en las niñas. Después de la pubertad y a lo largo de la edad adulta las infecciones urinarias son mucho más frecuentes en las mujeres. A partir de los 65 años las infecciones urinarias se presentan por igual en varones y en mujeres. (20)



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Edad	Varones	Mujeres
Recién nacidos	1 %	0.5%
Edad Preescolar	0.5%	4.5%
Edad Escolar	0.05%	2%
Adolescencia	0.05	5%
Adulto	0.5%	10%
Vejez	6%	20%

**Tabla 2.- Frecuencia de ITU según la edad de acuerdo a estudios realizados por la Asociación Española de Urología 2001 (20)**

**1.2.2.2.- Género.-** Las infecciones urinarias afectan de 10 a 30 veces más a las mujeres que a los hombres. Las ITU suelen darse en mujeres jóvenes, con mayor frecuencia al inicio de las relaciones sexuales, durante el embarazo y en la menopausia. En general se admite que las tasas de infección durante el embarazo son similares a las de la población no gestante, pero una vez que ocurre una UTI en una mujer en este estado, es más probable que esta se desplace a los riñones. Las infecciones urinarias en los hombres se dan con



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

más frecuencia en los extremos de la vida, es decir, en recién nacidos y a partir de los 60 años. (20)

1.- Los factores vesicales extrínsecos de sensibilidad en la mujer son:

- Factores del introito.- La receptividad del epitelio vaginal a la invasión bacteriana (las mujeres con infección urinaria recurrente tienen más receptores de adhesinas en la mucosa del tracto urinario). En las células epiteliales de las mujeres con fenotipo no secretor se une con más rapidez la *E. coli* que posee pilis. Las mujeres no secretoras en su mayoría presentan ITU recurrentes (carecen de actividad de flucosiltransferasa). (13)
- Factores uretrales.- Adherencia bacteriana al epitelio de la superficie, infección bacteriana de glándulas periuretrales, naturaleza y turbidez del flujo urinario que baña la superficie uretral.(13)

2.- *Factores vesicales intrínsecos de susceptibilidad.*-

Disfunción neurógena vesical, orina residual, cuerpo extraño, aumento de la osmolaridad, pH extremo, factores genéticos, presencia o ausencia de reflujo vésicoureteral, peristaltismo de los uréteres, susceptibilidad de la médula renal a infecciones, uropatías obstructivas, disminución del flujo



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

sanguíneo renal, afecciones renales primarias, cuerpos extraños renales o ureterales. (13)

**1.2.2.3.- Factores urológicos.-** El uso de sondas, cualquier anomalía de las vías urinarias que obstruya el flujo normal de orina como un cálculo renal hace más probable la infección. (21)

**1.2.2.4.- Factores médicos.-** Antecedentes de infección de vías urinarias, personas diabéticas y pacientes con cualesquier enfermedad que inhiba el sistema inmunológico. (21)

**1.2.2.5.- Factores de comportamiento.**

- El uso de anticonceptivos tipo barrera aumentan 4 veces el índice de infección.
- La actividad sexual aumenta el riesgo 40 veces en la mujer.
- El uso de ropas ajustadas, predispone a desarrollar infecciones urinarias por la presión que ejercen estos que hacen que la orina refluya hacia el interior de las vías urinarias favoreciendo la contaminación de estas.
- La retención voluntaria de la orina.
- Las personas que ingieren un volumen reducido de líquidos. (21)



**1.2.2.6.- Factores del microorganismo y mecanismos de defensa del huésped.-** La evolución de la invasión bacteriana, depende en líneas generales de la magnitud de la carga bacteriana, de factores del microorganismo, como su virulencia y su resistencia a los antimicrobianos y de los mecanismos de defensa del huésped. El aparato urinario normal, dispone de una serie de mecanismos de defensa, que le proporciona una resistencia natural a la colonización y a la infección por gérmenes patógenos. En la vejiga se han reconocido tres mecanismos de defensa distintos frente a la invasión bacteriana: el efecto bactericida de la orina, un mecanismo específico de la mucosa vesical y finalmente un adecuado vaciamiento y ritmo miccional, además el pH bajo de las secreciones cervicovaginales, podrían ser un mecanismo de defensa contra la colonización por gérmenes uropatógenos, porque se ha observado que en algunas mujeres con infecciones urinaria repetidas, el pH es más alto que en mujeres sin infección. (13)

### **1.2.3.- ORGANISMOS ETIOLOGICOS DE LA ITU**

Muchos microorganismos distintos pueden infectar las vías urinarias siendo los agentes bacterianos causales más frecuentes:





**1.2.3.1.- Bacterias aeróbicas.-** La ITU es causada por bacterias aerobias, las bacterias anaerobias sólo ocasionalmente son causa de infección urinaria pues la orina por su alto contenido de oxígeno, no es un medio favorable para su crecimiento. El hallazgo de anaerobios se produce, por lo general en paciente con patología obstructiva, o abscesos de riñón y generalmente formando parte de una flora mixta. Entre las bacterias aerobias causantes de ITU tenemos: (13)

- **1.2.3.1.1.- Bacilos gram negativos.-** La gran mayoría de las infecciones del tracto urinario, son causadas por bacilos entéricos o Enterobacterias que constituyen la mayor parte de la flora microbiana normal del intestino, entre estos *Escherichia coli* origina del 80% al 90% de las infecciones tanto en pacientes ambulatorios como en los hospitalizados, seguido por *Enterobacter*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Citrobacter* y *Serratia*. Con menos frecuencia esta *Pseudomona auriginosa*. (13)
- **1.2.3.1.2.- Cocos gram positivos.-** El *Staphylococcus saprophyticus* es un agente relativamente frecuente de infección urinaria baja en la mujer con vida sexual activa. *Staphylococcus aureus* puede observarse en pacientes con sonda vesical o en infección urinaria hematógena, este



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

microorganismo había sido considerado como un agente saprofito, que solamente en condiciones extraordinarias causaría infección urinaria, pero en los últimos años, ha quedado demostrado su papel patógeno como causante de infecciones agudas del tracto urinario inferior. *Staphylococcus epidermidis* se considera como un contaminante de la piel y raramente causa infección urinaria complicada. Además pueden causar ITU *Streptococcus agalactiae* en mujeres gestantes, ancianos y diabéticos y *Enterococcus spp.*(21)

**1.2.3.2.- Otros.-** Algunos agentes aislados con menor frecuencia son otros bacilos gram negativos, como especies de *Acinetobacter* y *Alcaligenes*, otras especies de *Pseudomona* y *Citrobacter*. Las micobacterias (el *Mycobacterium tuberculosis* es responsable de la mayoría de dichas infecciones), *Chlamydia trachomatis*, *Gardnerella vaginalis*, *Ureaplasma urealyticum*, especies de *Campylobacter*, *Haemophilus influenza*, *Leptospira* y algunas especies de *Corynebacterium* rara vez se recuperan en la orina. Las especies de *Salmonella* pueden recuperarse durante las primeras fases de la fiebre tifoidea. (21)



### 1.2.4.- DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de ITU se sustenta en los pilares que detallares brevemente a continuación:

**1.2.4.1.- Clínica.-** Exploración de signos y síntomas de ITU.

**1.2.4.2.- Examen de Orina.-** Los métodos considerados para el tamizaje incluyen:

- *El examen elemental y microscópico de orina:* que detecta entre el 25 y el 67% de las infecciones encontradas por urocultivo, aunque tiene una especificidad del 97%. Las alteraciones que se encuentran en el citoquímico son la presencia de bacterias, piuria, que frecuentemente está acompañada de microhematuria.
- *El test de nitritos:* tiene una alta especificidad 97%, pero una sensibilidad de 50%.
- *La presencia de cilindros leucocitarios:* es considerada por algunos autores como diagnóstico, pero no se encuentran en todos los casos de pielonefritis.
- *El gram de orina:* que tienen una sensibilidad del 90% y una especificidad del 88%. (23)



**1.2.4.3.- Urocultivo.-** Aunque en la práctica el urocultivo no se realiza en forma sistemática, se considera un procedimiento diagnóstico importante y constituye la prueba firme de infección; sirve para conocer el agente causal y su sensibilidad y resistencia, así como para saber cuál es la epidemiología en el área. Salvo en muestras de orina obtenidas por cateterización, un recuento de menos de 100,000 UFC/ml o el desarrollo de más de dos microorganismo generalmente reflejan la contaminación de la muestra y no una infección de las vías urinarias. La exactitud del diagnóstico con un solo cultivo de una muestra obtenida con la técnica del chorro medio es de aproximadamente 80%, en comparación con un 96% si la recolección es por cateterización. (22)

**1.2.4.4.- Hemocultivos con antibiograma.-** Practicarlo siempre en infección urinaria alta, especialmente si hay fiebre. Hasta en un 40% los resultados pueden ser positivos.

**1.2.4.5.- Estudios imagenológicos.-** Cuando la infección no responde al tratamiento, ha tenido varias infecciones de las vías urinarias o presenta dolor, fiebre y escalofríos, se puede necesitar examinar más a fondo las vías urinarias para determinar si existen signos de un problema más grave. Se puede emplear uno de los siguientes exámenes:



- Pielografía intravenosa: se inyecta un tinte especial en el cuerpo. A medida que se traslada por las vías urinarias, se toman imágenes radiográficas.
- Examen de ecografía: imágenes de las vías urinarias que se muestran en un monitor.
- Cistoscopia: se introduce por la uretra un tubo delgado y alumbrado con un lente en su extremo para determinar si existe alguna anomalía en la uretra o la vejiga.
- Tomografía computarizada (TAC): pequeños haces de rayos X se hacen girar alrededor del cuerpo para transmitir imágenes transversales de los tejidos del cuerpo en una computadora.
- Cistouretrografía: se introduce un tinte en la vejiga y se toman imágenes de rayos X mientras orina. (22)

**1.2.4.6.- Diagnóstico diferencial.-** En las mujeres se debe realizar un diagnóstico diferencial principalmente con las siguientes condiciones clínicas:

- Infecciones vaginales: las cuales cursan con flujo vaginal y sensación de irritación sin disuria. Su etiología más frecuente es *Gardnerella*, *Candida albicans*, *Trichomonas sp.* (22)
- Enfermedad pélvica inflamatoria cuyos síntomas pueden mimetizar una ITU.



## **1.3.- INFECCION DE VIAS URINARIAS DURANTE EL EMBARAZO**

### **1.3.1.- CAMBIOS ANATÓMICOS Y FISIOLÓGICOS IMPORTANTES QUE OCURREN EN EL TRACTO URINARIO DURANTE EL EMBARAZO**

El conocimiento de los cambios que aparecen en el aparato urinario durante la gestación normal es importante para la detección precoz y el tratamiento de las enfermedades renales en la mujer embarazada. A continuación se resumen estos cambios centrados en su importancia clínica: (11)

#### **1.3.1.1.- Alteraciones anatómicas**

El volumen, peso y tamaño de los riñones se incrementa durante la gestación, consecuencia directa de la hipertrofia y dilatación de la vasculatura, además por el incremento del contenido de agua, de forma que la longitud renal aumenta en aproximadamente 1 cm cuando se mide radiológicamente. En el sistema colector se producen cambios aún más llamativos, apareciendo una dilatación marcada de los cálices, la pelvis renal y los uréteres, la cual puede observarse tan pronto como en el primer trimestre de embarazo, y es mayor en el lado derecho. La etiología de



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

estos cambios se ha atribuido o factores tanto humorales como mecánicos. (11)

- Dentro de los factores humorales tenemos por ejemplo la progesterona, estrógenos, prostanoides, etc., especialmente el incremento de progesterona, la cual provoca cambios en el tono y peristaltismo del sistema colector, llevando a la estasis urinaria, lo que favorece el reflujo hacia el riñón.(22)
- El factor mecánico es la obstrucción secundaria al crecimiento uterino. (11)

Aunque la ecografía sugiere que la dilatación ocurre antes de que el útero haya crecido lo suficiente para provocar la obstrucción, la mayoría de las pruebas apoyan la hipótesis de la dilatación mecánica. Por ejemplo, son muy interesantes los estudios de DureSmith<sup>1</sup>, en los que observa que la dilatación se acaba a nivel del borde pélvico, lo que sugiere que la obstrucción se debe a la compresión del útero sobre el uréter en el momento en el que se cruza sobre la arteria ilíaca. (11)

La vejiga presenta también una disminución del tono muscular, incrementando su capacidad, disminuyendo la



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

capacidad de vaciamiento y favoreciendo el reflujo de orina.  
(23)

La obstrucción o estasis urinaria pueden explicar por qué las gestantes con bacteriuria asintomática son más susceptibles a desarrollar una pielonefritis franca. Es posible que exista también una mayor frecuencia de reflujo vesicoureteral, lo que predispone aun más a la aparición de infecciones sintomáticas en la mujer gestante. Una obstrucción franca o patológica del tracto urinario puede ser difícil de diagnosticar durante la gestación. (11)

### **1.3.1. 2.- Cambios funcionales**

**1.3.1.2.1.- Hemodinámica renal.-** Tanto la tasa de filtración glomerular (TFG) como el flujo plasmático renal efectivo (FPRE) aumentan de forma importante en la gestación. El aumento de la TFG alcanza un máximo, estimado en un 50% superior de los niveles de la mujer no gestante, hacia el final del segundo trimestre. Este aumento se mantiene hasta la 36 semana de gestación, después de lo cual se produce una disminución de entre un 15 y un 20%. El FPRE aumenta desde principios del embarazo, llegando a ser 45% más en la novena semana de gestación y 75% en la semana 26 donde más o menos alcanza su máximo aumento. Esta





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

redistribución vascular está dada por el aumento del Gasto cardiaco (GC), pero mucho más importante por la disminución de la resistencia vascular renal, tanto de la arteriola aferente como de la eferente. (11 y 22)

<sup>1</sup> En 1951 Smith publicó su obra "El riñón: estructura y función en la salud y enfermedad", en donde se hizo una revisión pormenorizada de la función renal durante el embarazo, lo que constituyó una puerta de entrada para que estudios posteriores hagan mayores precisiones.

La elevación de la hemodinámica renal durante la gestación tiene las siguientes implicaciones clínicas:

1. Los niveles de creatinina y nitrógeno ureico disminuyen desde unos valores medios de 0.7 y 12 mg/dl, respectivamente, hasta unos valores medios de 0.5 y 9 mg/dl, por lo que cifras de 0.9 y 14 ya sugieren la existencia de una enfermedad renal.
2. La elevación de la TFG y el FPRE también pueden explicar, en parte, porqué durante la gestación aumenta la excreción de varios solutos, incluyendo glucosa, los aminoácidos y las vitaminas hidrosolubles. La excreción de proteínas puede doblar los valores normales, ocurriendo el mayor incremento



en la última mitad de la gestación y aunque puede haber un aumento del valor de la albuminuria apenas tiene significado clínico (11)

**1.3.1.2.2.- Función Tubular.-** Al aumentar la TFG hay aumento en la filtración y excreción de  $\text{Na}^+$ , la cual debe ser contrarrestada por algún mecanismo debido a la necesidad fisiológica de expandir el volumen extracelular durante el embarazo. El mecanismo compensatorio está dado por el sistema renina - angiotensina - aldosterona, que constituye uno de los cambios fisiológicos renales más importantes del embarazo. La aldosterona aumenta la reabsorción de  $\text{Na}^+$ , sin que, finalmente, el metabolismo del mismo se altere. Los estrógenos también ayudan en la reabsorción. El metabolismo del  $\text{K}^+$  tampoco se ve afectado, dado principalmente por la progesterona que inhibe la caliuresis exagerada que podría esperarse con el aumento de la acción de la Aldosterona, observándose incluso un balance (+) de 350meq. que permiten el desarrollo fetoplacentario. (11 y 22)

Además durante la gestación se presentan cambios en el metabolismo ácido-básico disminuyendo el umbral de bicarbonato debido a la estimulación de la progesterona, esto provoca que los niveles de bicarbonato séricos y la presión de  $\text{CO}_2$  sean más bajos de lo normal y el pH de la orina sea



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

mayor. Hay alteraciones en la regulación osmótica presentándose una disminución del umbral de la liberación de la hormona vasopresina (AVP), de la sed y un aumento de la tasa de aclaramiento hormonal, lo que provoca que la osmolalidad sérica disminuya aproximadamente 10 mOsm/L\* durante la gestación normal y el metabolismo acelerado de la AVP puede provocar una diabetes insípida en la gestación. (11)

Puede haber una disminución en la reabsorción tubular de glucosa, lo que unido a una elevación marcada de la carga filtrada explica porqué en muchas mujeres con un metabolismo hidrocarbonado normal tienen una glucosuria considerable durante la gestación, además la glucosuria cuando está presente, es intermitente y no guarda relación con la glucemia. Parece que un mecanismo similar está implicado en el manejo renal de varios aminoácidos, ya que también es característica de la gestación normal la aparición de la aminoaciduria sustancial. (11 y 24)

La relevancia de estos cambios es incierta, pero el incremento en la excreción de glucosa y aminoácidos puede ser otra razón por la que las gestantes con bacteriuria sintomática tienen tendencia a desarrollar infecciones sintomáticas. (24)



### **1.3.2.- RIESGO EN LA EMBARAZADA Y FETO FRENTE A UNA ITU**

Las infecciones del tracto urinario (ITU) durante el embarazo han sido asociadas con las siguientes complicaciones maternas y fetales.

**1.3.2.1.-Parto prematuro y bajo peso al nacer.-** Diferentes estudios han mostrado relación entre parto prematuro e ITU. Algunos sugieren que los microorganismos pueden producir ácido araquidónico, fosfolipasa A y prostaglandinas, que juegan un papel importante en la maduración cervical y en el incremento de calcio libre miometrial, el cual estimula el tono uterino y produce contracciones, lo que explica la amenaza de parto pretérmino. En un estudio realizado en el Hospital José Alfredo Mendoza Olavarria – Tumbes 2005 dentro de los factores asociados al parto pretérmino, la infección de vías urinarias fue la más frecuente, representando porcentualmente el 23,1 %. Por otra parte, el tipo de infección de vías urinarias más frecuente en gestantes con parto pretérmino fue la bacteriuria asintomática en un 88,9 %, seguido de pielonefritis en un 11,1 %, no encontrándose ningún caso de uretritis ni cistitis. (25)



**1.3.2.2.-Retardo mental.-** También se ha relacionado ITU en el embarazo con un mayor riesgo de retardo mental. Mc Dermontt estudió una serie de 41.000 embarazos entre 1995 y 1998 concluyendo que existe una asociación estadísticamente significativa entre ITU maternal sin tratamiento antibiótico y retardo mental y retraso del desarrollo, en base a los siguientes resultados:

- El Riesgo Relativo (RR=cociente entre los expuestos a la enfermedad y los no expuestos) para retraso mental o retardo del desarrollo en niños de madres con diagnóstico de ITU que no recibieron antibióticos fue 1,31 en comparación con aquellos de madres sin ITU.
  - El RR para niños de embarazadas con ITU que no recibieron antibióticos fue de 1,22 comparado con niños de madres con infección que si recibieron tratamiento. El RR fue más significativo en el 1<sup>er</sup> y 3<sup>er</sup> trimestre de embarazo.
- (12)

**1.3.2.3.-Preeclampsia.-** Cuando la infección bacteriana asciende por las vías urinarias, pueden causar lesión de los vasos renales, comprometiendo el aporte de sangre a los riñones, consecuencia de lo cual la actividad de la renina aumenta y se eleva la presión arterial. En ocasiones, el embarazo mejora inicialmente la presión arterial por el efecto



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

vasodilatador de la progesterona. Sin embargo, esto puede estar contrarrestado por una continuación de la sensibilidad al efecto presor, y puede añadirse también la aparición de preeclampsia. Si los glomérulos están lesionados, la tasa de filtrado no puede aumentar para cubrir las necesidades del embarazo. Los desechos nitrogenados no se pueden eliminar del torrente sanguíneo en cantidad suficiente y se acumulan en exceso en la circulación aumentando los niveles de creatinina, ácido úrico y urea en el suero. (11)

**1.3.2.4.-Edema.-** Cuando la infección bacteriana asciende por las vías urinarias, los túbulos renales se pueden inflamar lo que produce una disminución de la función tubular, disminuyendo la reabsorción de sodio en el flujo urinario y la secreción de sustancias tampón como el potasio, amoníaco y los iones hidrógenos. Se produce una retención de sodio y el agua permanece compartimentalizada en los tejidos o en el espacio intravascular lo que produce edemas o un aumento de la poscarga cardíaca. (11)

**1.3.2.5.-Anemia.-** Las mujeres con ITU durante el embarazo tienen mayor predisposición a sufrir anemia, pues los riñones saludables producen la hormona eritropoyetina (EPO), la cual estimula la producción de glóbulos rojos en la médula ósea y como resultado de una infección de las vías urinarias hay una



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

disminución en la producción de la EPO y por ende en la de glóbulos rojos. Así mismo la mujer con anemia tiene mayor predisposición a las infecciones urinarias bajas y la pielonefritis aguda, y aunque la relación causal entre anemia e infección urinaria es desconocida, se ha considerado una disminución de los mecanismos de defensa del huésped, que favorece la colonización y la infección. (25)

**1.3.2.6.- Daño renal permanente.-** Hasta 23% de las embarazadas pueden presentar recurrencias de la pielonefritis durante la misma gestación, consecuencia de estos episodios repetidos puede presentarse un daño renal permanente en la madre. (11)

**1.3.2.7.-Endometritis posparto.-** Una ITU puede conducir a la infección puerperal que asienta en la zona de la herida placentaria o bien en toda la cavidad uterina. (25)

**1.3.2.8.-Sepsis neonatal.-** Entre los factores predisponentes que más se han asociado a la infección bacteriana en la primera semana de vida, podemos encontrar al grado de prematurez y a trastornos maternos como la infección del tracto genitourinario materno. Las infecciones perinatales precoces se adquieren antes o durante el momento del parto. La transmisión es vertical y generalmente los



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

microorganismos responsables son los que colonizan el canal del parto y del tracto urinario (*Streptococos* del grupo B, *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Listeria monocytogenes*, *Haemophilus influenzae*, *Clamidia* y *Mycoplasma*). (25)

**1.3.2.9.-Insuficiencia respiratoria del adulto.-** entre un 2 a 8% de las mujeres pueden desarrollar síndrome de dificultad respiratoria del adulto, como parte de un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. (22)

**1.3.2.10.-Otras.-** La infección urinaria puede producir complicaciones maternas serias como: fiebre materna en el posparto, shock séptico, trastornos hidroelectrolíticos, insuficiencia renal y muerte. (22)

### **1.3.3.- PREVALENCIA DE ITU EN EL EMBARAZO**

La prevalencia de bacteriuria durante la gestación no varía en relación con la no gestante, teniendo una frecuencia del 2 al 10% de todas las gestaciones. De éstas, sin tratamiento médico el 30% desarrollan una cistitis y un 20 a 40% desarrollarán una pielonefritis durante la gestación. Cuando la bacteriuria es tratada se disminuye marcadamente la frecuencia del desarrollo de pielonefritis, encontrándose entre 0 y 5.3%, con un promedio del 2.9%. Las pacientes con





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

historia previa de infecciones urinarias o de bacteriurias recurrentes tienen un riesgo 10 veces mayor de presentar síntomas en el embarazo. (22)

- La cistitis ocurre en el 1% de las mujeres gestantes, mientras que el 60% de ellas tienen cultivo inicial negativo. La tasa de recurrencia de cistitis en el embarazo es de 1.3%.
- La pielonefritis aguda ocurre en el 2% de todos los embarazos.

En la primera visita prenatal se pueden detectar la gran mayoría de las bacteriurias asintomáticas, siendo más prevalentes entre la semana 9 a 17. Sólo el 1% de las bacteriurias asintomáticas se adquieren en el embarazo tardío. (22)

Algunos autores han reportado que entre el 25 y el 50% de las embarazadas con bacteriuria asintomática tienen compromiso del tejido renal y pielonefritis silente. Se calcula que 1 de cada 3.000 de estas pacientes desarrollarán una falla renal. (22)

#### **1.4.- MEDIDAS GENERALES PARA EL TRATAMIENTO DE ITU EN EL EMBARAZO**



### **1.4.1.- GENERALIDADES**

El embarazo representa un problema terapéutico único porque hay dos pacientes involucrados, la madre y el feto. Una enfermedad materna puede beneficiarse con una determinada actitud terapéutica que a su vez puede ser perjudicial para el feto. (23)

Durante la gestación pueden aparecer patologías o agravarse las ya existentes, por lo que la mayoría de mujeres consumen algún tipo de medicamento durante la gestación. La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que más del 90 % de las embarazadas toman fármacos, ya sean recetados por el médico o no, y consumen drogas sociales como el tabaco y el alcohol o drogas ilícitas. Los fármacos y drogas causan del 2 al 3% de todas las anomalías congénitas; la mayoría de las restantes se deben a causas hereditarias, ambientales o desconocidas. (28)

Los fármacos y drogas pasan de la madre al feto sobre todo a través de la placenta, la misma ruta que siguen los nutrientes para el crecimiento y el desarrollo fetal. Los fármacos consumidos durante el embarazo pueden afectar al feto de varias formas:



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

- Actuando directamente sobre el feto y causando lesiones, desarrollo anormal o muerte.
- Alterando la función de la placenta, generalmente estrechando los vasos sanguíneos y reduciendo el intercambio de oxígeno y nutrientes entre el feto y la madre.
- Provocando la contracción de los músculos del útero, lo cual puede lesionar indirectamente al feto debido a que se reduce la cantidad de sangre que recibe. (26)

#### **1.4.2.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL TRATAMIENTO DE LA GESTANTE**

Existen una serie de factores que pueden afectar la respuesta farmacológica (eficacia y toxicidad tanto para la madre como el feto) y se deben tener en cuenta a la hora de decidir el uso de fármacos en la mujer embarazada: (27)

**1.4.2.1.- Factores relacionados con el medicamento y su farmacocinética.-** Entre los que podemos indicar las características liposolubles e hidrosolubles del fármaco, su peso molecular y su grado de ionización. (27)

**1.4.2.2.- Factores relacionados con el momento de la gestación.-** Los efectos adversos de un fármaco dependen



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

de la edad del feto y de la potencia y de la dosis del fármaco.  
(27)

Ciertos fármacos tomados al comienzo del embarazo, desde la fertilización hasta la implantación (0-20 días) pueden matar al embrión o no afectarlo en absoluto. Sin embargo, es particularmente vulnerable entre los días 17 y 57 después de la fecundación (desarrollo de órganos). Los fármacos que alcanzan al feto durante esta fase pueden provocar un aborto, un defecto permanente pero imperceptible. Los fármacos administrados después de que el desarrollo de los órganos se haya completado probablemente no causarán anomalías congénitas evidentes, pero sí podrán alterar el crecimiento y la función de los órganos y tejidos. (27)

**1.4.2.3.- Factores relacionados con los cambios fisiológicos de la gestante.-** La embarazada sufre durante la gestación una serie de cambios fisiológicos los cuales modifican el proceso de liberación, absorción distribución, metabolismo y eliminación (LADME) de los medicamentos administrados. Se puede observar:

**1.4.2.3.1. - A nivel de la absorción.-** Los cambios más significativos son:



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

- *pH de la saliva:* durante el embarazo disminuyen los valores de pH, sobre todo en presencia de hiperemesis. Esto puede afectar la penetración de fármacos administrados por vía sublingual. (27)
- *Hipoacidez del estómago:* en los primeros 6 meses del embarazo el pH gástrico puede ser hasta un 40% menor.(27)
- *Motilidad intestinal:* el aumento de los niveles de progesterona puede ser responsable de la disminución de la motilidad intestinal. Esto permite que los fármacos puedan permanecer un mayor tiempo en contacto con la superficie de absorción. (27)
- *Gasto cardíaco y flujo sanguíneo:* se incrementan durante la gestación, por lo que también se incrementa el transporte del fármaco a nivel periférico y la absorción de los fármacos administrados por vía inhalatoria. (27)

**1.4.2.3.2. - A nivel de la distribución.-** Consiste en la diseminación de los fármacos a los diferentes tejidos y líquidos corporales. Los factores que pueden modificarla durante el embarazo son los siguientes:

- *Velocidad de perfusión:* determinada principalmente por el gasto cardíaco, el cual aumenta en aproximadamente el 30% desde la mitad del segundo semestre del



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

embarazo hasta el término. De esta manera la llegada del fármaco a la placenta se ve favorecida y por lo tanto su traspaso al feto. (27)

- *Volumen de distribución:* el agua corporal total aumenta desde 25 litros al comienzo del embarazo hasta 33 litros al término de éste. El líquido extracelular se incrementa en alrededor del 25%. La distribución de los fármacos en un volumen fisiológico mayor implica que la administración aguda de una dosis única probablemente resulte en una menor concentración plasmática del medicamento en las mujeres embarazadas frente a las no embarazadas. (27)
- *Unión a proteínas plasmáticas:* la mayoría de las drogas se transportan unidas a la albúmina plasmática. Durante el embarazo la capacidad de transporte está reducida por la disminución del contenido de proteínas plasmáticas en aproximadamente 10 g/l. (27)

**1.4.2.3.3.- A nivel de la biotransformación.-** Comprende todo un complejo de reacciones bioquímicas y fisicoquímicas que conducen a la conversión de los fármacos en metabolitos para su posterior eliminación del organismo. Durante la gestación el aumento de los niveles de progesterona lleva a una inhibición o a un aumento de algunas enzimas del



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

sistema citocromo P-450. (El nombre *citocromo P450* proviene del hecho que estas son proteínas celulares ('*cito*) coloreadas (*cromo*), con un pigmento que absorbe luz a una longitud de onda de 450 nanómetros, justo donde el hierro del grupo hemo es reducido y forma complejos con el monóxido de carbono.), ocasionando la disminución o incremento del metabolismo hepático de fármacos. Esto pudiera aumentar o disminuir las concentraciones plasmáticas de los fármacos y consecuentemente sus efectos en el organismo. (27)

**1.4.2.3.4.- A nivel de la excreción renal.** Los cambios más significativos son:

- *Aumento del flujo sanguíneo renal y del filtrado glomerular:* los fármacos cuya eliminación dependa de su excreción renal serán aclarados rápidamente con la consiguiente disminución de sus concentraciones plasmáticas y terapéuticas. Por lo tanto, se pueden necesitar dosis mayores o intervalos de tiempo menores. (27)
- *pH de la orina:* durante el embarazo el pH urinario se acerca a valores básicos por lo que existirá una marcada excreción de medicamentos ácidos



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

(barbitúricos, penicilinas, aspirina (ASA), sulfonamidas, etc.), y menor excreción de fármacos básicos. (27)

**1.4.2.4.- Factores fetoplacentarios.-** El tamaño y el grosor de la placenta modifican el nivel de absorción de tal manera que, a mayor extensión y menor grosor, habrá mayor absorción. El pH del cordón fetal es ligeramente más ácido que el materno (-0,1), y, como consecuencia, los álcalis se ionizan y disminuye su difusión transplacentaria hacia la circulación materna, quedando retenidos a nivel de la circulación fetal, con más tiempo de contacto con los tejidos fetales y, por lo tanto, más riesgo de nocividad fetal. (27)

### **1.4.3.-PROBLEMAS RELACIONADOS AL CONSUMO DE ANTIBIOTICOS DURANTE EL EMBARAZO**

Los peligros en el uso de los antibióticos se manifiesta en tres aspectos principales:

**1.4.3.1 Acción tóxica (Teratogénesis del feto).-** Muchos antibióticos tales como la penicilina, tetraciclina, eritromicina, cloranfenicol, etc. atraviesan la barrera placentaria y se encuentran en la sangre fetal, en concentraciones de 5% a 100% del nivel existente en la sangre materna. Además debido a los múltiples factores que alteran el proceso LADME durante el embarazo pueden presentarse concentración en





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

sangre y tejidos anormalmente altas, aún usando dosis terapéuticas. Las alteraciones morfológicas o funcionales (teratogénesis) que los fármacos pueden provocar en el embrión y/o feto y los trastornos en la madre dependen de los siguientes factores: (28)

- Características del fármaco: estructura química, mecanismo de acción, difusión en el organismo, vías de eliminación.(28)
- Condiciones generales de la paciente: tanto la mujer embarazada y el feto se encuentran en condiciones de inferioridad biológica ante la acción tóxica de antibióticos. Además esta aumenta en pacientes desnutridas, con desequilibrios hidroelectrolíticos, con insuficiencia renal, anemia, diabetes, avitaminosis "B" o cualquier enfermedad debilitante asociada a la infección.  
(28)

Con el fin de proporcionar información a los médicos para la interpretación de los riesgos asociados a la prescripción de determinados fármacos durante el embarazo y la lactancia, la agencia reguladora del uso de medicamentos en los Estados Unidos de Norteamérica, Food and Drug Administration (FDA), estableció un sistema de clasificación de los fármacos basándose en los datos obtenidos en estudios humanos y



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

animales, agrupando en cinco grupos de riesgo según el tipo y consistencia de los datos, así:

- **A** Estudios en mujeres embarazadas: no riesgo (Vitaminas)
- **B** Estudios hechos en animales más no en humanos: no riesgo para el feto; o toxicidad en animales más no en estudios en humanos.
- **C** Estudios en animales muestran toxicidad: no estudios adecuados en humanos; pero el beneficio puede exceder el riesgo.
- **D** Evidencia de toxicidad en fetos humanos: debe evaluarse la relación riesgo/beneficio.
- **X** Efectos adversos comprobados en el feto: claramente superan los beneficios. No deben usarse en el embarazo.

Los diferentes grupos de antibióticos han sido clasificados por la FDA en las categorías indicadas en la tabla 3.1: (29)

<b>GRUPOS DE ANTIBIÓTICOS</b>	<b>CATEGORÍA B</b>
<b>B- LACTÁMICOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Penicilinas</li><li>Aminopenicil</li></ul>	Las concentraciones plasmáticas de las penicilinas y de las cefalosporinas en las mujeres embarazadas son menores que



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

<p>inas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Carboxipenicilinas</li><li>▪ Cefalosporinas (casi todas)</li><li>▪ Carbapenemes (casi todas)</li></ul>	<p>en las mujeres no embarazadas debido a un aumento de la eliminación renal. Atraviesan la placenta, pero no hay pruebas de que sean teratogénicos y se consideran antibióticos seguros durante el embarazo.</p>
<p><b>MACRÓLIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Eritromicina.</li><li>▪ Claritromicina.</li><li>▪ Azitromicina.</li><li>▪ Roxitromicina</li><li>▪ Diritromicina.</li></ul>	<p>En las mujeres embarazadas tratadas con macrólidos no se ha observado un aumento del riesgo de malformaciones congénitas. Sin embargo, no se recomienda el tratamiento con sales de estolato de eritromicina porque aumentan el riesgo de hepatotoxicidad en las mujeres embarazadas. La claritromicina, la azitromicina y la roxitromicina cruzan la placenta y las concentraciones plasmáticas fetales son bajas.</p>
<p><b>FOSFOMICINA</b></p>	<p>Aunque los estudios realizados en animales no han demostrado acción</p>



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	teratógena, y su administración en dosis única en el embarazo reduce el riesgo para el feto, respecto a los tratamientos prolongados, se recomienda utilizarla en el embarazo únicamente en aquellos casos en que se considere favorable el balance riesgo/beneficio.
<b>NITROFURANTOÍN A</b>	El uso de nitrofurantoína durante el embarazo es controvertido. Suele informarse que no se conocen efectos teratogénicos en el ser humano. No obstante, puesto que la nitrofurantoína reduce la actividad de la glutatión reductasa, puede producirse una anemia hemolítica en el recién nacido cuando la madre ha tomado nitrofurantoína poco antes del parto.
<b>CATEGORÍA C</b>	
<b>QUINOLONAS</b>  ▪ Ciprofloxacín	Se ha sugerido que las diferencias farmacocinéticas entre las distintas quinolonas podrían relacionarse con



<p>a.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ofloxacin.</li><li>▪ Acido Nalidíxico.</li><li>▪ Cinoxacin.</li><li>▪ Norfloxacin.</li><li>▪ Levofloxacin</li></ul> <p>a.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gatifloxacin</li></ul> <p>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Moxifloxacin</li></ul> <p>a.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gemifloxacin</li></ul> <p>a</p>	<p>diferencias en el riesgo de producir artropatía (por su alta afinidad por el tejido óseo y cartílagos), pero los datos disponibles no son concluyentes. Por este motivo, se desaconseja el uso de quinolonas en las mujeres embarazadas y en los niños. No obstante, en algunas series de casos que han incluido un reducido número de mujeres embarazadas que durante el primer trimestre del embarazo fueron tratadas con quinolonas, no se han observado en los neonatos la condropatía descrita en animales u otras malformaciones osteomusculares.</p>
<p><b>LINCOSAMINAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lincomicina.</li><li>▪ Clindamicina</li></ul> <p>.</p>	<p>Las concentraciones plasmáticas de las lincosaminas en las mujeres embarazadas son similares a las de las mujeres no embarazadas. La clindamicina cruza la placenta y las concentraciones plasmáticas fetales son aproximadamente el 50% de las</p>



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	<p>concentraciones plasmáticas maternas. En las mujeres embarazadas tratadas con clindamicina no se ha observado un aumento de defectos congénitos.</p>
<p><b>SULFAMIDAS</b> (Algunos son categoría D)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Trimetoprim-sulfametoxazol</li></ul>	<p>Debido a su efecto antifolato son considerados antimicrobianos de potencial riesgo durante el embarazo. Atraviesan la placenta y las concentraciones plasmáticas fetales obtenidas son de un 70 a un 90% de las maternas. Aunque en animales se han descrito efectos teratogénicos no se ha observado en mujeres durante el primer trimestre del embarazo. Sin embargo, no se recomienda su uso durante el tercer trimestre por el riesgo de hiperbilirrubinemia en el neonato. Las sulfonamidas compiten con la bilirrubina en su unión a la albúmina, pueden aumentar las concentraciones de bilirrubina libre plasmática e incrementar el riesgo de hiperbilirrubinemia en los</p>



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	<p>neonatos. El trimetoprim se administra a menudo en combinación con las sulfonamidas, cruza la placenta y alcanza concentraciones plasmáticas fetales y en líquido amniótico similares a las maternas.</p>
<b>CATEGORÍA D</b>	
<p><b>TETRACICLINAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Metaciclina.</li><li>▪ Doxiciclina.</li><li>▪ Minociclina</li></ul>	<p>Se han descrito casos de hepatotoxicidad en mujeres embarazadas tratadas con altas dosis de tetraciclinas por vía intravenosa. Cruzan la placenta y se unen por quelación al calcio de las estructuras óseas y dentales del embrión y del feto en desarrollo provocando inhibición del crecimiento óseo y otras alteraciones esqueléticas, sobre todo en los niños prematuros y una coloración amarillenta o marrón de los dientes e hipoplasia del esmalte dental, cuando se administran después de la semana 24 de gestación, Se han dado malformaciones congénitas cuando se han administrado</p>



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	durante el 2 <sup>do</sup> y el 3 <sup>er</sup> trimestre del embarazo.
<b>AMINOGLUCÓSIDOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ciprofloxacino</li><li>▪ Norfloxacino</li><li>▪ Estreptomicina.</li><li>▪ Neomicina.</li><li>▪ Kanamicina.</li><li>▪ Gentamicina.</li><li>▪ Amikacina.</li><li>▪ Netilmicina.</li></ul>	Las concentraciones plasmáticas de gentamicina (más evaluado) son menores en las mujeres embarazadas que en las mujeres no embarazadas debido a su mayor eliminación renal. Cruzan la placenta, pero las concentraciones plasmáticas fetales son menores que las maternas. Se han descrito que pueden causar daño fetal, pudiendo provocar sordera total, bilateral, irreversible, en los neonatos. Otros problemas potenciales son el aumento de riesgo de nefrotoxicidad, sobre todo cuando se administran junto a cefalosporinas, y de bloqueo neuromuscular cuando se combinan con fármacos bloqueadores musculares o sulfato de magnesio.
<b>CATEGORÍA X</b>	
<b>FENICOLES</b>	El cloramfenicol cruza la placenta y las concentraciones plasmáticas en el cordón





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	<p>umbilical son variables (30 al 106% de las concentraciones maternas). No se han descrito malformaciones congénitas. Sin embargo, el tratamiento con altas dosis se ha relacionado con depresión de la médula ósea en general, a veces causa anemia aplásica letal, lesión hepática de los recién nacidos, colapso vasomotor a veces mortal y el denominado por algunos centros pediátricos "síndrome-gris" (emesis, distensión abdominal, cianosis pálida, respiración irregular y colapso vasomotor).</p>
--	---

**Tabla 4.1.- Clasificación FDA de los antibióticos**

*Fuente:* VALLANO Antonio, ARNAU Josep María. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2<sup>da</sup> Edición. España: Elsevier Doyma. Disponible en: [www.elsevier.es/eimc](http://www.elsevier.es/eimc)

**1.4.3.2.- Reacciones de sensibilización.-** Que van desde leves reacciones cutáneas (urticaria simple) hasta formas fulminantes y letales (shock anafiláctico). Estas reacciones son más frecuentes con la penicilina y la estreptomina; y



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

localmente con los antibióticos, en pomadas como la neomicina. (29)

**1.4.3.3.- Superinfección.-** Denominación que incluye dos conceptos:

- La sustitución de un agente infeccioso, sensible originalmente, por otro resistente en la región afectada.
- La proliferación de un germen resistente en el conducto digestivo, debido a la supresión de la flora intestinal normal, por la acción del antibiótico. (29)

Estos casos sobre todo afectan a la mujer embarazada, más expuesta a una candidiasis vulvovaginal intensa.

**1.4.4.- TRATAMIENTO DE ITU EN EL EMBARAZO.**

Es clara la importancia de mantener la orina estéril durante todo el embarazo, y el tratamiento ideal debe incluir las siguientes características:

- Espectro antimicrobiano adecuado guiado por sensibilidad microbiológica.
- Alta concentración urinaria, baja concentración en sangre.
- Duración del tratamiento por el menor tiempo posible.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

- Efecto mínimo en la flora fecal y vaginal, mínima toxicidad y bajo costo.

El nivel de resistencia bacteriana a los antibióticos es uno de los parámetros a considerar para la realización de un uso racional de antibióticos y uno de los principales criterios utilizados por el personal médico en la elección de un tratamiento antibiótico. La mala utilización de antibióticos, por la elevada automedicación y el incumplimiento terapéutico, así como el consumo reiterado generan la aparición de resistencias bacterianas.

Según las recomendaciones del Centro de Control de Enfermedades de Atlanta, USA, y según indica la Asociación Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA), para recomendar un antibiótico como alternativa de primera elección en el tratamiento empírico de las infecciones urinarias bajas, sólo se consideran válidos aquellos antibióticos en los que la prevalencia de resistencias del principal uropatógeno (*E. coli*) no supera el 10-20%. Los antibióticos con niveles de resistencia superiores a 10-20% deberían descartarse como alternativas de primera elección y prescribirse sólo cuando se tenga la confirmación por antibiograma, de la sensibilidad del patógeno aislado. (30)



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Los antibióticos más empleados en el tratamiento de ITU son los siguientes:

<b>B-Lactámicos</b>	<b>Cefalospo rinas</b>	<b>Aminoglucó sidos</b>	<b>Sulfonamid as</b>
<b>Aminopenicilinas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ampicilina, Amoxicilina</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cefalotin a</li><li>▪ Cefalex ina</li><li>▪ Cefepim e</li><li>▪ Cefotaxi me</li><li>▪ Ceftriax ona</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Amikacina</li><li>▪ Gentamici na</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Trimetopri m- sulfameto xazol</li></ul>
<b>Aminopenicilinas asociadas con inhibidores de betalactamasas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ampicilina- sulbactam</li><li>▪ Amoxicilina – ácido clavulánico</li></ul>			
<b>Carboxipenicilinas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Carbenicilina</li></ul>			
<b>Otros</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Piperacilina, asociada o no a</li></ul>			



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

tazobactam, Aztreonan			
<b>Carbapenemas</b>	<b>Macrólidos</b>	<b>Quinolonas</b>	<b>Antibióticos para tracto urinario</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Imipenem.</li> <li>▪ Meropenem</li> <li>▪ Ertapenem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Azitromicina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ciprofloxacino</li> <li>▪ Levofloxacin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nitrofurantoina</li> <li>▪ Fosfomicina</li> </ul>
<p><b>Tabla 4.2.- Antibióticos empleados para el tratamiento de ITU</b>          Fuente: (30)</p>			

Tomando en consideración la clasificación FDA de los antibióticos (Tabla 4.1) se presentan a continuación una serie de antibióticos que puede emplearse para el tratamiento de las ITU durante la gestación:

<p><b>Betalactámicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ampicilina</li> <li>▪ Amoxicilina</li> </ul>	<p>Durante muchos años, amoxicilina y ampicilina han sido los antibióticos de elección en el tratamiento de las ITU, pero</p>
--	---



<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ampicilina-sulbactam</li><li>▪ Amoxicilina – ácido clavulánico</li><li>▪ Cefalosporinas</li><li>▪ Carbapenemas</li></ul>	<p>el elevado desarrollo de resistencias por parte de los uropatógenos, sobre todo por parte de E. coli, y la disponibilidad de otros fármacos han reducido sus indicaciones. Son útiles fundamentalmente en mujeres embarazadas, en casos en los que se haya aislado una bacteria sensible a ellos.</p> <p>La asociación con inhibidores de betalactamasas amoxicilina-ácido clavulánico o ampicilina-sulbactam amplía su espectro antibacteriano y por consiguiente su eficacia. Estas combinaciones, son activas frente a la mayoría de las bacterias gram negativas adquiridas en la comunidad y frente a bacterias gram positivas. Sin embargo, pueden resultar ineficaces si los bacilos gram negativos son de origen nosocomial. Todos los betalactámicos, asociados o no a inhibidores de betalactamasas, tienen en general actividad frente a enterococos. De hecho, en el caso concreto de estos</p>
--	--



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	<p>microorganismos, la adición de un inhibidor de betalactamasas no aporta nada al betalactámico, ya que los enterococos no producen betalactamasas. Entre los betalactámicos también pueden ser útiles diferentes tipos de cefalosporinas, por su eliminación preferentemente renal. Las de primera generación presentan un espectro reducido, por lo que no resultan adecuadas. En cambio las de segunda y tercera generación, unen a su mayor espectro, particularidades propias de cada una de ellas. En general alcanzan concentraciones urinarias elevadas, pero algunas presentan vidas medias de eliminación reducidas, lo cual genera intervalos de administración cortos e incómodos.</p> <p>Otros betalactámicos útiles incluyen: piperacilina, asociada o no a tazobactam, aztreonam y carbapenemes, todos ellos</p>
--	--



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	<p>por vía intravenosa. Son antibióticos de amplio espectro, todos ellos activos contra <i>P. aeruginosa</i>, y otros microorganismos multirresistentes. Al igual que las cefalosporinas de tercera generación, son útiles en pacientes graves con pielonefritis u otras infecciones complicadas.</p>
<b>Nitrofurantoína</b>	<p>Es activa frente a muchos uropatógenos, alcanza concentraciones elevadas en orina, pero no en sangre, por lo que no es útil en caso de bacteriemias. Esta característica es la responsable de que no altere la microbiota fecal o vaginal. Su actividad es bacteriostática a concentraciones bajas, y bactericida a concentraciones elevadas y pH ácido. Presenta buena actividad frente a bacterias gram positivas y gram negativas. Bacilos. Debe utilizarse con precaución durante el embarazo.</p>





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

<b><i>Fosfomicina</i></b>	Alcanza buenas concentraciones urinarias y es bactericida contra las bacterias grampositivas y gramnegativas que con mayor frecuencia producen ITU.
<b><i>Tabla 4.3.- Antibióticos empleados para el tratamiento de ITU en mujeres embarazadas</i></b> <i>Fuente: (30)</i>	

Las medidas generales de sostén, deben tenerse presentes; éstas son:

- La buena hidratación.
- El control de otros síntomas como el vómito.
- Estar alerta ante posibles complicaciones como la sepsis o la respuesta inflamatoria sistémica.



## ***CAPITULO II***

### **2.- MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1.-TIPO DE ESTUDIO**

**2.1.1.-Lugar.**-Hospital Regional Vicente Corral Moscoso, hospital general que atiende a la población de la región austral del Ecuador.

**2.1.2.-Población a estudio.**-Pacientes gestantes ambulantes atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

**2.1.3.-Criterios de inclusión.**-De acuerdo a las variables establecidas se incluirán en el estudio: madres de entre 14 y 45 años que se encuentren entre las 8 y 35 semanas de embarazo, no presenten leucorrea durante el actual embarazo, no estén bajo tratamiento con antibióticos.

#### **2.2.- MUESTREO Y TAMAÑO DE MUESTRA**

**2.2.1.- Tipo de muestra.**- El tipo de muestra fue: probabilística y aleatoria por conglomerados.

**2.2.2.- Tamaño de la muestra.**- La población objeto de estudio está representada por 360 pacientes, muestra obtenida a partir del número anual de embarazadas



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

atendidas anualmente (aproximadamente 5256 pacientes <sup>2</sup>.) en el Hospital Vicente Corral Moscoso mediante métodos de muestreo.

## **2.3.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

**2.3.1.- Recolección de la muestra.-** La muestra fue recolectada según el siguiente esquema:

1. Se explicó a las pacientes los objetivos y procedimientos a llevarse a cabo durante la investigación, confirmando su aceptación y compromiso mediante el consentimiento informado (Ver anexo 1).
2. Se solicitó llenar el formato de datos (Anexo 2) y se le entregó información oral y escrita (folleto informativo, ver anexo 3) a cerca de la adecuada toma de muestra y el frasco recolector. (Se contó con la colaboración del Dr. Alberto García ginecólogo encargado del control de embarazadas quien reforzó la información entregada a las pacientes).
3. Para comodidad de las pacientes, las muestras fueron receptadas en el laboratorio del Hospital de 8 a.m. a 10 a.m.

---

<sup>2</sup> Datos proporcionados por el centro de estadísticas del Hospital Regional Vicente Corral Moscoso



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**2.3.2.-Transporte de la muestra.-** Después de recibida, la muestra fue colocada en una hielera manteniéndola a una temperatura entre 4 y 8 °C, y fueron llevadas lo más pronto posible al laboratorio para su análisis (entre 2 a 3 horas).

**2.3.3.- Procesamiento de la muestra**

**2.3.3.1.- Lugar de trabajo:** las muestras fueron procesadas en el laboratorio de microbiología de la Escuela de Bioquímica y Farmacia.

**2.3.3.2.- Materiales, equipos y reactivos empleados:**

MATERIALES		EQUIPOS		
MATERIALES DE VIDRIO	OTROS MATERIALES	EQUIPOS	MARCA	
Cubreobjetos	Papel de embalaje	Centrífuga	MERICHINTECHNIR TH121-1	
Erlenmeyer	Isopos	Estufa	EW LINE 100	
Lámparas de alcohol	Gradillas para tubos	Cámara de flujo laminar	LABCONCO	
Porta objetos	Asa	Refrigerador	Whirlpool	



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	calibrada	ora	
Probeta	Asas punta recta y redonda	Autoclave	Modelo Ea-632 Trident
Termómetro	Sestas de plástico		
Tubos de ensayo			
<b>Tabla 2.1.-</b> Materiales y equipos			

REACTIVOS		REACTIVOS	
Medios de cultivo:	MARCA	Discos de antibióticos	MARCA
Agar base sangre	PRONADISA	(Nitrofurantoína Ampicilina	
Agar Mueller Hinton	PRONADISA	Amoxicilina- ácido clavulínico	
Agar manitol salado	PRONADISA	Cefalexina Trimetoprim	
Agar CLED	PRONADISA	Sulfametoxazol	



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Set de reactivos para la tinción de gram		Ciprofloxacina, Amikacina Imipenem oxacilina).	
Reactivos para pruebas bioquímicas:			
Agar citrato	Merck	Alfa naftol al 5% en alcohol etílico absoluto	-
Agar MR –VP Rojo de metilo -	Merck	Hidróxido de potasio al 40%	
Voges-Proskauer	Merck	Tiras de Oxidasa	Merck
Agar urea	Merck	Agua oxigenada	
Reactivo de Erlich	-	Agar SIM	Merck
Agar Lia	Difco		
<i>Tabla 2.2.- Reactivos</i>			

### **2.3.3.3.- Elemental y microscópico.**

Se analizó:

**Examen físico:** volumen, olor, color, aspecto.

**Tiras reactivas:** el análisis de orina de rutina incluye pruebas químicas para pH, densidad, leucocitos, proteínas, glucosa,



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

cetonas, bilirrubina, urobilinógeno, nitritos y sangre oculta.  
(ver anexo 4)

### ***Examen microscópico del sedimento urinario***

#### Preparación del sedimento:

- Se homogeniza la muestra y se coloca aproximadamente 10 – 15 ml orina en un tubo de centrifugación.
- Se centrifuga a 2.000 rpm



Figura 2.1.  
Fuente: Registro de Laboratorio

durante unos 5 minutos.

- Se elimina el líquido sobrenadante.
- Se coloca una gota de éste en portaobjeto limpio. Se cubre con una laminilla, se examina inmediatamente al microscopio.

**2.3.3.5.-Tinción de gran.-** El interés principal es determinar si la flora implicada es gram positiva o gram negativa. Se realizan preparaciones fijadas, de esta forma se matan las bacterias, pero son más visibles y su contraste es superior y de mayor calidad. Las sustancias usadas son:



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

- Colorante básico Cristal Violeta o Violeta de Genciana.-Es el primer colorante que se echa sobre el frotis previamente preparado. Es un colorante selectivo que tiñe a todos los microorganismos.
- Lugol.- Producto compuesto de yodo y yoduro potásico. Es un mordiente (sirve de intermedio para fijar los colores), que intensifica al Cristal Violeta haciendo que precipite.
- Alcohol 96°.- El alcohol retira el colorante de las gram negativas debido a su diferente estructura de la pared celular (tamaño de los poros).
- Safranina. Colorante básico diferenciador. Tiñe a las bacterias gram negativas. (33)

Técnica de tinción.- Ver anexo 5

### **2.3.3.6.- Urocultivo**

Las muestras que cumplieron con uno o más criterios descritos en el cuadro 2.1, fueron seleccionadas para el urocultivo y se procedió de la manera descrita en anexo 6.

**Criterios Mayores:**

- Piuria: Mayor a 6 leucocitos x campo
- Bacteriuria

**Criterios menores:**

- Nitritos positivo
- Hematuria: Mayor a 6 eritrocitos x campo





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Los medios de cultivos empleados para el crecimiento de diferentes microorganismos y las pruebas bioquímicas empleadas para la identificación de la especie bacteriana se encuentran detalladas en el anexo 7 y 8.

Técnica de siembra.- Ver anexo 9

#### **2.3.3.5.- Pruebas de sensibilidad**

Varios métodos de laboratorio pueden ser usados para determinar in vitro la susceptibilidad de bacterias ante agentes microbianos. En el desarrollo de esta tesis se empleó el test de difusión en agar, (método de Kirby-Bauer), este es un método estandarizado por el Instituto Internacional de Referencia: Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), en el que se han desarrollado estándares para su interpretación y está apoyado por datos clínicos y de laboratorio. La técnica se describe en el anexo 10. (34)

#### **2.3.4.- Plan de Análisis:**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Los datos fueron analizados de acuerdo a la naturaleza de las variables del estudio, mediante frecuencia simple y estimación de porcentaje. Para el análisis se utilizó el Programa Excel.



## ***CAPÍTULO III***

### **3.1.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1.1.- DATOS OBTENIDOS**

Las tablas de datos fueron diseñadas con:

1. Los resultados obtenidos en el sedimento urinario (bacteriuria, piuria).
2. Los resultados de los urocultivos de las muestras que cumplieron con los criterios establecidos para la siembra.
3. Agentes etiológicos recuperados y su sensibilidad a los antibióticos.
4. Relación ITU con las características obstétricas de las pacientes incluidas en el estudio.

#### **3.1.2.- RESULTADOS DEL ELEMENTAL Y MICROSCÓPICO DE ORINA**

Desde el 1 de junio al 12 de octubre del 2009 se realizó el examen elemental y microscópico de orina en 360 muestras de mujeres gestantes.



- En el examen químico, mediante la tira reactiva se determinó: pH, densidad, glucosa, bilirrubinas, urobilinógeno, proteínas, nitritos, cetonas, leucocitos, sangre.
- En el examen microscópico del sedimento urinario se apreció la citología de la orina (hematíes, leucocitos, células epiteliales) y la presencia de cristales, sales amorfas, cilindros y bacterias. También pudo detectarse la presencia de hongos, (generalmente procedentes de una micosis vaginal), igualmente se observó ocasionalmente *Tricomonas vaginalis*, procedentes del canal vaginal.

Solamente se realizó la tabulación, análisis y discusión de los resultados relevantes según nuestro tema de investigación, los demás nos permitieron manejar las muestras con un mejor criterio.

### **3.1.3.- Resultado de los urocultivos**

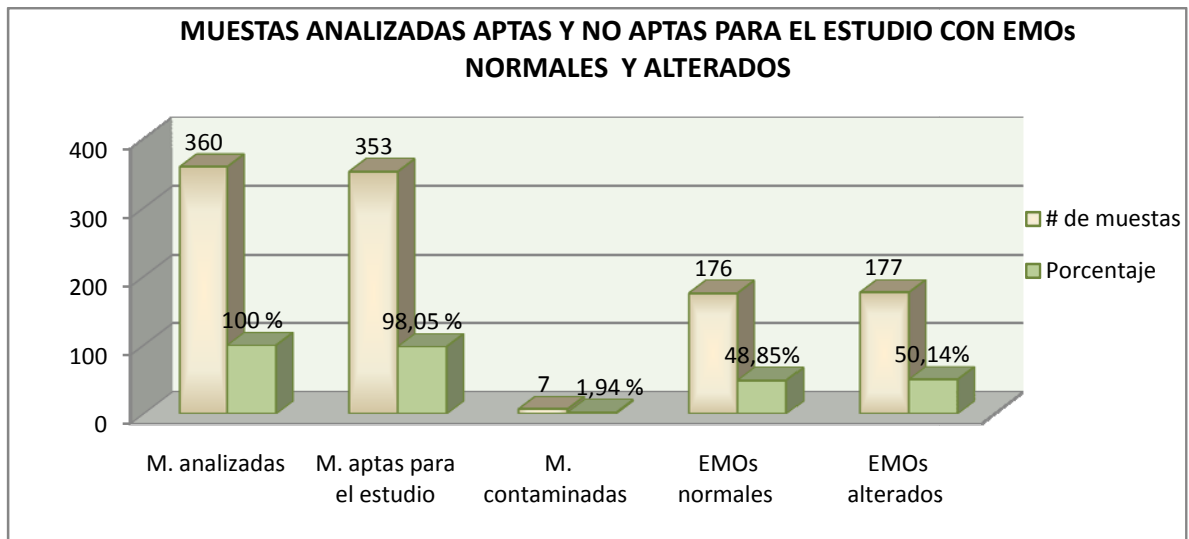
**Tabla 3.1.-** Número y porcentaje de muestras de orina analizadas. Muestras aptas y no aptas para el estudio. Muestras con EMO normal y EMO alterado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	<b># de muestras</b>	<b>Porcentaje %</b>
Muestras analizadas	360	100
Muestras aptas para el estudio	353	98,05
Muestras no aptas para estudio (Contaminadas)	7	1,94
EMOs normales	176	48,85
EMOs alterados	177	50,14

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



**Gráfica N° 3.1.-** Porcentaje de Muestras analizadas, incluidas y excluidas del estudio, con elementales y microscópicos de orina normales y alterados.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

De las 360 (100%) muestras procesadas de gestantes que cumplían con los criterios de inclusión, 7 muestras (1,94%) resultaron no aptas pues presentaban contaminación, siendo excluidas del estudio. Reduciéndose a 353 (98,05%) el número de muestras idóneas para el estudio, de las que 176 (48,85%) no requerían urocultivo y 177 (50,14%) fueron sembradas por presentar uno o más factores considerados para la realización de urocultivo.

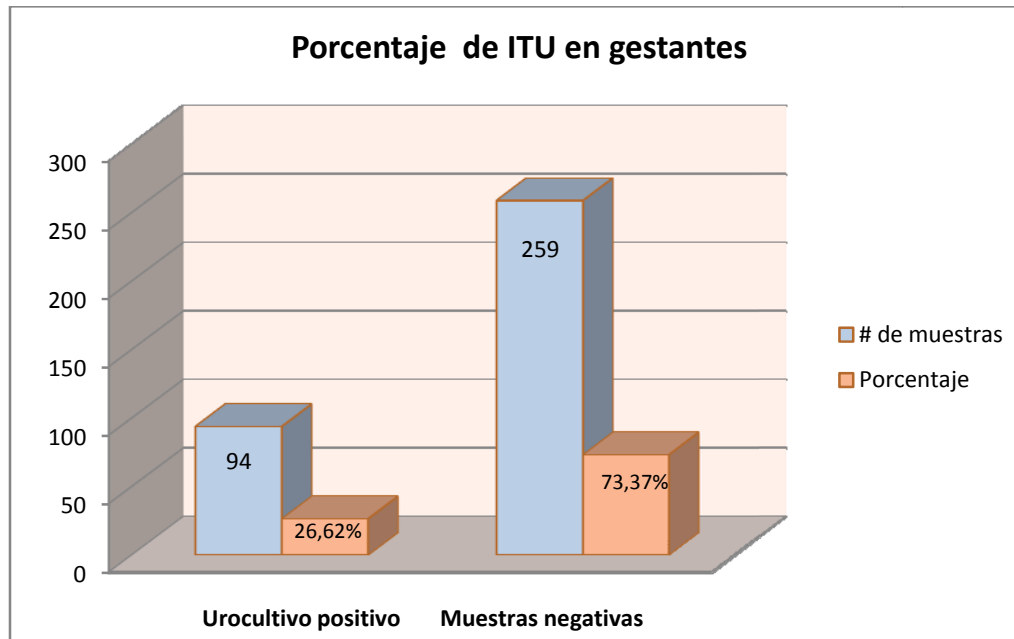
**Tabla 3.2.-** Porcentaje de ITU en mujeres embarazadas.

<b><i>Urocultivos positivos</i></b>	<b><i>Porcentaje %</i></b>	<b><i>Muestras negativas</i></b>	<b><i>Porcentaje %</i></b>
94	26.62	259	73.37

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**Gráfica N° 3.2.-** Porcentaje de ITU en las gestantes participantes en el estudio

El 26,62% de las mujeres gestantes atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso, durante el periodo de estudio presentaron ITU.

Los datos bibliográficos indican que la prevalencia de bacteriuria durante la gestación no varía en relación con la no gestante, teniendo una frecuencia del 2 al 10% de todas las gestaciones (22). En la tesis “Amenaza de Parto Prematuro por ITU: Agente Etiológico aislado más frecuente, Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central Universitario Dr. José María Pineda” 2001 – 2002 se indica que el porcentaje de ITU en gestantes fluctúa entre en



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

3 y 12% con un promedio de 8% (37). En otra tesis titulada “Infección urinaria en amenaza de aborto” de la Universidad Francisco Marroquin. Guatemala, septiembre de 1988, se menciona que el porcentaje de ITU en el embarazo oscila entre el 2 al 10% (38). Se observa entonces semejanza entre todos los datos bibliográficos investigados, sin embargo el porcentaje de ITU obtenido en el presente estudio fue notablemente superior a las cifras informadas en otros países, lo cual podría deberse a:

- La técnica utilizada para la recolección de la muestra, pues a pesar de la información entregada, no se tiene la certeza que las muestras hayan sido tomadas de acuerdo a las instrucciones dadas.
- Falta de información acerca de las medidas que deberían tomarse para prevenir la infección de vías urinarias durante el embarazo, como por ejemplo:
  - Orinar frecuentemente y en cuanto sienta la necesidad de hacerlo ya que las bacterias pueden multiplicarse cuando la orina permanece en la vejiga urinaria demasiado tiempo.
  - Orinar poco tiempo después de tener relaciones sexuales. Así se eliminarán las bacterias que





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

puedan haber entrado en la uretra durante el coito.

- Consumir vitamina C, ya que aumenta la acidez de la orina, haciendo que las bacterias no puedan multiplicarse fácilmente, pues según el estudio realizado en la tesis “Utilización de 100mg diarios de vitamina C como medida preventiva de ITU en el embarazo”. Universidad de Colima, México 2003, confirma este hecho.
  - Después de ir al baño, asearse siempre de adelante hacia atrás, entre otras.
- 
- Del status socioeconómico de las pacientes, estudios demuestran que una alta prevalencia ocurre en mujeres con estatus económico bajo.(38)

**Tabla 3.3.-** Relación de EMOs alterados con urocultivos positivos y EMOs alterados con urocultivos negativos

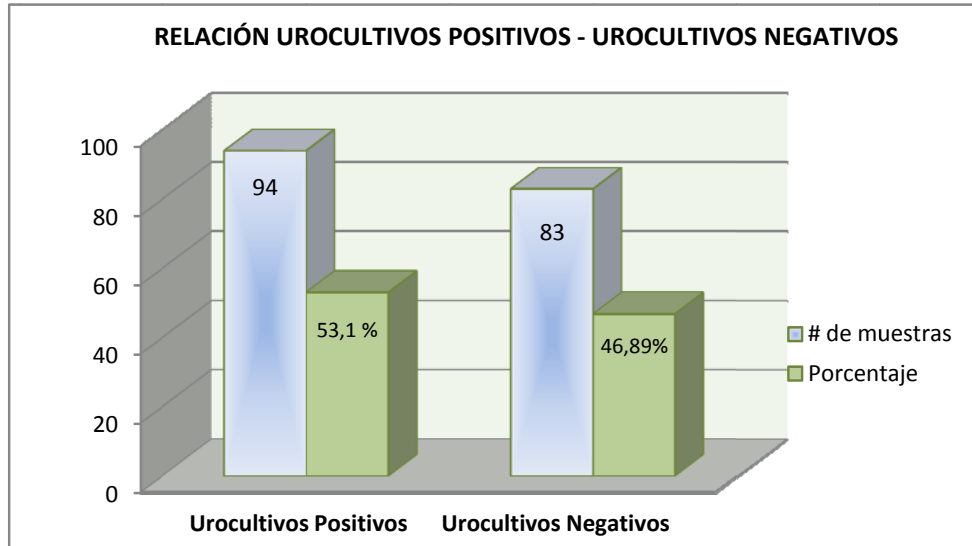
<b><i>Urocultivos</i></b>	<b><i>Porcentaje</i></b>	<b><i>Urocultivos</i></b>	<b><i>Porcentaje</i></b>
---------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

<b>Positivos</b>	<b>%</b>	<b>negativo</b>	<b>%</b>
94	53,10	83	46,89

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



**Gráfica N° 3.3.-** Número de muestras con resultados de los urocultivos positivos y negativos y su respectivo porcentaje

De acuerdo a la bibliografía consultada se considera como infección los crecimientos con un recuento mayor o igual a 100.000 UFC/ml, pero por tratarse de pacientes gestantes, los recuentos mayores a 50.000 UFC/ml serán considerados como indicadores positivos. De las 177 muestras sembradas 94 (53,1%) presentan un recuento de colonias superior a 50.000 UFC/ml, en tanto que 83 (46,89%), presentan recuentos por debajo de 50.000 UFC/ml o no muestran crecimiento a las 48 horas. Hay varios factores que pueden



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

interferir en el crecimiento de las bacterias dando como resultado un urocultivo negativo con sedimento alterado, entre estos podemos indicar: la interferencia de sustancias, orina diluida, pH bajo, microorganismos no viables, formas bacterianas atípicas (formas L) incapaces de formar una pared celular completa, microorganismos que no crecen en los medios habituales para urocultivo (por ejemplo *Micobacterium tuberculosis*), etc. (36)

**Tabla 3.4.-** Muestras con urocultivo positivo con recuento de colonias mayor o igual a 100.000 UFC/ml y recuento mayor

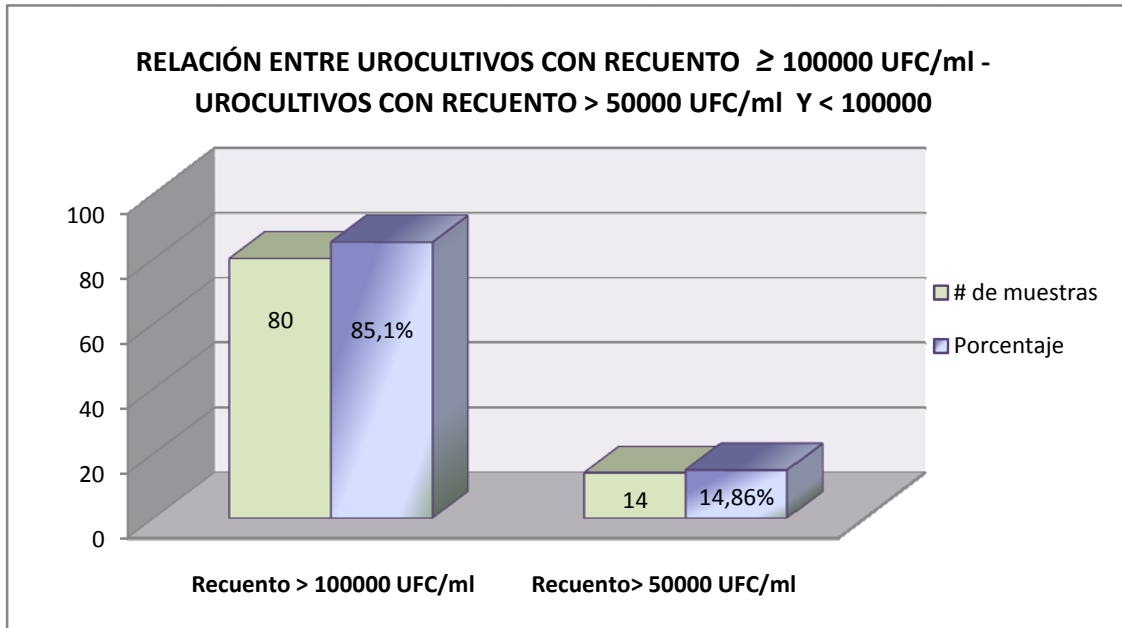
<b>Recuento <math>\geq</math> 100000 UFC/ml.</b>	<b>Porcentaj e %</b>	<b>Recuento &gt; 50000 UFC/ml. y <input type="checkbox"/> 100000 UFC/ml.</b>	<b>Porcentaj e %</b>
80	85.41	14	14.58

50.000 UFC/ml pero menor a 100.000 UFC/ml.

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**Gráfica N°3.4.-** Relación entre crecimiento con recuento mayor o igual a 100.000 UFC/ml y los crecimientos con recuento mayor a 500.000 pero menor a 100.000 UFC/ml

De las 94 muestras con urocultivo positivo, 14 (14,86%) tienen un recuento menor a 100.000 UFC/ml pero mayor a 50.000 UFC/ml que se consideran como infección, dado que el estudio es realizado en mujeres embarazadas, un grupo vulnerable susceptible de desarrollar múltiples complicaciones cuando el tracto urinario es colonizado por microorganismos. (Ver 1.3.2). Recuentos menores a 50.000 UFC/ml se consideran contaminación. (36)



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

### 3.1.4- Resultados del sedimento urinario.

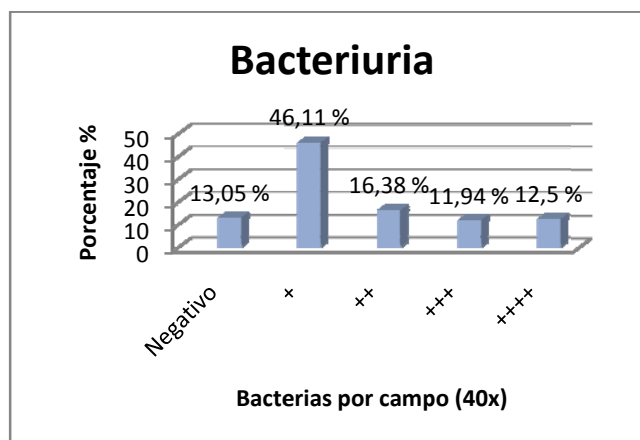
**Tabla 3.5.-** Presencia de bacterias en las muestras de orina estudiadas.

<b>Bacteriuria</b>	<b># de Muestras</b>	<b>Porcentaje %</b>
Negativo	47	13,05
+	166	46,11
++	59	16,38
+++	43	11,94
++++	45	12,5
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>100</b>

Fuente:  
registro

Primaria,  
de

laboratorio



**Gráfica N° 3.5-** Presencia de bacterias en las muestras de orina estudiadas



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

La orina normalmente es estéril y los resultados del análisis indican que en el 13,05% de las muestras no hay bacteriuria significativa, mientras que el porcentaje restante sí presentan bacteriuria significativa en el sedimento urinario. La bacteriuria microscópica no comprobada y cuantificada por el cultivo es muy discutible, debido a la posibilidad de contaminación de la orina por una recolección o procesamiento inadecuado.

**Tabla 3.6.-** Leucocituria o piuria en las muestras estudiadas.

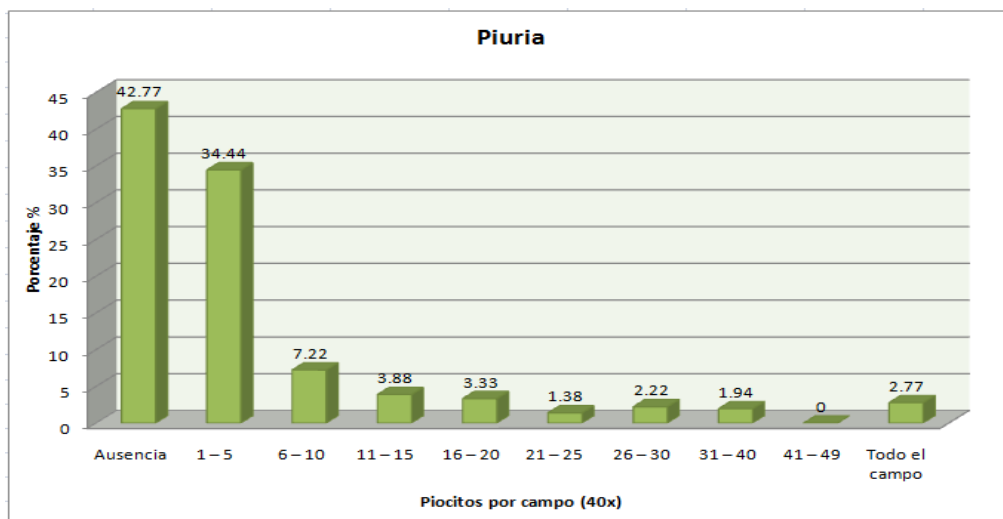
<b><i>Leucocituria, piuria</i></b>	<b><i># de Muestras</i></b>	<b><i>Porcentaje %</i></b>
Ausencia	155	42,77
1 – 5	124	34,44
6 – 10	26	7,22
11 – 15	14	3,88
16 – 20	12	3,33
21 – 25	5	1,38
26 – 30	8	2,22
31 – 40	7	1,94
41 – 49	0	0



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Todo el campo ( □ 50)	10	2,77
<b>Total</b>	360	100

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



**Gráfica N° 3.6.-** Porcentaje de píocitos presentes en las muestras estudiadas

La presencia de leucocituria (1 - 5 leucocitos por campo 40x), se considera normal, por lo que el 77,21% de las muestras analizadas no presentan alteración, en tanto que el 22,74% de las muestras presentan piuria. La presencia de piuria no siempre es indicativo de infección, pues aun cuando un alto porcentaje de ITU se acompañan con más de 10 píocitos por campo, la correlación de su presencia con la invasión



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

microbiana solo es aproximada y representa un índice menos sensible que la cuantificación de la bacteriuria. Puede existir bacteriuria importante sin leucocituria, como sucede en el comienzo de las infecciones urinarias leves de vías bajas muy localizadas; en otras ocasiones la leucocituria no se acompaña de bacteriuria (piuria estéril aparece en ITU producida por microorganismos no detectados en el urocultivo mediante las técnicas habituales o en procesos inflamatorios no infecciosos del tracto urinario).

**Tabla 3.7.-** Otros microorganismos hallados en el sedimento urinario

Fuente:

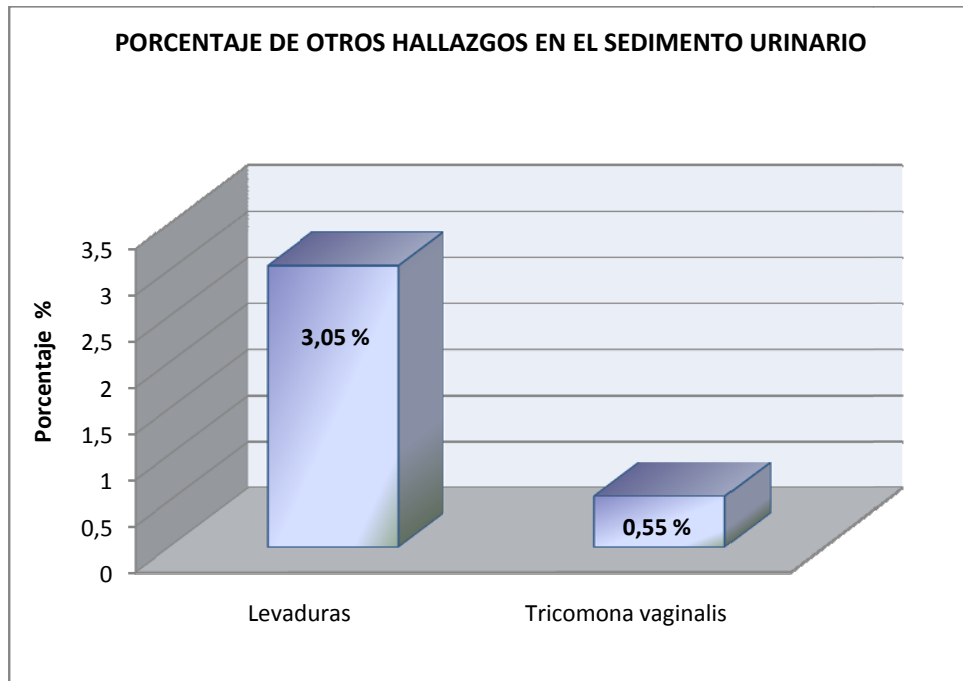
<b>Otros Hallazgos</b>	<b># de muestras</b>	<b>Porcentaje %</b>
Levaduras	11	3,05
Tricomona vaginalis	2	0,55
<b>Total</b>	13	3,60

Primaria, registro de laboratorio





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**Gráfica N° 3.7.-** *Porcentaje de microorganismos no bacterianos presentes en las muestras estudiadas*

De los resultados obtenidos el 3,60% de las muestras, presentaron un microorganismo diferente no bacteriano, correspondiendo el 3,05% a levaduras y un 0,55% a *Tricomona vaginalis*, los cuales generalmente proceden del canal vaginal.

**Tabla 3.8.-** Infecciones de tracto urinario monobacterianas e infecciones causadas por dos especies uropatógenas.

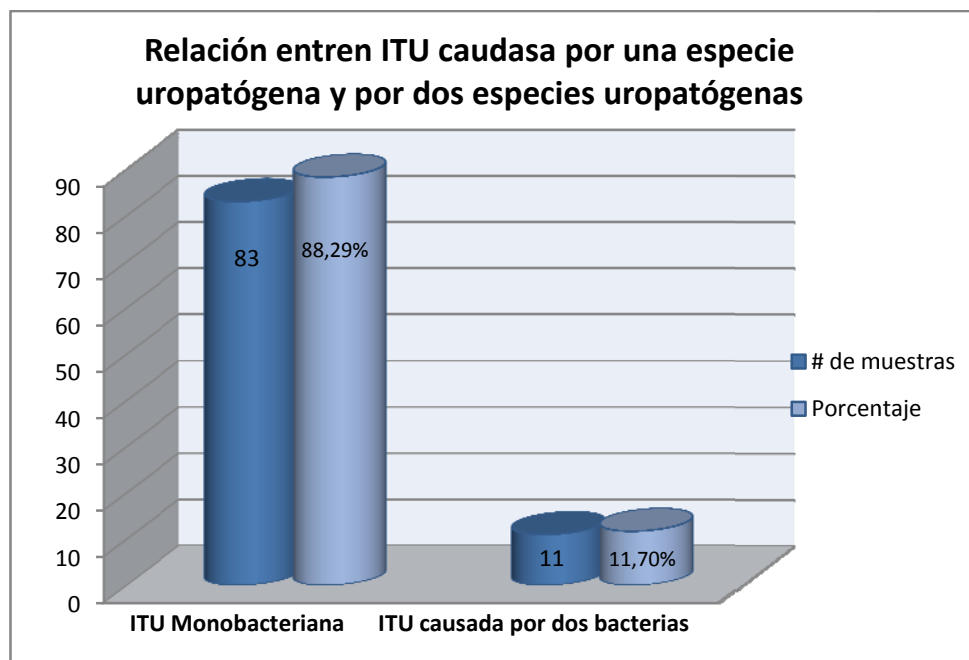
ITU	Porcentaje %	ITU	Porcentaje %
-----	--------------	-----	--------------



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

<i>monobacteriana</i>		<i>causadas por dos bacterias</i>	
83	88,29	11	11.70

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



**Gráfica N° 3.8.-** Relación ITU monobacteriana e ITU causada por dos especies uropatógenas.

La ITU generalmente es monobacteriana, pero el aislamiento de 2 especies uropatógenas se considera también como positivo, en tanto que un crecimiento de 3 o más tipos de colonias (polimicrobismo) se considera contaminación. De los 94 urocultivos positivos son 83 (86,17%) causados por un tipo de bacteria, en tanto que 11 (13,83%) son causadas por



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

dos tipos. (36). No es posible realizar una comparación con otros estudios, debido a que no se han encontrado investigaciones sobre este tema.

### 3.1.5.- Agentes etiológicos recuperados y su sensibilidad a los antibióticos

Tabla 3.9.- Microorganismos recuperados y su porcentaje

Microorganismo recuperado	Número	Porcentaje %
<i>Escherichia coli</i>	33	31,42
<i>Estafilococo epidermides</i>	23	21,90
<i>Enterobacter agglomerans</i>	13	12,38
<i>Klebsiella ozaenae</i>	7	6,66
<i>Enterococo faecalis</i>	5	4,76
<i>Estreptococo agalactie</i>	5	4,76
<i>Estafilococo aureus</i>	4	3,80
<i>Citrobacter diversus</i>	4	3,80
<i>Hafnia alvei</i>	1	0,95
<i>Serratia liquefaciens</i>	1	0,95



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

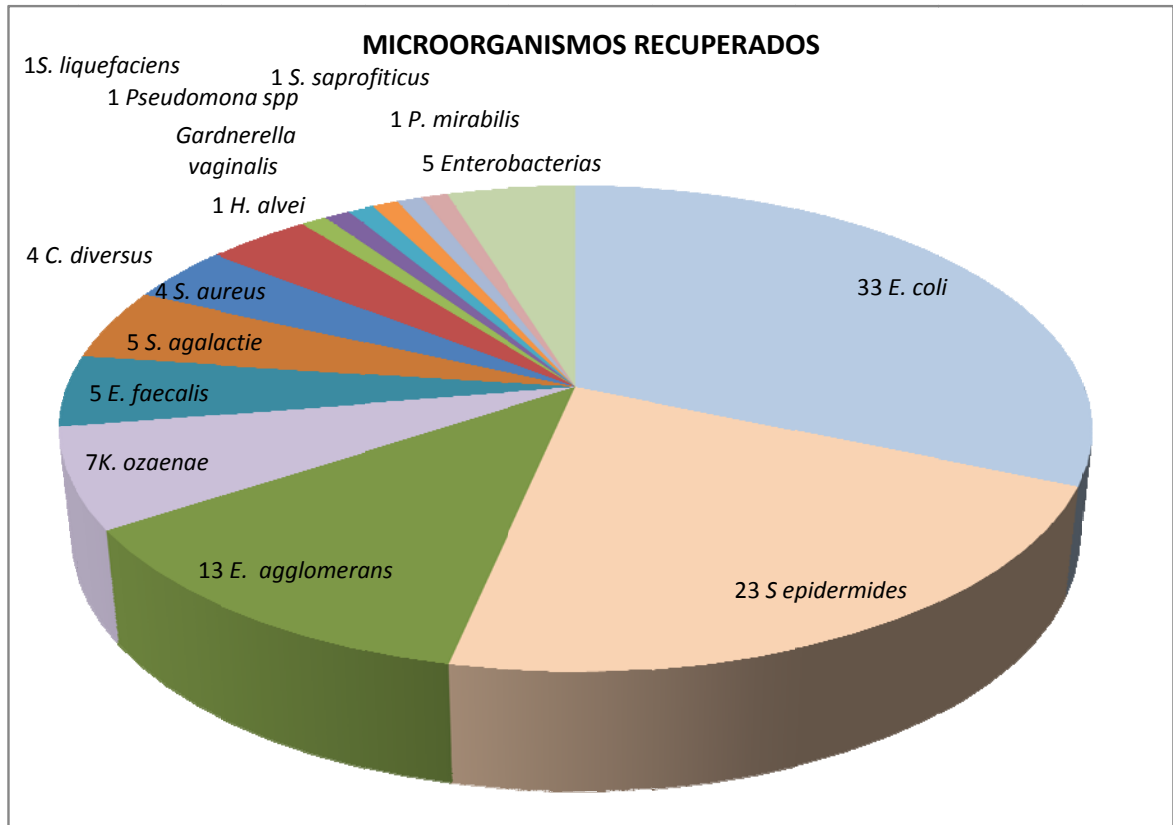
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0,95
<i>Estafilococo saprofiticus</i>	1	0,95
<i>Gardnerella vaginalis</i>	1	0,95
<i>Pseudomona spp</i>	1	0,95

Bacilos gram negativos oxidasa negativa	5	4.76
<b>Total</b>	105	100

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**Gráfica N° 3.9.-** Porcentaje de microorganismos recuperados

De las 105 cepas aisladas, el 31,42 % corresponde a *Escherichia coli*, el 21,90% a *Estafilococo epidermidis*, el 12,38 % a *Enterobacter agglomerans* 6,66 %, *Klesiella ozaenae*, y el 22,82% restante correspondieron a otros microorganismos: *Enterococo faecalis*, *Streptococo agalactie*, *Estafilococo saprofiticus*, *Estafilococo aureus*,



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

*Citrobacter diversus, Hafnia alvei, Proteus mirabilis, Pseudomona y Serratia liquefaciens.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tesis “Estudio Microbiológico de Infecciones del Tracto Urinario en Mujeres Embarazadas” realizada en Nicaragua en el 2002-2004, la bacteria aislada con mayor frecuencia fue la *Echerichia coli* (45.9%), seguida de *Enterobacter agglomerans* (18.9%) y la *Klebsiella* (10.8%), *Kluyvera ascorbata* (10.8%), *Pseudomona spp* (6,75%), *Serratia* (5,4%) y *Acinetobacter* (1,3%) (12). Se observa que los principales microorganismos aislados son similares a los de este estudio, con excepción de *Estafilococo epidermides* que es causante de un porcentaje significativo de ITU en nuestro medio.

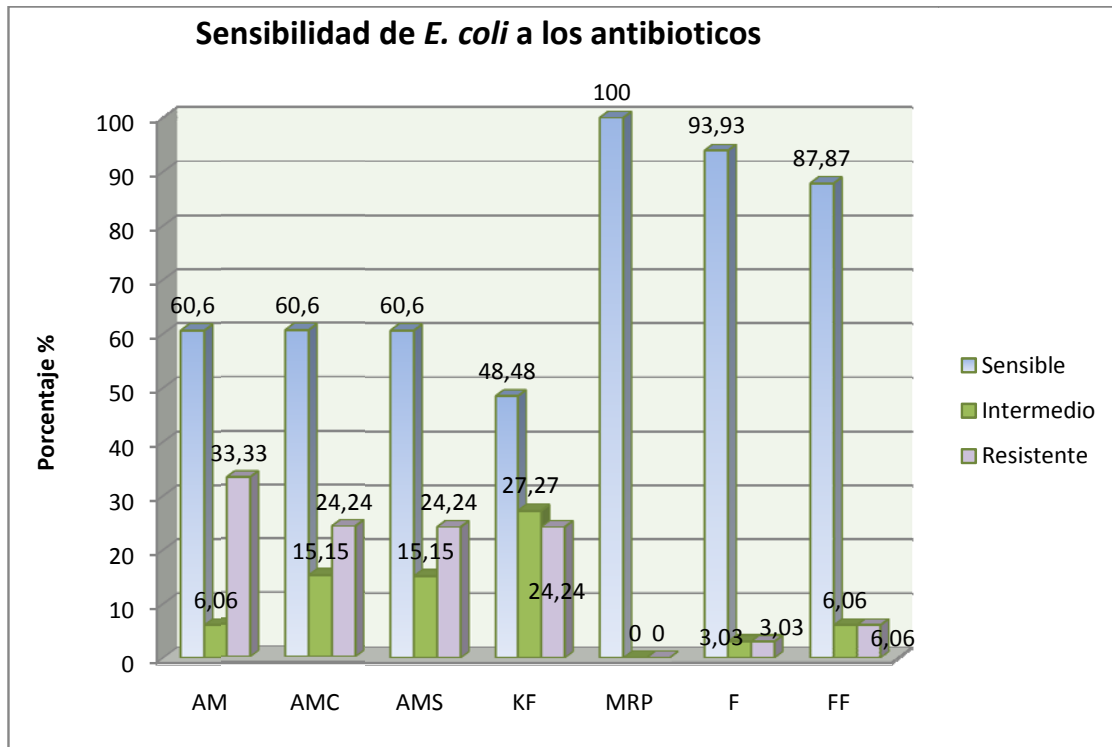
**Tabla 3.10.-** Sensibilidad de *Escherichia coli* a los antibióticos

Ampicilina AM			Amoxicilina + Ac. Clavulanico AMC			Ampicilina sulbactám AMS			Cefalotina KF			Meropemem MRP			Nitrofurantoina F			Fosfomicina FF		
S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
20	2	11	20	5	8	20	5	8	16	9	8	33	0	0	31	1	1	29	2	2
Porcentaje %																				
60,60	6,06	33,33	60,60	15,15	24,24	60,60	15,15	24,24	48,48	27,27	24,24	100	0	0	93,93	3,03	3,03	87,87	6,06	6,06

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**Gráfica N° 3.10.-** Sensibilidad de *E. coli* a los antibióticos

De las 33 cepas aisladas de *E. coli* se observa que el 60,6% fueron sensibles a la Ampicilina, 60,6% sensibles a la Amoxicilina + ácido clavulánico y a Ampicilina sulbactám, 48,49% son sensibles a la Cefalotina, la sensibilidad al Meropenem corresponde al 100%, 93,94% de las cepas recuperadas resultaron sensibles a la Nitrofurantoína y 87,88% a Fosfomocina.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tesis “Estudio Microbiológico de Infecciones del Tracto Urinario en Mujeres



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Embarazadas” realizada en Nicaragua en el 2002-2004, la sensibilidad de *E. coli* a Amoxicilina + ácido clavulánico y Ampicilina sulbactám correspondió al 50%, y el 97,1% de cepas fueron sensibles a Nitrofurantoína. Observándose en nuestro medio mayor sensibilidad para Amoxicilina + ácido clavulánico y Ampicilina sulbactám, en tanto que la sensibilidad para Nitrofurantoína es ligeramente menor.

Considerando las recomendaciones del Centro de Control de Enfermedades de Atlanta, USA, y de la Asociación Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) (ver 1.4.3), los resultados indican que pueden ser considerados como antibióticos de primera elección el Meropemem, Nitrofurantoína y Fosfomicina por presentar valores de resistencia inferiores al 10%, en tanto que la Ampicilina, Amoxicilina + Acido clavuláncico, Ampicilina sulbactám y Cefalotina solo deben prescribirse cuando se tenga la confirmación mediante la prueba de sensibilidad, por presentar valores de resistencia superiores al 20%.



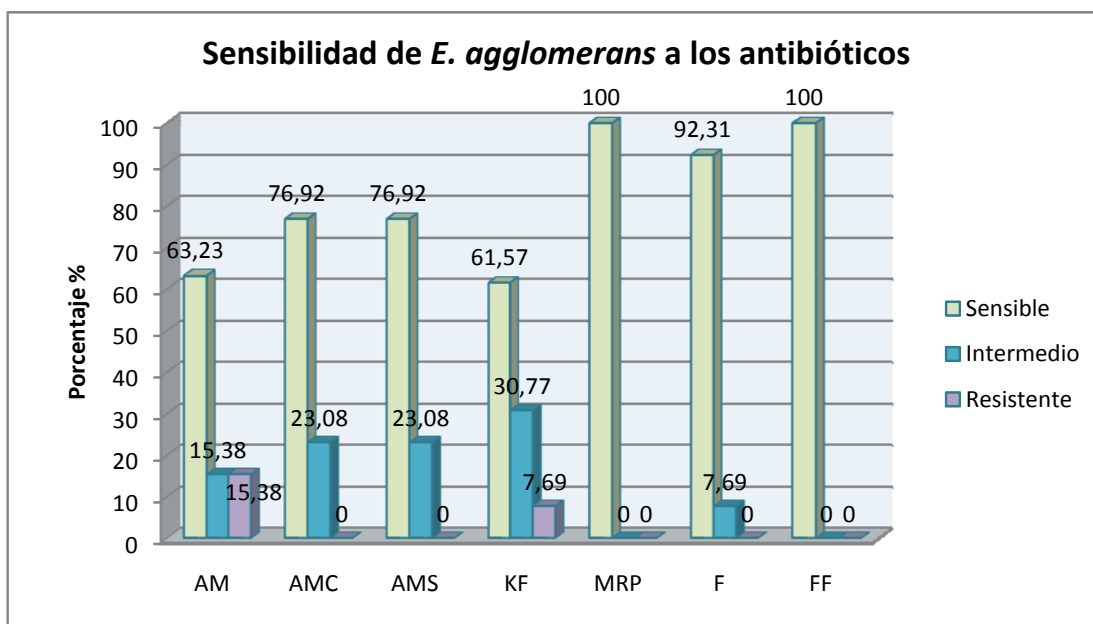


UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**Tabla 3.11.-** Sensibilidad de *Enterobacter agglomerans* a los antibióticos.

Ampicilina			Amoxicilina + Ac. Clavulanico			Ampicilina sulbactám			Cefalotina			Meropenem		
S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
9	2	2	10	3	0	10	3	0	8	4	1	13	0	0
Porcentaje %														
63,23	15,38	15,38	76,92	23,08	0	76,92	23,08	0	61,57	30,77	7,69	100	0	0

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



**Gráfica N° 3.11.-** Sensibilidad de *E. agglomerans* a los antibióticos

De las 13 cepas aisladas de *E. agglomerans*, el 63,23% fueron sensibles a la Ampicilina, 76,92 % sensibles a la Amoxicilina + ácido clavulánico y a la Ampicilina sulbactám, 61,57% a la cefalotina, 100%, sensibles al Meropenem,



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

92,31% de las cepas recuperadas resultaron sensibles a la Nitrofurantoina y el 100% a Fosfomicina.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tesis “Estudio Microbiológico de Infecciones del Tracto Urinario en Mujeres Embarazadas” realizada en Nicaragua en el 2002-2004, la sensibilidad de *E. agglomerans* a Amoxicilina + ácido clavulánico fue de 64,2% y a Nitrofurantoina del 92,8% (12). Observándose valores de sensibilidad muy similares para estos antibióticos.

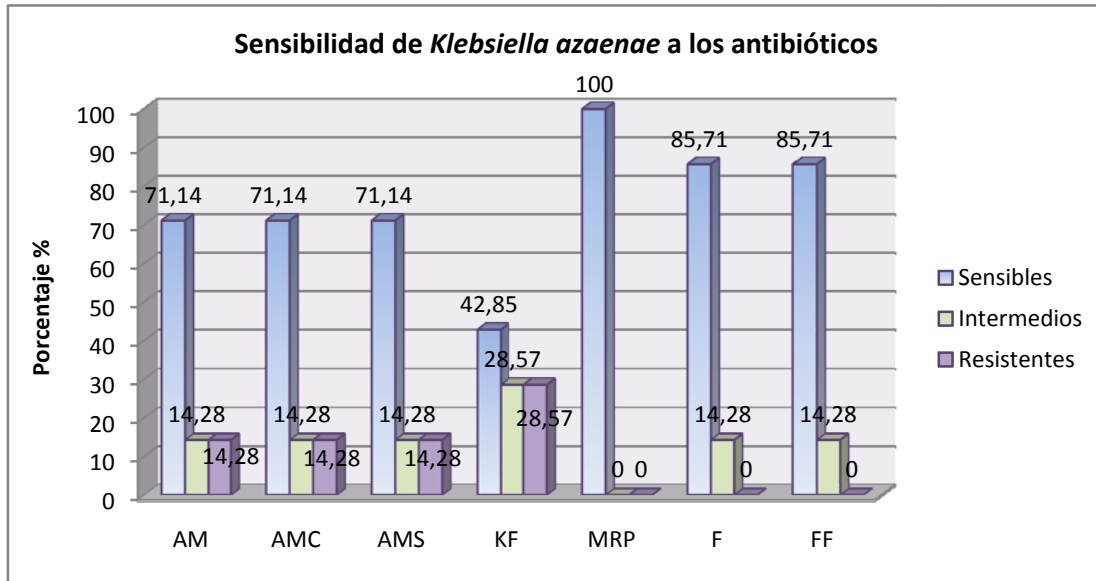
**Tabla 3.12.-** Sensibilidad de *Klebsiella azaenae* a los antibióticos.

na	Amoxicilina + Ac. Clavulanico			Ampicilina sulbactám			Cefalotina			Meropenem			Nitrofurantoina			S
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	
R																
1	5	1	1	5	1	1	3	2	2	7	0	0	6	1	0	6
Porcentaje %																
28	14,28	71,14	14,28	14,28	14,28	14,28	42,85	28,57	28,57	100	0	0	85,71	14,28	0	85,71

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**Gráfica N° 3.12.-** Sensibilidad de *Klebsiella ozaenae* a los antibióticos

De las 7 cepas aisladas de *Klebsiella ozaenae*, Ampicilina, Amoxicilina + ácido clavulánico y Ampicilina sulbactám, tienen una sensibilidad de 71,14%, para la cefalotina la sensibilidad corresponde a 42,85%, 100% de cepas son sensibles a Meropenem y 85,71% son sensibles a Nitrofurantoína y Fosfomicina.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tesis “Estudio Microbiológico de Infecciones del Tracto Urinario en Mujeres Embarazadas” realizada en Nicaragua en el 2002-2004, la sensibilidad de *K. ozaenae* a Nitrofurantoína del 87,5%



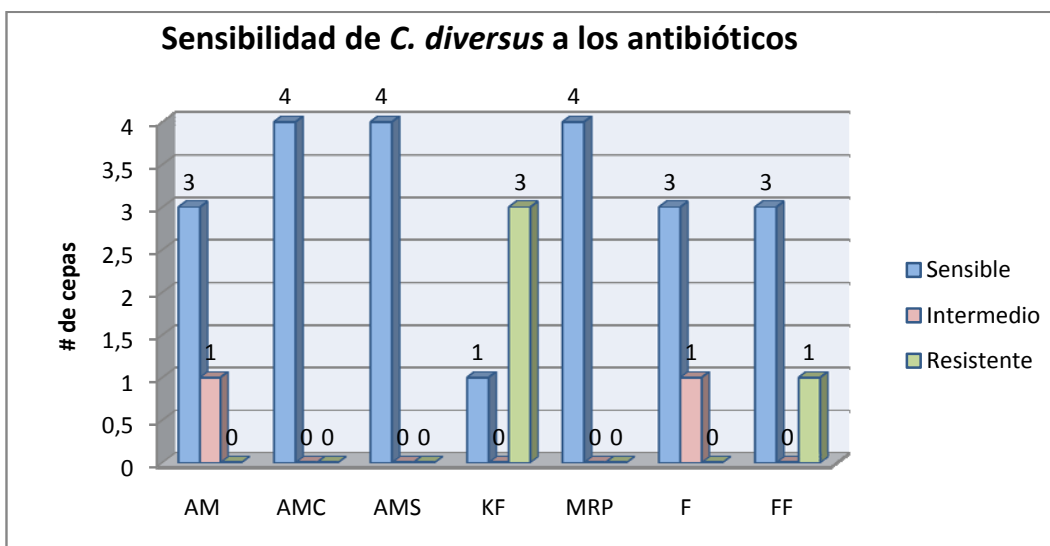
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

(12). Observándose para este antibiótico valores de sensibilidad muy similares

**Tabla 3.13.-** Sensibilidad de *Citrobacter diversus* a los antibióticos.

Ampicilina			Amoxicilina + Ac. Clavulánico			Ampicilina sulbactám			Cefalotina			Meropenem			Nitrofurantoína			Fosfomicina		
S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
3	1	0	4	0	0	4	0	0	1	0	3	4	0	0	3	1	0	3	0	1

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



**Gráfica N° 3.13.-** Sensibilidad de *C. diversus* a los antibióticos



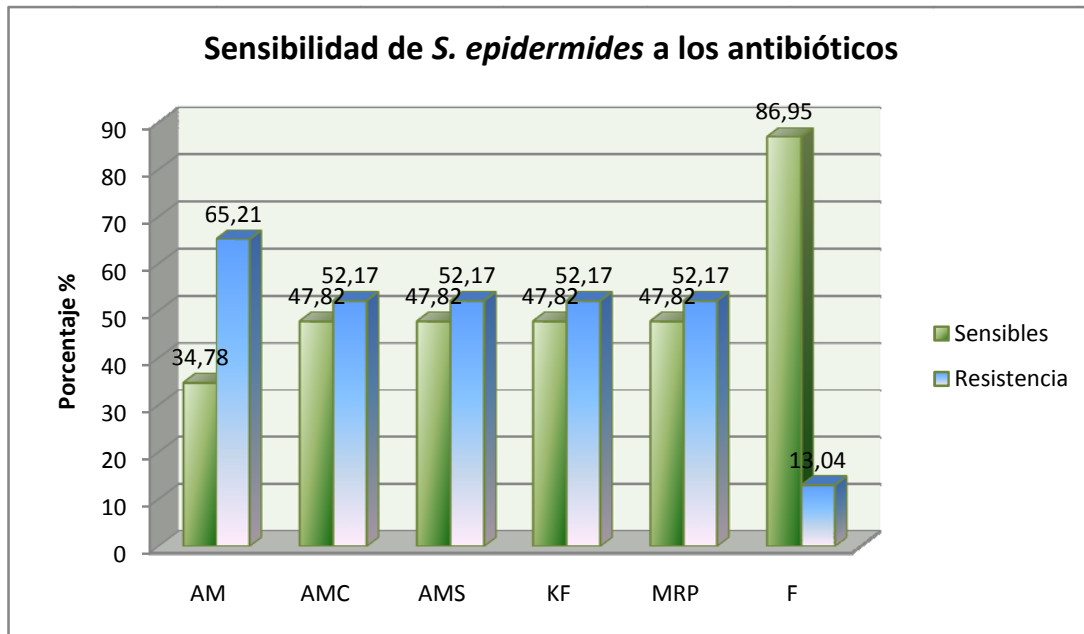
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

De las 4 cepas de *C. diversus recuperadas*, 3 son sensibles a la Ampicilina, 4 sensibles a la Amoxicilina + ácido clavulánico y a la Ampicilina sulbactám, solo 1 es sensible a la Cefalotina, al Meropenem fueron sensibles las 4 y 3 fueron sensibles a la Nitrofurantoína y Fosfomicina.

**Tabla 3.14.-** Sensibilidad de *Estafilococo epidermidis* a los antibióticos.

Ampicilina			Amoxicilina + Ac. Clavulanico			Ampicilina sulbactám			Cefalotina			Meropenem			Nitrofurantoína		
S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
8	0	15	11	0	12	11	0	12	11	0	12	11	0	12	20	0	3
Porcentaje %																	
34,78	0	65,21	47,82	0	52,17	47,82	0	52,17	47,82	0	52,17	47,82	0	52,17	86,95	0	13,04

Fuente: Primaria, registro de laboratorio





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

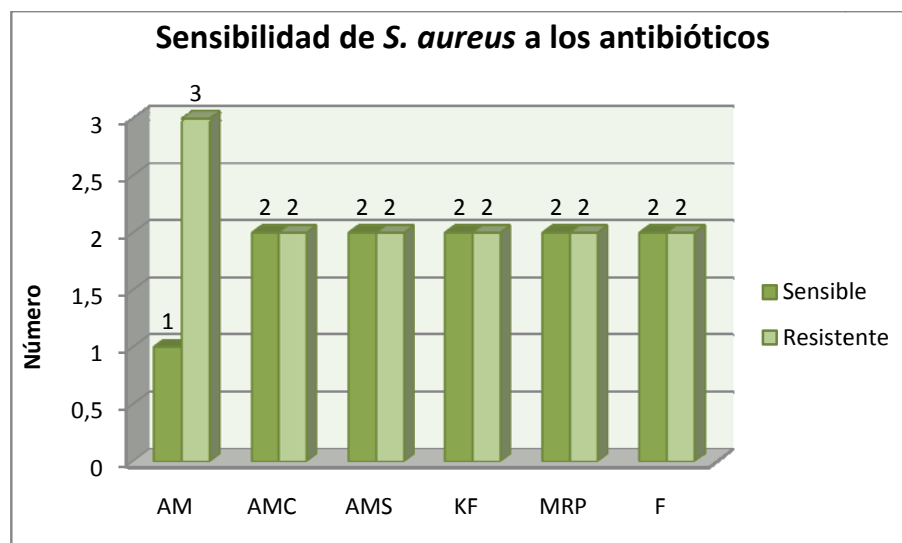
**Gráfica N° 3.14.-** Sensibilidad de *S. epidermidis* a los antibióticos

De las 23 cepas de *Estafilococo epidermidis*, 8 corresponden a Penicilina sensible - Oxacilina sensible, 3 a Penicilina resistente - Oxacilina sensible, y 12 Penicilina resistente - Oxacilina resistente. Lo cual determina que la sensibilidad para Ampicilina sea de 34,78%, para Amoxicilina + ácido clavulánico, Ampicilina sulbactám, Cefalotina y Meropenem de 47,82% y la sensibilidad para Nitrofurantoína es de 86,95%.

**Tabla 3.15.-** Sensibilidad de *Estafilococo aureus* a los antibióticos.

Ampicilina			Amoxicilina + Ac. Clavulanico			Ampicilina sulbactám			Cefalotina			Meropenem			Nitrofurantoína		
			S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
1	0	3	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2

Fuente: Primaria, registro de laboratorio





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

*Gráfica N° 3.15.- Sensibilidad de S. aureus a los antibióticos*

De las 4 cepas de *Estafilococo areus recuperadas*, 1 corresponde a Penicilina sensible - Oxacilina sensible, 1 a Penicilina resistente - Oxacilina sensible, y 2 Penicilina resistente - Oxacilina resistente. Lo cual indica que *Estafilococo aureus* ha desarrollado gran resistencia a los  $\beta$ -lactámicos especialmente a la ampicilina, por lo que se recomienda la realización de las pruebas de sensibilidad cuando se recupere este germen.

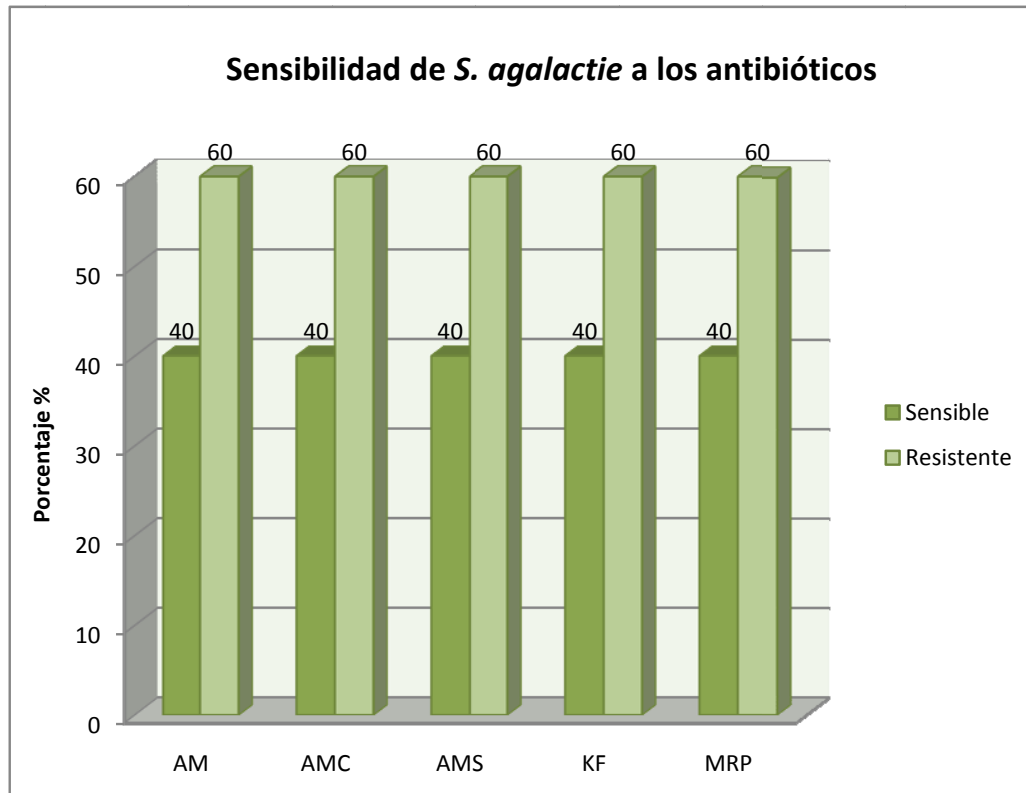
**Tabla 3.20.-** Sensibilidad de *Estreptococo agalactie* a los antibióticos.

Ampicilina			Amoxicilina + Ac.			Ampicilina sulbactám			Cefalotina			Meropemem		
			Clavulanico			S			S			S		
S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
4	0	1	4	0	1	4	0	3	2	0	3	2	0	3
Porcentaje %														
40	0	60	40	0	60	40	0	60	40	0	60	40	0	60



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



**Gráfica N° 3.20.-** Sensibilidad de *S. agalactie* a los antibióticos

De las 5 cepas de *Streptococo agalactie* recuperadas, el 40% son sensibles a los antibióticos  $\beta$ -Lactámicos Ampicilina, Amoxicilina + ácido clavulánico, Ampicilina sulbactám, Meropemem, y a las cefalosporinas Cefalotina.



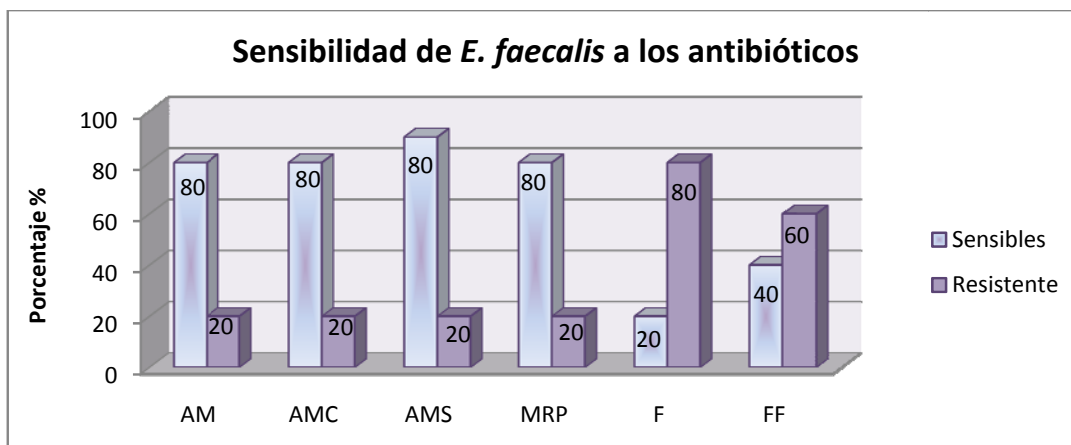


UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**Tabla 3.21.-** Sensibilidad de *Enterococo faecalis* a los antibióticos.

Ampicilina			Amoxicilina + Ac. Clavulanico			Ampicilina sulbactám			Meropenem			Nitrofurantoína			Fosfomocina		
S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
4	0	1	4	0	1	4	0	1	4	0	1	1	0	4	2	0	3
Porcentaje %																	
80	0	20	80	0	20	80	0	20	80	0	20	20	0	80	40	0	60

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



**Gráfica N° 3.21.-** Sensibilidad de *E. faecalis* a los antibióticos



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

La sensibilidad para Ampicilina, Amoxicilina + ácido clavulánico, Ampicilina sulbactám, Cefalotina y Meropemem es de 80%, en tanto que la sensibilidad para Nitrofurantoína y Fosfomicina es de 20% y 40% respectivamente.

**Tabla 3.22.-** Sensibilidad de otros microorganismos recuperados a los antibióticos.

Microorganismos	AM	AM C	AM S	KF	MRP	F	FF	P RL	CA Z
<i>Hafnia alvei</i>	R	R	R	R	S	R	R		
<i>S. liquefaciens</i>	R	R	R	R	R	R	R		
<i>P. mirabilis</i>	S	S	S	S	S	R	R		
<i>S. saprofiticus</i>	R	R	R	R	R	R			
<i>Pseudomona</i>					S			S	S
<b>R: Resistente S: Sensible</b>									

Fuente: Primaria, registro de laboratorio.

**3.1.6.- Relación ITU con las características obstétricas de las pacientes incluidas en el estudio.**

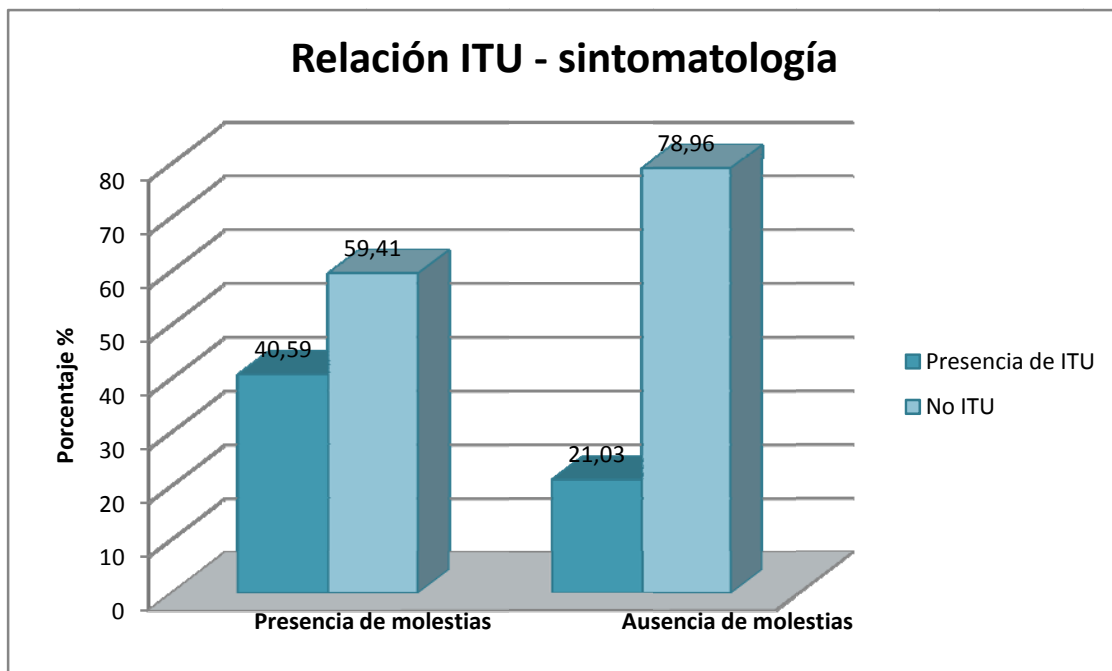
**Tabla 3.23.-** Relación presencia o ausencia de síntomas frente a la presencia o ausencia de ITU.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

<b>Presencia de síntomas</b>				<b>Ausencia de síntomas</b>			
# de gestantes		%		# de gestantes		%	
101		28,61		252		71,88%	
Con ITU		Sin ITU		Con ITU		Sin ITU	
#	%	#	%	#	%	#	%
41	40,59	60	59,41	53	21,03	199	78,96

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



*Gráfica N° 3.23.- Relación entre la presencia o ausencia de molestias e ITU*



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

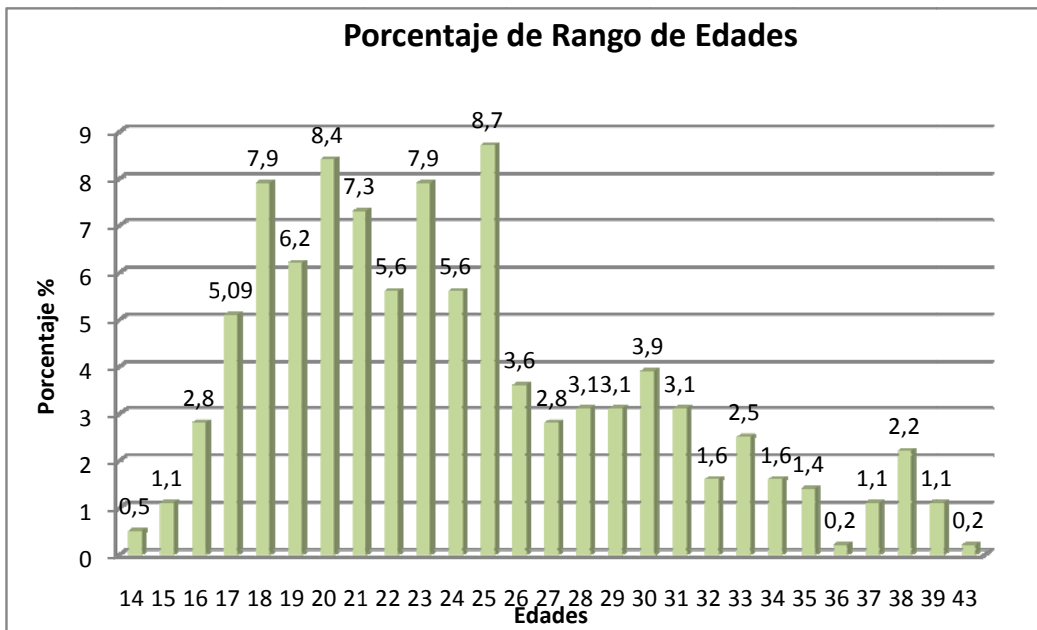
De las 101 (28,61%) voluntarias que tuvieron síntomas relacionados con ITU, el 40,59% presentaron infección, en tanto que el 59,41% no presentaron ITU, atribuyendo sus molestias a otras alteraciones o como propias del embarazo. En tanto que de las 252 (72,88%) el 21,03% presentó una infección asintomática y el 78,96 no tienen ITU.

**Tabla 3.24-** Edad de las voluntarias incluidas en el estudio.

	<i>EDADES</i>																										
<i>Edad</i>	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	43
<i>#</i>	2	4	10	18	28	22	30	26	20	28	20	31	13	10	11	11	14	11	6	9	6	5	1	4	8	4	1
<i>%</i>	0,5	1	3	5	8	6	8	7	5,6	8	6	9	4	3	3	3	4	3	2	3	2	1	0,2	1	2	1	0,2

*Nota: En la tabla se muestran los valores de porcentaje redondeados al inmediato superior o inferior*

Fuente: Primaria, entrevista directa.





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**Gráfica N° 3.24.** –Porcentaje del rango de edad

La población de gestantes incluidas en el estudio estuvo distribuida entre las edades 14 y 43 años, observándose que el mayor número de voluntarias se encuentra entre las edades de 18 y 25 años, existiendo un menor número entre las edades 14 - 17 y 26 - 43 años.

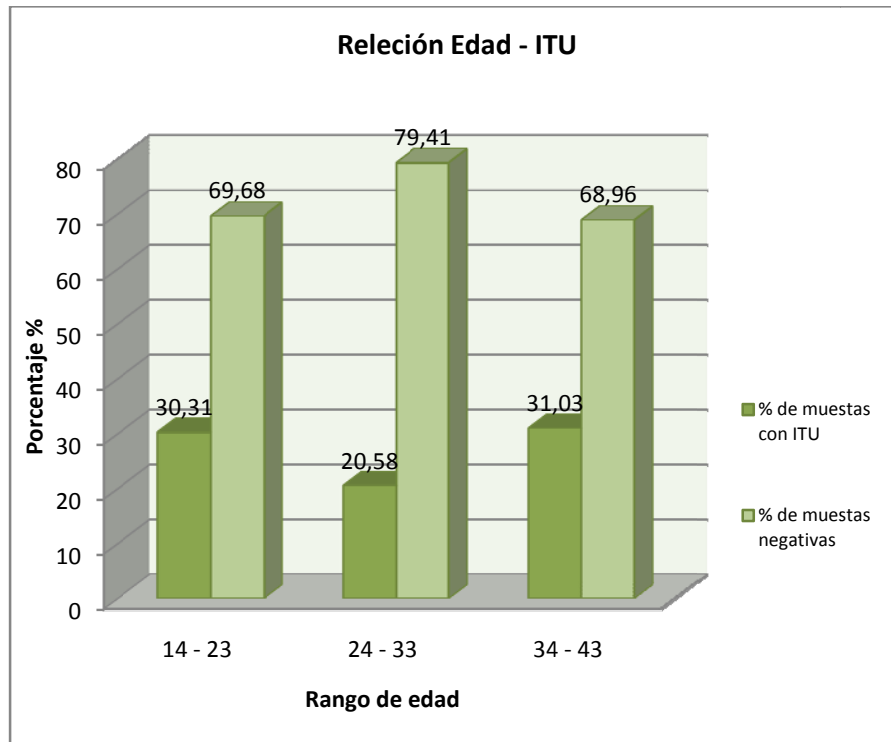
**Tabla 3.25-** Relación Edad - ITU.

<b>Rango de edad</b>	<b># de gestantes</b>	<b>Muestras con Urocultivo positivo</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>Muestras negativas</b>	<b>Porcentaje %</b>
14 - 23	188	57	30,31	131	69,68
24 - 33	136	28	20,58	108	79,41
34 - 43	29	9	31,03	20	68,96

Fuente: Primaria, registro de laboratorio.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**Gráfica N° 3.25.-** Relación entre edad y presencia de o ausencia de ITU

Se observa mayor frecuencia de ITU entre los 14 - 23 años y entre los 34 - 43 años con un porcentaje de 30,31% y 31,03% respectivamente, mientras que en el grupo de gestantes con edades entre 24 - 33 años la frecuencia de ITU fue del 20,58%, lo que indica que en las embarazos más jóvenes y conforme aumenta la edad gestacional hay mayor frecuencia de ITU.

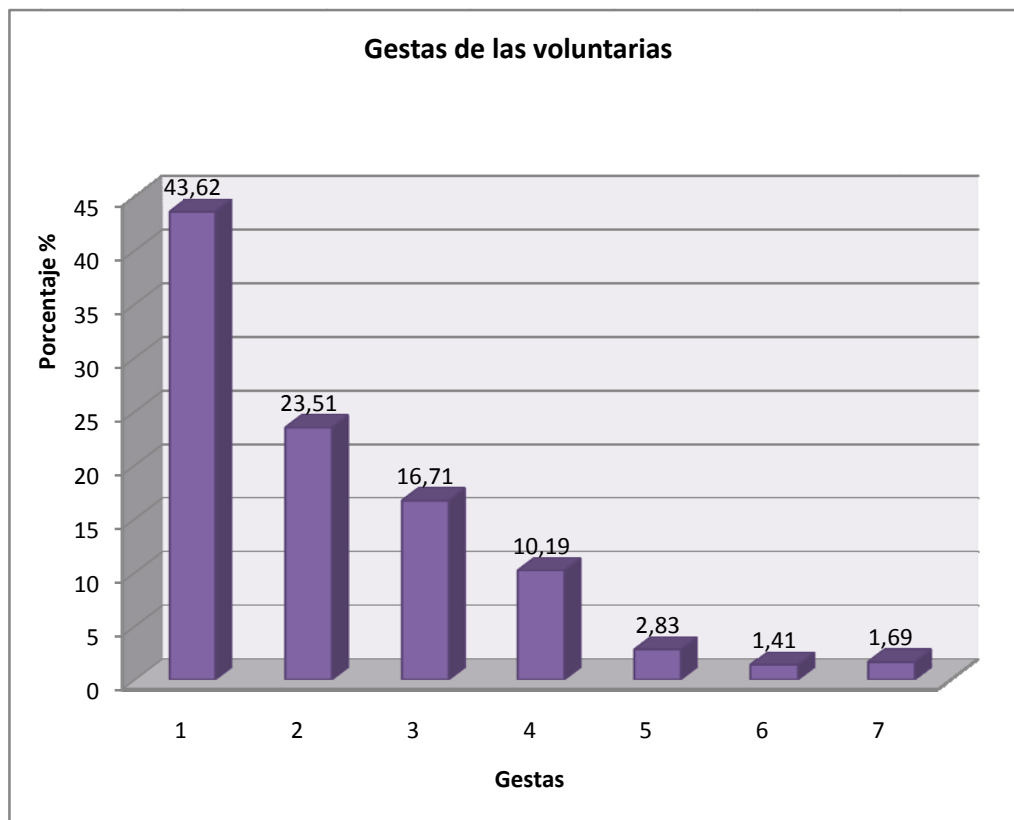
**Tabla 3.26.-** Gestas de las voluntarias incluidas en el estudio



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	<b>GESTAS</b>						
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b># de muestras</b>	154	83	59	36	10	2	6
<b>%</b>	43,62	23,51	16,17	10,19	2,83	1,41	1,69

Fuente: Primaria, entrevista directa.



**Gráfica N° 3.26.-** Porcentaje de gestas de las voluntarias



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

La mayoría de gestantes participantes del estudio son primogestas (43,62%), seguido por la secundigestas (23,51%), trigestas (16,71%), tetragestas (10,19), etc.

**Tabla 3.27.-** Relación Gestas – ITU

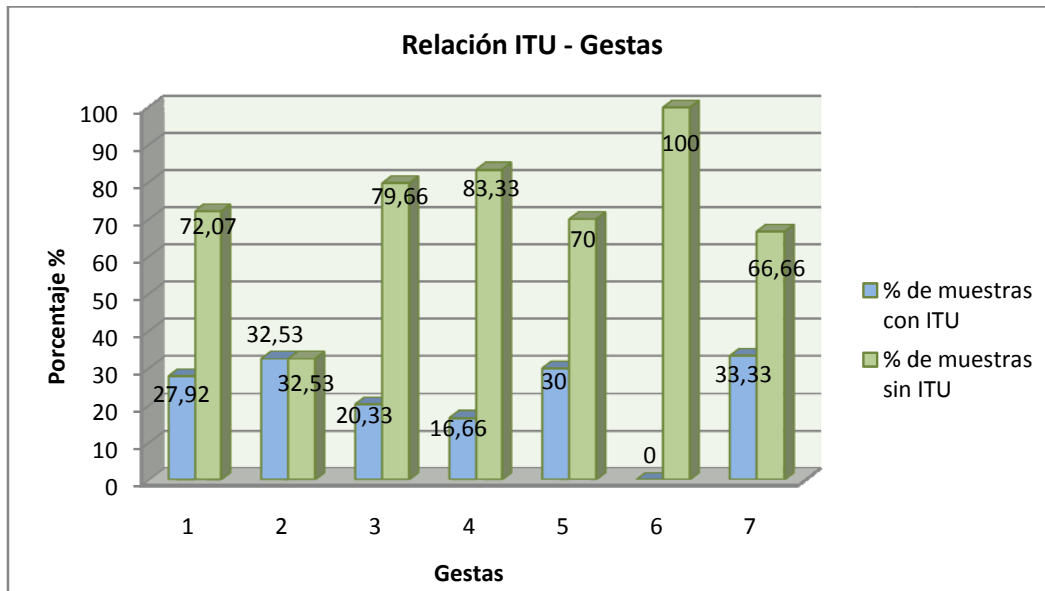
<b>Gestas</b>	<b># de gestantes</b>	<b>Muestras con Urocultivo positivo</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>Muestras negativas</b>	<b>Porcentaje %</b>
Primogestas	154	43	27,92	111	72,07
Secundigestas	83	27	32,53	56	32,53
Trigestas	59	12	20,33	47	79,66
Tetragestas	36	6	16,66	30	83,33
Pentagestas	10	3	30	7	70
6	5	0	0	5	100
7	6	2	33,33	4	66,66

Fuente: Primaria, registro de laboratorio





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**Gráfica N° 3.27-** Relación entre gestas y presencia o ausencia de ITU

De acuerdo a los resultados obtenidos en la población estudiada no parece existir una relación entre el número de gestas y la presencia de ITU, pues el orden de frecuencia corresponde primero al grupo de mujeres con 7 gestas seguidos por, las de 5, 2, 1, 3, 4 y 6 gestas anteriores. Los resultados obtenidos muestran que presentan ITU el 27,92% de las primogestas, el 32,53% de las secundigestas, el 20,33% de las trigestas, el 16,66% de las tetragestas, 30% de las pentagestas, en tanto que en las embarazadas con 6 gestas anteriores ninguna presenta ITU, y el 33,33% de las que han tenido 7 embarazos anteriores presentaron ITU.

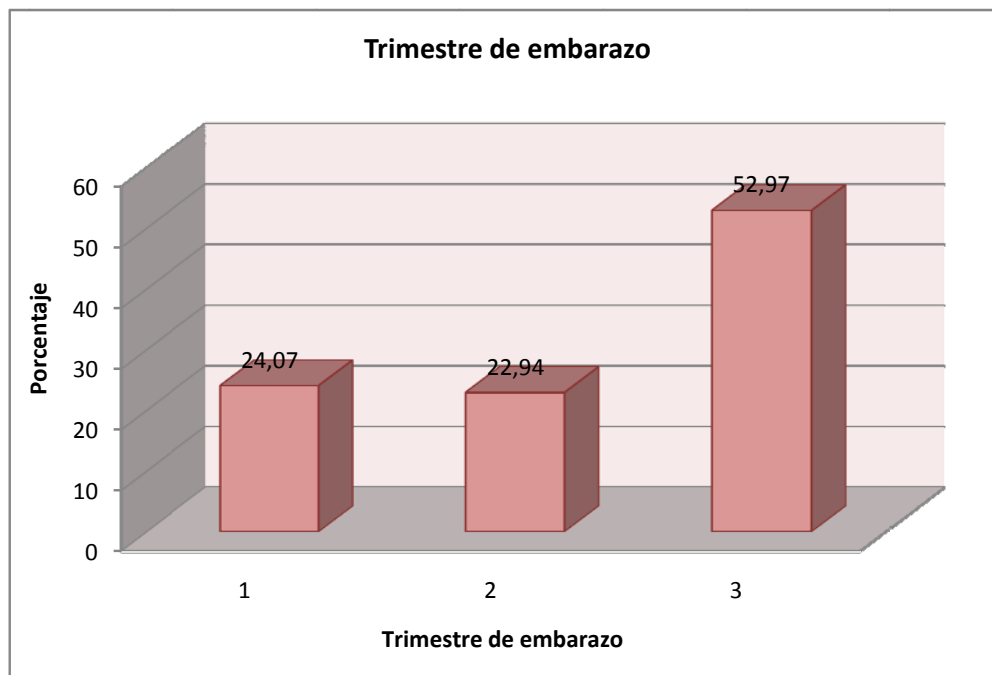


UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**Tabla 3.28-** Etapa de embarazo de las voluntarias incluidas en el estudio

	TRIMESTRE DE EMBARAZO		
	<i>1<sup>er</sup></i> <i>Trimestre</i>	<i>2<sup>do</sup></i> <i>Trimestre</i>	<i>3<sup>er</sup></i> <i>Trimestre</i>
<b># de muestras</b>	85	81	187
<b>%</b>	24,07	22,94	52,97

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



**Gráfica N° 3.28.-** Trimestre de gestación de voluntarias



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

La mayoría de las gestantes participantes en el estudio se encuentran en el tercer trimestre de embarazo correspondiendo al 52,97%, en tanto que un 24,07% y el 22,94% se encuentran en el primer y segundo trimestre de embarazo.

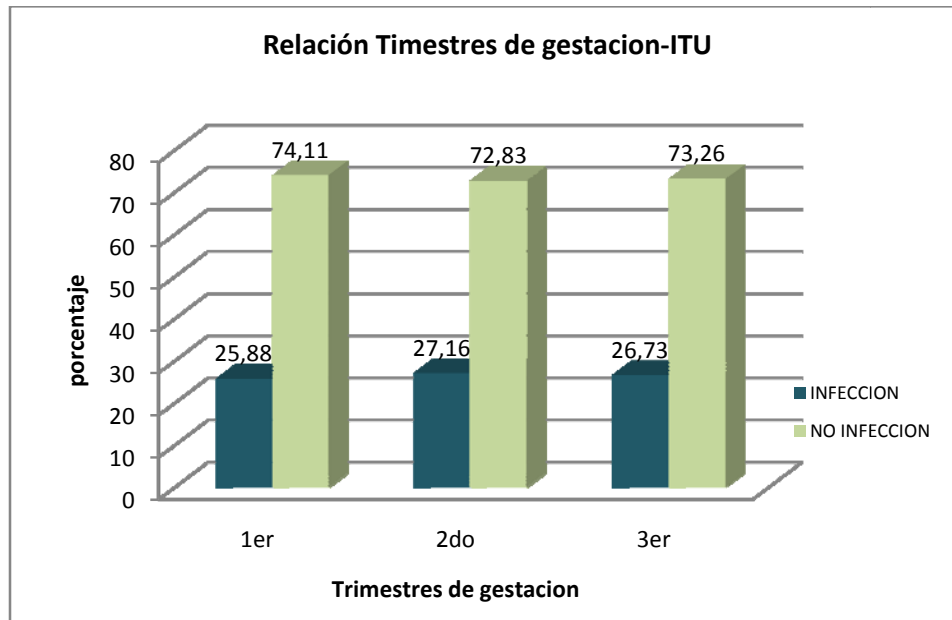
**Tabla 3.29.-** Relación Trimestre de Gestación – ITU

<b>Trimestre de Gestación</b>	<b># de gestantes</b>	<b>Muestras con urocultivo positivo</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>Muestras negativas</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>1<sup>er</sup> Trimestre</b>	85	22	25,88	63	74,11
<b>2<sup>do</sup> Trimestre</b>	81	22	27,16	69	72,83
<b>3<sup>er</sup> Trimestre</b>	187	50	26,73	137	73,26

Fuente: Primaria, registro de laboratorio



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**Gráfica N° 3.29.-** Relación entre trimestre de gestación - presencia o ausencia de ITU

Estudios han demostrado que la colonización de microorganismo es más alta durante el primer trimestre de embarazo, pues la bacteriuria asintomática aparece antes de los cambios anatómicos y fisiológicos de las vías urinarias característicos del embarazo, esto significa que la frecuencia de bacteriuria se halla relacionada o depende del reservorio de mujeres jóvenes con bacteriuria adquirida durante la infancia (38). Sin embargo otra literatura indica que en los dos últimos trimestres del embarazo se presentan un mayor porcentaje de ITU debido a que la obstrucción de las vías urinarias resultante de la compresión del útero grávido



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

favorece a la estasis urinaria, lo que contribuye al desarrollo de ITU. (12)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la población estudiada, 25,88% de las gestantes en el primer trimestre de gestación presentaron ITU, 27,16% en el segundo trimestre y 26,73% en el tercer trimestre, observándose un porcentaje mínimo de diferencia, lo cual indica que la ITU puede desarrollarse por igual en cualquier trimestre del embarazo. Esto podría confirmar que ambas literaturas analizadas son aplicables.



## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el análisis de 360 muestras de mujeres gestantes atendidas en el Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, permitió plantear las siguientes conclusiones:

1. El porcentaje de ITU en las pacientes del Hospital Vicente Corral Moscoso que participaron en el estudio corresponde al 26,62%, cifra notablemente superior en comparación a los datos bibliográficos que muestran que del 2 al 10% de las gestantes pueden presentar una ITU.
2. El agente etiológico más frecuentemente aislado en mujeres embarazadas con ITU fue *Escherichia coli*: 31,42%, seguido por *Estafilococo epidermides* con un 21,90%, luego *Enterobacter agglomerans* con un 12,38%.
3. Las cepas recuperadas de *Escherichia coli* presentaron una sensibilidad del 60,6% a la Ampicilina; 60,6% para la asociación Amoxicilina + Ácido clavulánico y Ampicilina sulbactám, 48,49%



para Cefalotina, 100% para Meropemen, 93,94% para Nitrofurantoína y 87,88% para Fosfomicina

4. Las cepas recuperadas de *Enterobacter agglomerans* presentaron una sensibilidad del 63,23% a la Ampicilina; 76,92% para la asociación Amoxicilina + Ácido clavulánico y Ampicilina sulbactám, 61,57% para Cefalotina, 100% para Meropemen, 92,31% para Nitrofurantoína y 100% para Fosfomicina.
5. Las cepas recuperadas de *Klebsiella ozaenae* presentaron una sensibilidad del 71,14% a la Ampicilina; Amoxicilina + Ácido clavulánico y Ampicilina sulbactám, 42,85% para Cefalotina, 100% para Meropemen, 83,33% para Nitrofurantoína y 85,71% para Fosfomicina.
6. Las cepas recuperadas de *Estafilococo epidermidis* presentaron una sensibilidad del 34,78% para Ampicilina, 47,82% para Amoxicilina + ácido clavulánico, Ampicilina sulbactám, Cefalotina y Meropemem, 86,95% para Nitrofurantoína.



7. Las cepas recuperadas de *Streptococo agalactie* presentaron una sensibilidad del 40% para Ampicilina, 50% para Amoxicicilina + ácido clavulánico, Ampicilina sulbactám, Cefalotina y Meropemem.
8. Las cepas recuperadas de *Enterococo faecalis* presentaron una sensibilidad del 80% para Ampicilina, 50% para Amoxicicilina + ácido clavulánico, Ampicilina sulbactám, Cefalotina y Meropemem, 20% para Nitrofurantoína y 40% para Fosfomicina.
9. Se observó mayor frecuencia de ITU en el grupo etareo comprendido entre los 34 a los 43 años y entre los 14 y 23 años, con un porcentaje de 31,03% y 30,31% respectivamente.
10. De acuerdo a los resultados obtenidos no parece existir relación entre el número de gestas y la presencia de ITU, en la población estudiada
11. En la población estudiada la ITU puede desarrollarse por igual en cualquier trimestre de gestación.





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

12. De las pacientes sintomáticas el 40,59% presentó ITU y de las pacientes asintomáticas el 21,03% desarrolló ITU.



## RECOMENDACIONES

Diversas alteraciones pueden presentarse durante el embarazo, siendo una de las más frecuentes las infecciones del tracto urinario, las cuales pueden desencadenar efectos adversos graves en la madre y al feto, y dado que un manejo oportuno y adecuado resuelve esta patología, evitando las complicaciones (infecciones recurrentes, pielonefritis, e incluso sepsis), es pertinente realizar las siguientes recomendaciones:

1. Si bien a todas las embarazadas en su control prenatal, se les realiza un examen general de orina sería conveniente normar la realización de urocultivos en todas las mujeres embarazadas que presenten alteración del examen general de orina.
2. Que el tratamiento sea orientado al resultado del antibiograma más aun considerando que se trata de pacientes embarazadas.
3. El elevado porcentaje de ITU en nuestro medio es una alerta, que impulsa la realización de estudios que



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

podrán ofrecer mayor información acerca de este tema, y proponer soluciones a este serio problema.

4. Realizar estudios posteriores acerca de la sensibilidad, para mantener actualizada la tendencia de los microorganismos al respecto, dado que el desarrollo de resistencia es un proceso dinámico.
5. Realizar estudios similares en otros centros de salud con el fin de dar una mayor información sobre las ITU en mujeres embarazadas en nuestro medio.
6. Realizar un estudio controlado que permita establecer alguna relación entre el número de gestas e ITU.



## BIBLIOGRAFÍA

1. GUTIÉRREZ Gilberto. Principios de anatomía, fisiología e higiene: educación para la salud. 1<sup>ra</sup> Edición. Editorial Limusa, 2005. Páginas 242-244. Disponible en: [http://books.google.com.ec/books?id=-KI68T\\_8d24C&dq=aparato+excretor&source=gs\\_navlinks\\_s](http://books.google.com.ec/books?id=-KI68T_8d24C&dq=aparato+excretor&source=gs_navlinks_s)
2. Medicina Multimedia. Apuntes de Anatomía, anatomía del riñón. Disponible en: [http://www.iqb.es/cbasicas/anatomia/ab6\\_01.htm](http://www.iqb.es/cbasicas/anatomia/ab6_01.htm)  
[Consulta: 18 de abril de 2009].
3. Morales Cordero Ricardo. Medica plus. Anatomía. Disponible en: <http://mx.geocities.com/ricardomoralesve/Anatomia.htm>. [Consulta: 6 de abril del 2009].
4. Wikipedia. Aparato urinario, histología de los uréteres. Actualizada 15 de junio del 2009. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato\\_urinario](http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_urinario) [Consulta: 18 de junio de 2009].



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

5. Instituto de Cirugía Urológica Avanzada. Histología del tracto Urinario. Actualizada 6/01/2009. Disponible en: <http://www.urologia.tv/icua/es/organs.aspx?organ=6>> [Consulta: 5 de abril del 2009].
6. ROUVIÉRE Henri, DELMAS Vincent. Anatomía humana: Descriptiva, topográfica y funcional. 11<sup>va</sup> Edición. André Delmas. España: Elsevier España, 2005.
7. J.M. ROIG Saladié , CASARES Blasco. Cirugía reconstructiva uretral. 1ra Edición. Elsevier España, 2004. Disponible en: [http://books.google.com.ec/books?id=SaAUhO785sC&pg=PT8&dq=uretritis++en+la+mujer&source=gbs\\_selected\\_pages&cad=5#v=onepage&q=&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=SaAUhO785sC&pg=PT8&dq=uretritis++en+la+mujer&source=gbs_selected_pages&cad=5#v=onepage&q=&f=false)
8. Haya Carlos. Anatomía y fisiología renal. Disponible en: <http://www.carloshaya.net/biblioteca/contenidos/docs/nefrologia/predialisis/pacodiez.PDF>. [Consulta: 18 de junio de 2009].



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

9. Anatomía y fisiología del aparato urinario. Disponible en:  
<http://www.educared.net/concurso2001/695/APARTO%20URINARIO/aparato%20urinario.pdf>.
  
10. NefroRed. Fisiología Renal, orina. Disponible en:  
<http://www.nefrored.8m.net/fisiologia2.htm>. [Consulta: 5 de abril de 2009].
  
11. M. BARRON William, D LINDHEIMER Marshall. Trastornos médicos durante embarazo. 3<sup>ra</sup> Edición. España: Elsevier España, 2001. Disponible en:  
<http://books.google.com.ec/books?id=cAYUajEZcsC&dq=ENFERMEDADES++DURANTE+EL+EMBARAZO&lr>.
  
12. VINDELL PONCE Rafaela. “estudio microbiológico de infecciones del tracto urinario en mujeres embarazadas.” Director: Dra. Eliette Valladares. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Unan-León. Departamento de ginecología y obstetricia, Hospital escuela León, Nicaragua, febrero 2005. Disponible en: [http://www.minsa.gob.ni/bns/monografias/Full\\_text/gineco\\_obstetricia/update/TRACTO%20URINARIO.pdf](http://www.minsa.gob.ni/bns/monografias/Full_text/gineco_obstetricia/update/TRACTO%20URINARIO.pdf).



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

13. ZARAMA MÁRQUEZ Fabio. Infección Urinaria y Embarazo, Obstetricia de alto riesgo. Disponible en: <http://losprofesionales.net/hebol/Archivos/fzivuembarazo.pdf>
14. MILIÁN Roberto, VELA CARAVIA Itsell, CARAVIA PUBILLONES Isabel. Infección Urinaria Inespecífica. Departamento de Cirugía Especialidad Urología. Disponible en: [www.sld.cu/galerias/doc/sitios/urologia/infeccionurinaria.doc](http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/urologia/infeccionurinaria.doc). [Consulta: 15 de octubre 2009].
15. ALVAREZ Gilda Lorena, ECHEVERRÍA Juan Cruz, GARAU Aníbal Alejandro, LENS Viviana Alejandra. Infeccion urinaria y embarazo. diagnostico y terapéutica. Marzo 2006. Disponible en: [med.unne.edu.ar/revista/revista\\_155/6\\_155.htm](http://med.unne.edu.ar/revista/revista_155/6_155.htm)
16. Quiroga Feuchter Germán, Roblestorres Rosa Evangelina, Ruelas Morán Andrés Alejandro, “Bacteriuria asintomática en mujeres embarazadas”. Publicado 23 de marzo del 2008. Disponible en: <http://edumed.imss.gob.mx/edumed/>



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

rev\_med/pdf/gra\_art/A82.pdf. [Consulta: 12 de abril 2009].

17. Wikipedia. Uretritis. Actualizada Enero del 2009. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Uretritis>. [Consulta: 20 de junio de 2009].
18. ARIAS Jaime. Enfermería médico-quirúrgica. Editorial Tebar 2000. Capítulo 5 Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?id=ajTH4wJkGiwC&dq=cistitis>
19. NETTER Frank Henry . Medicina Interna. 4<sup>ta</sup> Edición. España: Elsevier España, 2003. Páginas: 412 - 415. Disponible en: [http://books.google.com.ec/books?id=3j\\_wPmhiLesC&dq=pielonefritis](http://books.google.com.ec/books?id=3j_wPmhiLesC&dq=pielonefritis).
20. Asociación Española de Urología, Sociedad Española de Ginecología y Obstetrícia. Infecciones del Tracto Urinario. Barcelona, 25 de abril de 2007. Disponible en: [http://www.juradociudadano.com/docs/notas/20070416\\_ON\\_NdP%20Fin%20estudio%20mujeres.pdf](http://www.juradociudadano.com/docs/notas/20070416_ON_NdP%20Fin%20estudio%20mujeres.pdf)





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

21. SCOTT Bailey, FORBES SAHM Weissfeld. Diagnóstico Microbiológico. 11<sup>ava</sup> Edición. Editorial Médica Panamericana.
22. MESA RESTREPO Clara María. Infección urinaria en el embarazo. Disponible en:<http://www.consultorsalud.com/biblioteca/articulos/Infeccion%20Urinaria%20en%20el%20Embarazo.pdf>. [Consulta: 15 de octubre 2009].
23. Universidad de Chile, Hospital Clínico José Joaquín Aguirre, Departamento de Obstetricia y Ginecología. Riñón y embarazo. Disponible en: [Consulta: Octubre 2009].
24. RIVERO Marcos. Modificaciones de la Fisiología Renal durante el Embarazo. Complejo Hospitalario Metropolitano. Panamá 9 de enero del 2008. Disponible en:  
<http://biblioteca.vitanet.cl/colecciones/600/610/618/rinon.pdf> [Consulta: 2 de Octubre 2009].



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

25. OCHOA Germán, ROMERO David. Guía para la atención de la paciente con síntomas de amenaza de parto pretérmino. Publicada 2005. Disponible en: <http://guiaAPP/.pdf> [Consulta: 2 de Octubre 2009].
26. CARDO Encarna. Atención farmacéutica a mujeres embarazadas (I), medicación y teratogenicidad. Volúmen 20. Valencia 8 de septiembre del 2002. Disponible en: [www.doymafarma.com/doymafarma/ctl\\_servlet?\\_f=45&ano](http://www.doymafarma.com/doymafarma/ctl_servlet?_f=45&ano).
27. LAOSA ZAFRA Olga, OCHOA MAZARRO Dolores. Utilización de medicamentos durante el embarazo y la lactancia. Capítulo 30, páginas 395 – 413. Disponible en: [www.normon.es/media/manual\\_8/capitulo\\_30.pdf](http://www.normon.es/media/manual_8/capitulo_30.pdf). [Consulta: 30 abril 2009].
28. Cuerpo Facultativo The Mount Sinai Hospital. Complicaciones médicas, quirúrgicas ginecológicas en el embarazo. 2<sup>da</sup> Edición. Interamericana, 1997. Traducido por: José Rafael Blengio. Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?d=pvK7OwAACAAJ&>



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

dq=Complicaciones

+m%C3%A9dicas+quir%C3%Brgicas+y.

29. GIMENO Abad, CABRERA J Pons, MÉRIDA M Micó. Categorías de riesgo de los medicamentos utilizados durante el embarazo: Guía rápida de consulta. Volúmen 3, 2005. Disponible en: <http://www.sefap.org/revista/pdf/3.2.5.pdf>.
30. El Médico, diario electrónico de la sanidad, formación acreditada ON-LINE. Curso de Farmacología Clínica Aplicada. Tema 14 Aspectos farmacológicos de interés en el tratamiento de las infecciones urinarias. Actualizada 19/2009. Disponible en: <http://www.elmedicointeractivo.com/farmacia/temas/tema13-14/aspectos7.htm>
31. DIAS PORTILLO Jacobo, FERNANDEZ del Barrio Mara Teresa, PAREDE Salido Fernando. Aspectos básicos de bioquímica clínica. Composición de la orina. Edición 1997 Pág. 162-172. Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?id=Y1Qm0nRmAtsC&printsec=frontcover&dq=aspectos+basicos+de+bioquimi>



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

ca+clinica&as\_brr=0&rview=1&cd=1#v=onepage&q=&f=false

32. Taller seminario Urocultivo, SEBIOCLI, diciembre de 2006.
33. RODRIGUEZ GARCIA José Ángel. Microbiología y parasitología medica. Estructura bacteriana (II). Capitulo 4. Segunda edición. 1987. MASON S.A. pág. 33-34. Disponible en : <http://books.google.com.ec/books?id=Nlego0fDRUQC&pg=PA33&dq=tincion+de+gram&cd=1#v=onepage&q=&f=false>
34. Prueba de susceptibilidad antimicrobiana por difusión en agar. Disponible en: [www.ispch.cl/lab\\_sal/doc/man\\_suscep.pdf](http://www.ispch.cl/lab_sal/doc/man_suscep.pdf). [Consulta: 11 de noviembre de 2009].
35. MACFADDIN Jean F. Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. 3ª edición 2003. editorial médica panamericana.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

36. Quispe María del Carmen. Instituto Nacional de Salud del Niño Chile. Servicio de Microbiología. Urocultivos. Disponible en [http://mcqm\\_esurocultivos.com](http://mcqm_esurocultivos.com).

37.

38. ISALGUE, Ana Margarita. “Infección urinaria en amenaza de aborto”. Director: Dr. Jorge Tulio Rodríguez Universidad Francisco Marroquin. Facultad de medicina. Guatemala, septiembre de 1988. Disponible en: [www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/493.pdf](http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/493.pdf)



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

ANEXOS

**ANEXO 1**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA  
PARTICIPANTES DE LA TESIS INFECCION DE VIAS  
URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS

Por medio de la presente nos permitimos invitarle a participar en el desarrollo de la tesis INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS. Los objetivos de este estudio son:

Determinar la prevalencia de infección de vías urinarias en la localidad,

- El grupo obstétrico que presenta mayor incidencia,
- El principal agente etiológico,
- Su patrón de sensibilidad y resistencia antimicrobiana.

Mediante la realización de un examen citoquímico y bacteriológico, y en caso de ser necesario un urocultivo.

Para esto solicitamos llenar un formulario de datos a cerca de su embarazo y entregarnos una muestra de orina cumpliendo con las especificaciones indicadas a usted mediante un folleto informativo. Para su comodidad esta muestra deberá



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

ser entregada en su próximo control, (solicitamos su número de teléfono para recordarle traer la muestra). Los resultados serán entregados al Dr. Alberto García, ginecólogo del Hospital.

Su valioso aporte contribuirá a ampliar el conocimiento de esta patología en la región y mejorar las medidas a tomar para prevenirlas y tratarlas.

.....

.....

Nombre y firma del Paciente                      Nombres y Firmas de las  
investigadoras.

GRACIAS



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

## ANEXO 2

### Formato para la recolección de datos

#### Datos de la paciente

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

# Telefónico fijo/celular: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Fecha de su próxima visita al  
médico: \_\_\_\_\_

#### Datos del embarazo

# de embarazos anteriores: \_\_\_\_\_ # de hijos: \_\_\_\_\_ # de  
abortos: \_\_\_\_\_

# de cesáreas \_\_\_\_\_ # de partos normales: \_\_\_\_\_

# de peligros de aborto durante este embarazo: \_\_\_\_\_

Semanas de Gestación: \_\_\_\_\_ ¿Espera usted  
gemelos?: \_\_\_\_\_

¿Se encuentra consumiendo antibióticos?  
\_\_\_\_\_






UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

¿Tiene molestias al orinar? (ardor, picazón)

---




### ANEXO 3

 <p><b>FOLLETO INFORMATIVO PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRA DE ORINA</b></p> <p>1</p>	<p><b>TOMA DE LA MUESTRA DE ORINA</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Se le entregará el recipiente para tomar la muestra de orina.</li><li>2. Antes de tomar la muestra debe tener como mínimo de tres a cuatro horas de retención de orina, y la muestra más representativa es la <b>primera orina de la mañana.</b></li><li>3. Previa a la recolección debe hacerse una limpieza de la zona genital con agua y jabón</li></ol>
---	--



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	<p>desinfectante. (Tener cuidado que no queden restos de jabón pues interfieren en los resultados).</p> <p>2</p>
<p>4. Proceda a recoger la orina, para lo cual deseche el primer chorro, recolecte el del medio y deseche el final. <b>No debe recoger ni la primera ni la ultima parte del chorro de orina.</b></p> 	



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

noche o madrugada y la hora a la que recolectó la muestra. Tráigalo al hospital lo más pronto posible.	
3	

<b>Examen físico de orina</b>	
Color	La orina normal puede variar de un amarillo pálido a ámbar oscuro, según la concentración de los pigmentos urocromicos, y en menor medida de la urobilina y de la uroeritrina.
Aspecto	Recién es transparente y limpia. Al enfriarse y permanecer en reposo, deja depositar un sedimento



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

coposo. El enturbiamiento anómalo es generalmente, debida a la presencia de pus, gérmenes, sangre, cristales, glóbulos de grasa libres, el moco puede dar a orina un aspecto brumoso y la presencia de eritrocitos puede dar un aspecto ahumado o turbio.

**Volumen** Los adultos excretan alrededor de 1.200 a 1.500 ml de orina por día. Las alteraciones que se pueden presentar son:

- Oliguria.- Disminución de la secreción de orina
- Anuria.- Completa supresión de la excreción de orina, o la excreción menor de 100ml por día; no debe ser confundida con la incapacidad de emitir orina, que puede ser debida a obstrucción uretral o ureteral.
- Poliuria.- Excesiva secreción de orina.

**Olor** Normalmente la orina tiene un olor suigeneris, debido a la presencia de ácidos volátiles. El aumento del olor se presenta en la orina concentrada como sucede en el caso de la oliguria. El olor amoniacal de la orina recientemente emitida generalmente es debido a la descomposición de la proteínas en caso de cistitis o de la retención de orina. El olor a frutas puede



presentarse en la diabetes mellitus. El olor pútrido es en gran parte debido a la producción de sulfuro de hidrógeno y amoniaco que resulta de la descomposición del pus. El olor fecal puede presentarse en las perforaciones del intestino a la vejiga.

**Tabla 2.3.- Características físicas del examen de orina**

**Fuente: (31)**

**ANEXO 4**

**Examen químico**

El análisis de rutina incluye pruebas químicas mediante tiras reactivas, en las que se analizan los siguientes parámetros.

pH urinario Para mantener un pH constante en la sangre (alrededor de 7.40), el riñón debe modificar el pH de la orina para compensar la dieta y los productos del metabolismo. El pH de la orina puede variar entre 4,6 y 8 pero en promedio se encuentra alrededor de 6, de modo que por lo general es ligeramente ácido.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Densidad	Constituye un índice de la concentración del material disuelto en la orina, depende tanto del número de partículas, como del peso de éstas en la solución. Los valores normales oscilan entre 1,010 y 1,020.
Proteínas	<p>La presencia de una concentración elevada de proteínas en la orina puede constituir un importante índice de enfermedad renal. Existe ciertos estados fisiológicos como el ejercicio y la fiebre que pueden dar un aumento de la excreción de proteínas en la orina en ausencia de enfermedad renal.</p> <p>Como las proteínas entran en la orina a nivel renal, las anomalías e infecciones del tracto urinario inferior, por lo general no dan lugar a proteinuria a menos que el riñón esté comprometido o que presente lesiones.</p>
Glucosa	Por lo general no existe glucosa en la orina hasta que el nivel de glucosa en sangre no supera los 160 – 180 mg/dl, cifra que es el umbral renal normal para la glucosa. Cuando el valor de glucosa supera el umbral renal, los túbulos no



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	pueden reabsorber toda la glucosa filtrada y se produce glucosuria.
Cetonas	<p>Los cuerpos cetónicos se forman durante el catabolismo de los ácidos grasos. Son el ácido acetoacético (ácido diacético), el ácido <math>\beta</math>-hidroxibutírico y la acetona.</p> <p>El término cetosis implica el aumento de los cuerpos cetónicos tanto en la sangre como en la orina. Cuando la capacidad de los tejidos para utilizar los cuerpos cetónicos es superada, el exceso se excreta en la orina. Cuando es superada la capacidad de los riñones para excretar cetonas, éstas se acumulan en la sangre. En consecuencia existirá cetonuria antes de que se produzca un aumento significativo de cetonas en la sangre.</p>
Sangre	Hematuria es la presencia de sangre o de hematíes intactos en la orina. Orinas muy alcalinas o de muy baja densidad (<1,007), pueden provocar lisis de los eritrocitos, liberándose su contenido de hemoglobina en la orina. El examen microscópico puede mostrar la





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

presencia de membranas de hematíes vacíos, que con frecuencia se informan como eritrocitos acrómicos.

**Bilirrubina y urobilinógeno** La bilirrubina se forma a partir de la degradación de la hemoglobina en el sistema reticuloendotelial; unida a la albúmina, es transportada por la sangre hasta el hígado (bilirrubina libre o no conjugada). En el hígado es captada por las células parenquimatosas, y conjugada con ácido glucorónico para formar diglucorónido de bilirrubina. Esta bilirrubina conjugada (bilirrubina directa), es hidrosoluble y se excreta por el hígado a través del conducto biliar hacia el duodeno. Como la bilirrubina conjugada no está unida a las proteínas filtra fácilmente a través de los glomérulos y es excretada en la orina si aumenta el nivel plasmático. Normalmente en la orina no existen niveles detectables de bilirrubina.

En el intestino, las enzimas bacterianas convierten la bilirrubina, pasando por un grupo de compuestos intermedios, en diversos compuestos



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

relacionados que se denominan en forma colectiva “urobilinógeno”.

La mayor parte del urobilinógeno, se pierde con las heces, el 10-15% es reabsorbido, pasa a la sangre, al hígado y es reexcretado hacia el intestino. Una pequeña cantidad de este urobilinógeno se excreta también por los riñones y en la orina existe un nivel de aproximadamente de 1 – 4 mg/24h.

Nitritos

Es un método rápido, indirecto para detectar bacteriuria significativa y asintomática. Los organismos comunes que causan infección del tracto urinario, como la *Escherichia coli*, el *Enterobacter*, el *Citrobacter*, la *Klebsiella* y las especies de *Proteus*, contienen enzimas que reducen el nitrato de la orina a nitrito. Para que esto ocurra, debe dejarse incubar la orina durante un mínimo de cuatro horas. Por lo tanto la primera orina de la mañana es la de elección. Un resultado negativo nunca debe interpretarse como indicador de ausencia de infección bacteriana.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

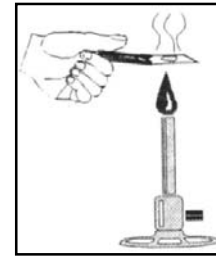
**Tabla 2.4.- Examen químico de orina**

**Fuente: (31 y 32)**

**ANEXO 5**

**TÉCNICA DE LA TINCIÓN DE GRAM**

Colocar en un portaobjetos una gota de agua destilada y dejar secar al ambiente.



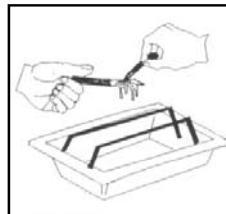
Agregar con el asa una colonia aislada

Fijar la muestra pasando la placa a través de un mechero

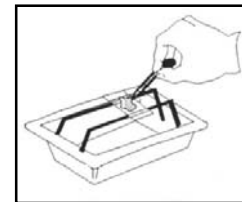
1.-Violeta cristal. Es un colorante selectivo que tiñe a todos los microorganismos. Dejar actuar por un minuto.



2.-Lugol.- intensifica al Cristal Violeta haciendo que precipite. Se deja actuar un minuto



Lavar con agua



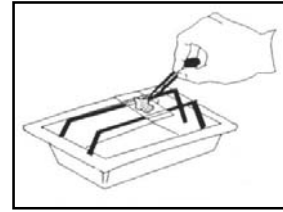
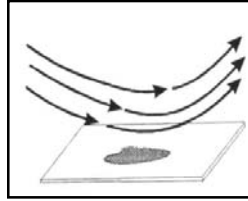
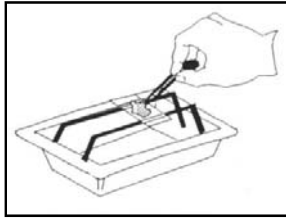
3.-Alcohol 96º.- Se deja actuar treinta segundos

Secar

4.- Safranina. Se deja actuar un minuto



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



Observar

Bacterias gram-: teñidas de un color rosáceo,



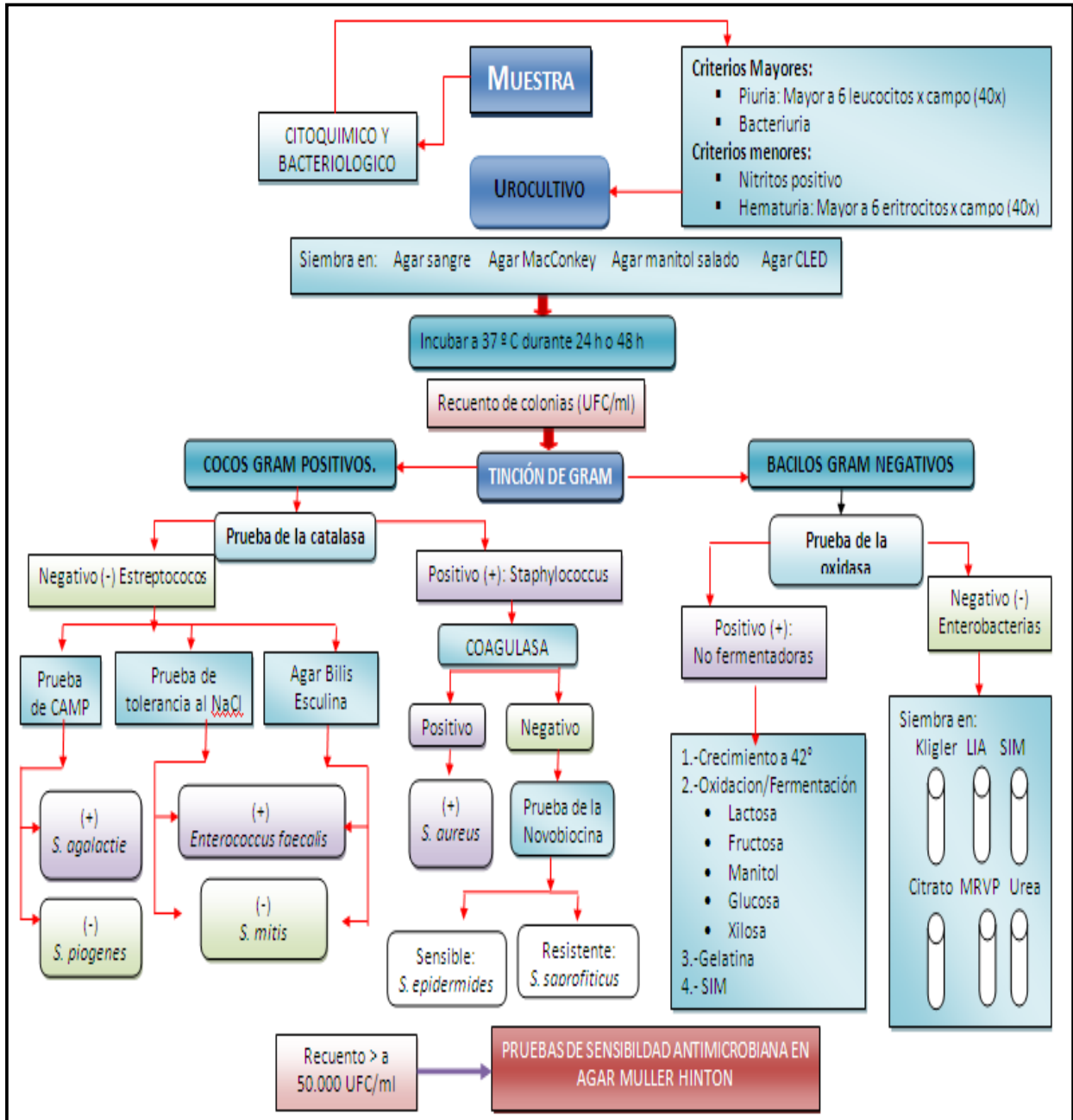
Bacterias gram+:  
teñidas de un color  
violeta.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

## ANEXO 6

### ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO DE UROCULTIVO





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO


### ANEXO 6

Cuadro resumen de los medios que se emplearon para el aislamiento de bacterias.

MEDIO	FUNDAMENTO	CONTENIDO	Usos
AGAR SANGRE	 <p>Medio de cultivo enriquecido con la adición de sangre. Las hemolisinas son enzimas que lisan los hematíes. Las bacterias que producen estas enzimas presentan un halo transparente alrededor de las colonias a</p>	La sangre utilizada como aditivo a estos medios suele ser sangre de carnero diluida al 5%, pero en algunas ocasiones es necesario utilizar sangre de otras especies (caballo, conejo, humana), pues facilitan las reacciones	Se utiliza además para la investigación de los diversos tipos de hemólisis ( $\alpha$ , $\beta$ ó gamma). Se utiliza para el crecimiento de estreptococos



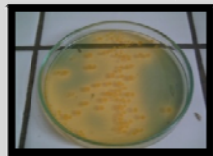
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	consecuencia de hemolíticas la lisis de los hematíes.	
AGAR MACK- CONKE Y	Por las sales En su biliares y el cristal violeta se inhibe el crecimiento de las bacterias Gram +. Por la presencia de la lactosa, las bacterias capaces de fermentarla acidifican el medio, cambiando el color del rojo neutro y formando colonias rojas o rosadas,	 utilizado para el aislamiento e identificación de enterobacteria s. Es un medio inhibidor de los gérmenes Gram positivos composición lleva un azúcar (lactosa) y un indicador (rojo de metilo) que lo convierten en un medio diferencial, también contiene cristal violeta y sales biliares.



pudiendo  
 presentar un  
 halo turbio  
 correspondiente  
 al precipitado  
 biliar.

AGAR  
 CLED




El Contiene Está  
 lactosa la cuál recomendado  
 proporciona para el  
 Azul de una fuente de recuento e  
 Bromotimol energía a identificación  
 cambia de color través de un presuntiva de  
 por la mecanismo de los  
 fermentación fermentación. microorganism  
 ácida de la Como os de las vías  
 Lactosa. La indicador de urinarias. La  
 Cistina favorece pH se utiliza presencia de  
 el crecimiento de azul de lactosa en su  
 las bromotimol, composición le  
 Enterobacteriáce para confiere el  
 as y el bajo diferenciar los carácter de  
 contenido en microorganism medio  
 electrolitos os diferencial.  
 reduce la fermentantes





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

	<p>difusión de de lactosa y <i>Proteus</i>. los no fermentantes.</p> <p>Los primeros reducen el pH y modifican el color del medio, pasando éste de verde a amarillo. Las lactosa negativas lo harán con un color verdoso, blanco o azulado.</p>	
<p>AGAR        MANITO        L        SALAD        O</p>	<p>Es un medio altamente selectivo debido a su alta concentración salina. Los estafilococos</p>	<p> Las Medio de cultivo selectivo y diferencial, utilizado para el aislamiento y</p>



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

coagulasa la fuente de diferenciación  
positiva carbono, de  
hidrolizan el nitrógeno, estafilococos.  
manitol vitaminas y  
acidificando el minerales. El  
medio; las D.manitol es el  
colonias carbohidrato.  
aparecen La alta  
rodeadas de una concentración  
zona amarilla de cloruro de  
brillante. Los sodio inhibe el  
estafilococos crecimiento de  
coagulasa flora  
negativos, acompañante.  
presentan El rojo de fenol  
colonias actúa como  
rodeadas de una indicador de  
zona roja o pH.  
púrpura.



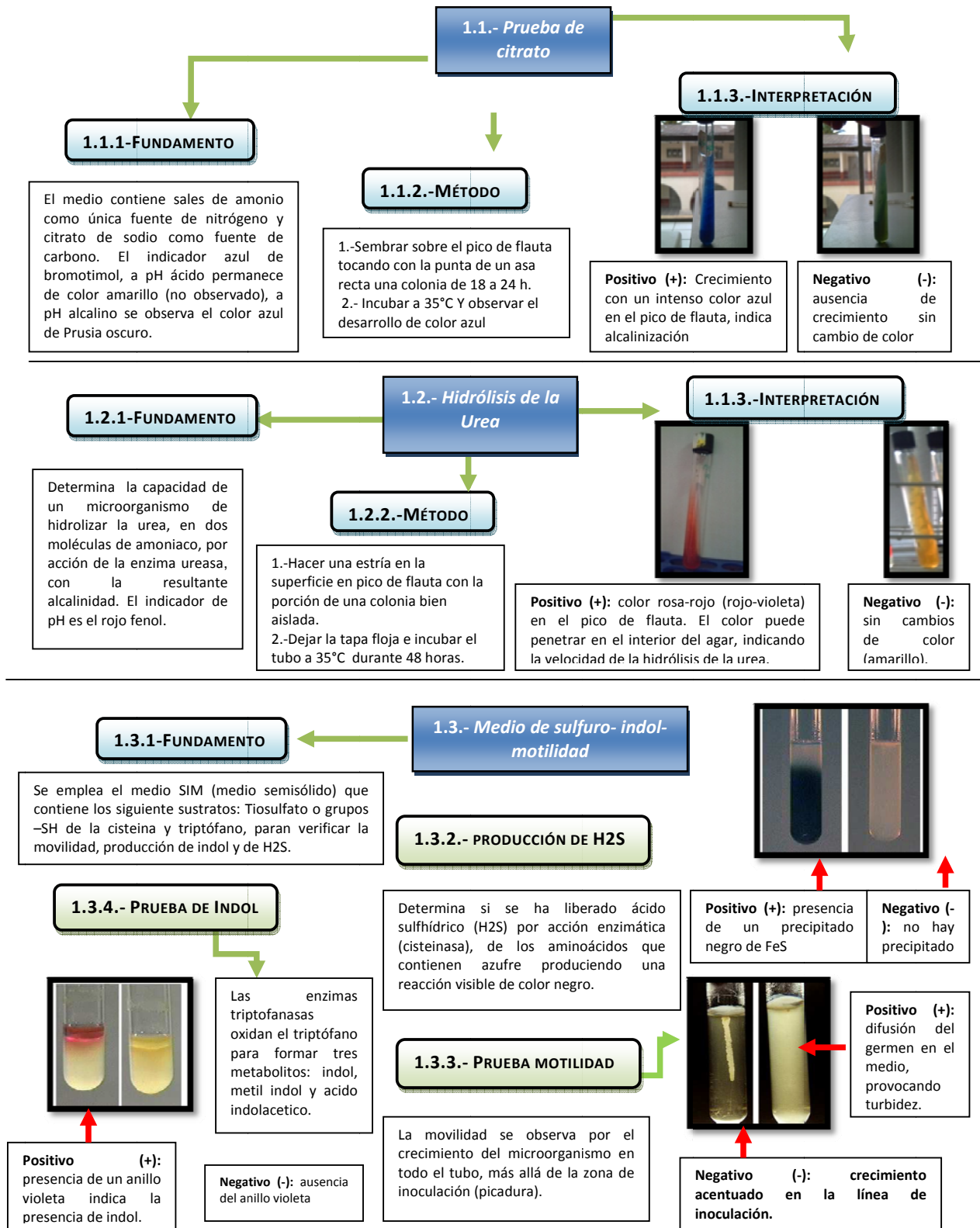
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

## **ANEXO 7**

# **1.- PRUEBAS BIOQUÍMICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**1.4.1.-FUNDAMENTO**


En presencia de tiosulfato en el medio o la degradación de proteínas liberando aminoácidos azufrados, algunos microorganismos forman H<sub>2</sub>S gaseoso por medio de las enzimas tiosulfato reductasa y cisteína desulfurilasa. El gas incoloro H<sub>2</sub>S se forma en condiciones ácidas y reacciona con el citrato de amonio férrico para producir un precipitado negro insoluble de sulfuro ferroso metálico.

**1.4.- Agar Hierro de Kligler (KIA)**

**1.4.2.- MÉTODO**

1.- Hacer una estría en la superficie en pico de flauta con la porción de una colonia bien aislada e incubar a 35°C durante 48 h.

**1.4.3.-INTERPRETACIÓN**



Tubo	C	1	2	3	4	4A	5
Fermentación de Glucosa	-	-	+	+	+	+	+
Producción de gas de la fermentación	-	-	-	±	+	+	±
Fermentación de Lactosa	-	-	-	-	+	+	+
Producción de H <sub>2</sub> S	-	-	-	-	-	-	+


**1.5.1.-FUNDAMENTO**

Determina la capacidad de un microorganismo para producir y mantener productos finales ácidos estables y neutros (p. ej.; acetil-metilcarbinol o acetoína) a partir de la glucosa. Se conocen 2 tipos generales: La fermentación ácido-mixta y la fermentación del 2,3 butanodiol.

**1.5.- Rojo de Metilo/Voges Proskauer**

**5.2.1.- ROJO DE METILO**

**1.5.2.- PRUEBA VP (DE VOGES-PROSKAUER) MÉTODO DE BARRITT**



**1.5.2.-MÉTODO**

1.-Sembrar el caldo MRVP con una gota de cultivo de 24 horas  
 2.-Incubar a 35°C durante 48 h.  
 3.-Separar el caldo en alícuotas para la prueba MR y la prueba VP

En la vía del butanodiol se forman cantidades menores de ácido (acetato y succinato) y los principales productos son el butanodiol, etanol, H<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>. Agregar 3 gotas de de alfa-naftol y 2 gotas de KOH a 1ml de caldo MRVP, agitar bien y observar los resultados después de 5 minutos


**Positivo (+)** los reactivos convierten la acetoína en diacetilo v se forma un color rojo

**Negativo (-)** si no existe acetoína, el medio no cambia de color.

El rojo de metilo es un indicador de pH con un intervalo entre 6,0 (amarillo) y 4,4 (rojo), que se utiliza para visualizar la producción de ácidos por la vía de fermentación ácido mixta. (Se forman ácido láctico, acético y succínico, además de etanol, H<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>). Agregar 3 gotas de reactivo rojo metilo cada 5ml de caldo

**Positivo (+):** la producción de ácidos orgánicos baja el ph a menos de 4,3 y el rojo de metilo vira a rojo

**Negativo (+):** no se producen ácidos orgánicos, el ph es mayor de 4,3 y el rojo de metilo permanece amarillo.




**6.1.-FUNDAMENTO**

Durante las primeras etapas de la incubación el fondo virará el indicador de pH del medio al ácido (amarillo) por la fermentación de glucosa. Luego, si el aminoácido es descarboxilado se formarán aminas que provocan un retorno al color original del medio o hacia un viraje al básico (color violeta). En la desaminación se produce un ácido carboxílico y NH<sub>3</sub> y se visualiza en la superficie la

**6.- Prueba para Lisina Descarboxilasa**

**6.1.2.-MÉTODO**

Con un asa recta, sembrar el LIA punzando el centro del medio hasta el fondo del tubo y luego



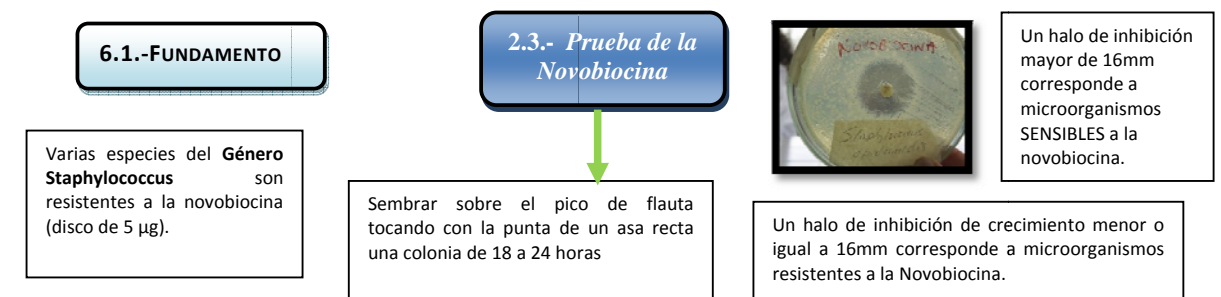
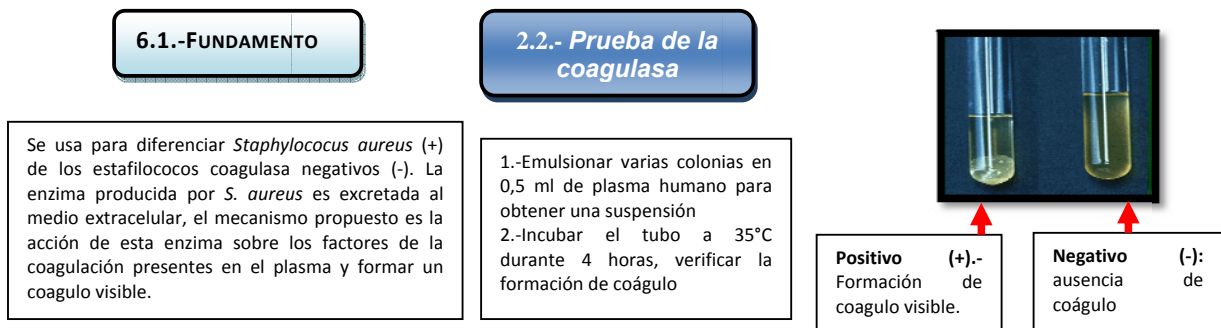
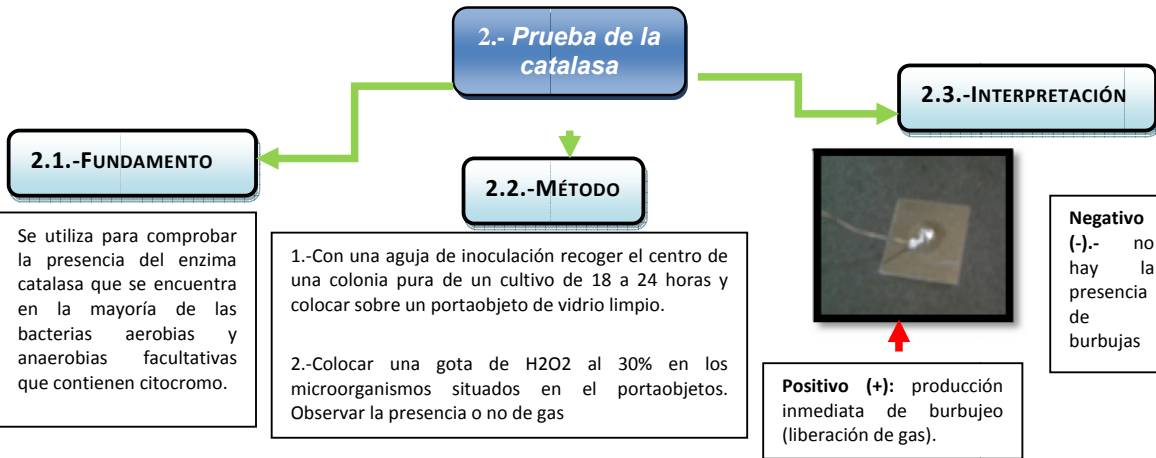
1.-Pico alcalino/fondo alcalino/H<sub>2</sub>S +, descarboxilación de lisina positiva. (K/K)

2.-Pico rojo/fondo ácido/H<sub>2</sub>S-, desaminación de lisina positiva. descarboxilación de lisina negativa

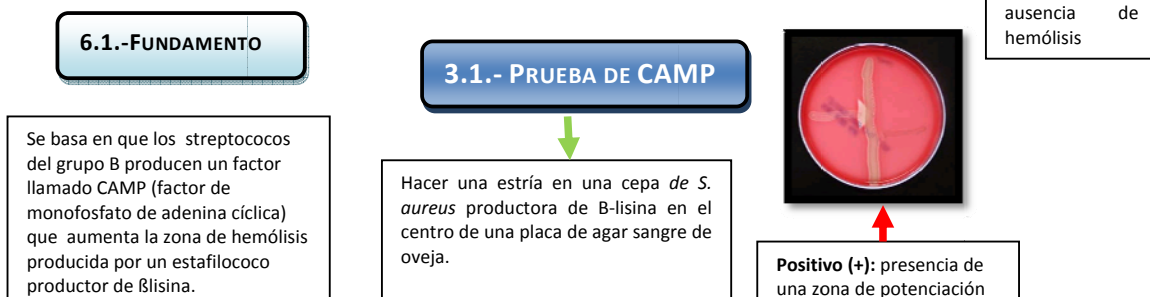


UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

## 2.-PRUEBAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESTAFILOCOCOS



## 3.- PRUEBA PARA IDENTIFICAR ESTREPTOCOCOS





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

### 4.- PRUEBAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PSEUDOMONA

#### 4.1.- Prueba de la oxidasa

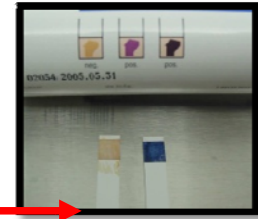
##### 4.1.1-FUNDAMENTO

Se basa en la producción bacteriana de una enzima oxidasa intracelular. Esta reacción se debe a un sistema de citocromo oxidasa que activa la oxidación del citocromo reducido por el oxígeno molecular, el que a su vez actúa como un aceptor de electrones en la fase terminal del sistema de transferencia de electrones

##### 2.2.-MÉTODO

Se realiza mediante tiras reactivas. La prueba positiva se observa por la oxidación del reactivo incoloro en pocos segundos formándose un producto colorido.

**Negativo (+):** si las células no contienen citocromo c oxidasa, el reactivo permanece incoloro



**Positivo (+):** si las células contienen citocromo c oxidasa, el reactivo se vuelve de color violeta o púrpura.

#### 4.2.-Fermentación de carbohidratos

##### 4.2.1.-FUNDAMENTO

La fermentación (degradación) de un compuesto orgánico se observa por la acidez en el medio de cultivo y la formación de gas capturado en la campana de fermentación.

##### 4.2.2.-MÉTODO

Se inocula la bacteria en un medio conteniendo una pequeña cantidad de peptona, un indicador de pH y una fuente de carbono fermentable al 1-2 % y se coloca dentro de los tubos una campana Durham.

##### 4.2.3.-INTERPRETACIÓN



**Negativo (-):** No existe turbidez, ni producción de gas



**Producción de gas y fermentación:** se observa el gas capturado en la campana Durham y la producción de un precipitado debido al crecimiento bacteriano.

#### 4.3.- Hidrólisis de la gelatina

##### 4.1.-FUNDAMENTO

Se usa para determinar la capacidad de un microorganismo para producir enzimas proteolíticas (gelatinasas) que licúan la gelatina

- 1.- Sembrar la gelatina en profundidad con una colonia de 24 horas
- 2.- Incubar a 35°C.

**Positivo (+).**- Licuefacción de la gelatina, el medio se vuelve líquido. Llevar a refrigeración, el tubo no debe volver a solidificar.

**Negativo (-):** el medio permanece sólido

#### 4.3.- Crecimiento a 42 C

##### 4.1.-FUNDAMENTO

La prueba se usa para determinar la capacidad de un microorganismo

##### 2.2.-MÉTODO

- 1.- Sembrar en un tubo de caldo tripticosa soja de 18 a 24 horas.
- 2.- Incubar a 42°C, registrar la presencia de

**Positivo (+).**- presencia de



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
 TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
 PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**4.4.- Medio para fermentación/oxidación**

**4.4.1-FUNDAMENTO**

Las bacterias utilizan hidratos de carbono por uno de dos procesos metabólicos, fermentativo u oxidativo. La principal diferencia es la necesidad de oxígeno atmosférico y una fosforilación inicial. Por prueba se inoculan dos tubos de medio y uno de ellos se sella con aceite mineral o parafina para impedir la entrada de oxígeno.

**4.4.2.-OXIDACIÓN**

La oxidación de la glucosa produce ácido pirúvico por una vía de derivación (shunt), ocurre en condiciones aerobias y no requiere de fosforilación inicial. La producción de ácido se observa por el viraje del indicador al amarillo. En los tubos positivos puede haber generación de gas.

**4.4.3.-FERMENTACIÓN**

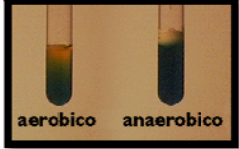
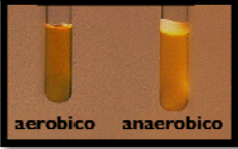
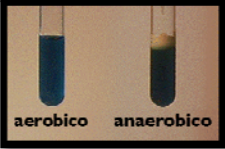
La fermentación requiere de una fosforilación inicial, utiliza las vías de la Glucólisis y de las Pentosas fosfato.

**Negativo:** la bacteria no crece en glucosa por lo que no hay cambio de color en ninguno de los 2 tubos

**Fermentador** Si sólo puede utilizar el azúcar cuando no hay oxígeno.

**Fermentativo y oxidante:** es oxidante y fermentador, si acidifica ambos tubos, viraje al amarillo

**Oxidativo:** después de la incubación sólo estará amarillo el medio sin cubrir con parafina

**5.-IDENTIFICACIÓN DE ENTEROCOCOS**

**5.1.- Hidrólisis de la Bilis esculina**

**5.1.1-FUNDAMENTO**

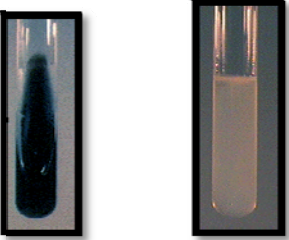
Las bacterias capaces de desarrollar en bilis y también hidrolizar esculina, producen glucosa y esculina (7,7 dihidroxicumarina) y ésta puede visualizarse en un medio con una sal de hierro, por formación de un complejo marrón oscuro o negro.

**2.2.-MÉTODO**

- 1.-Sembrar el medio con 1 colonia del cultivo de 24 horas.
- 2.-Incubar a 35°C por 24 horas, Examinar los picos de flauta en busca de ennegrecimiento

**Positivo (+):** El producto aromático de la hidrólisis de esculina reacciona con el hierro y produce un color negro.

**Negativo (+):** El compuesto aromático producto de la hidrólisis de la esculina no existe para reaccionar con el hierro y no cambia de color



**5.2.- Prueba de tolerancia a la sal**

**5.2.1-FUNDAMENTO**

Se basa en la capacidad de los enterococos de crecer en una concentración de 6,5% de NaCl. Se trata de un medio de cultivo líquido que contiene además de NaCl, glucosa y un indicador de pH: púrpura de bromocresol.

**5.2.2.-MÉTODO**

Se inocula el caldo salado con la cepa

**Positivo:** turbidez con o sin acidificación (viraje de color del púrpura al Amarillo).





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

## ANEXO 8

### METODO DE KASS PARA UROCULTIVO

Muestra apta para  
urocultivo

Se homogeniza la  
muestra.

Se esteriliza el asa calibrada  
(0,001ml) en un mechero o lámpara

Se introduce de manera perpendicular en el frasco y  
se toma la muestra de orina

Se estría la muestra en un medio de agar, para una  
posterior separación de colonias

Se esteriliza el asa. Las placas  
sembradas se incuban a 35-35.7°C, por  
un tiempo de 18 a 24 horas para  
observar crecimiento de colonias.

Luego de las 24 horas revisar si  
hay crecimiento, en caso de  
haberlo se realiza el conteo de  
colonias y se multiplica por 1000.

Se procede a identificar el microorganismo, mediante pruebas  
bioquímicas y posteriormente se realiza el antibiograma.

### MÉTODO DE DIFUSIÓN EN DISCO (Kirby-Bauer)



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Resultados confiables sólo se pueden obtener con un disco de ensayo de difusión que use el principio de metodología estandarizada y con medidas de diámetro de zona, correlacionados con la determinación de Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) con cepas conocidas susceptibles y resistentes a varios antibióticos.

El método que actualmente recomienda el Sub Comité de Ensayos de Susceptibilidad de Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), está basado en el método de Kirby-Bauer. En el cual se han desarrollado estándares para su interpretación y está apoyado por datos clínicos y de laboratorio.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

### ESTÁNDAR DE TURBIDEZ PARA LA PREPARACIÓN DEL INOCULO

Para estandarizar la densidad del inóculo, se utiliza estándar de turbidez de  $\text{BaSO}_4$ , equivalente a un estándar 0.5 McFarland.

### PREPARACION DEL INOCULO

Método directo de suspensión de colonias



Hacer directamente una suspensión salina de colonias aisladas de una placa de agar de 24 horas (un medio no selectivo, tal como agar sangre).

La suspensión se ajusta hasta 0,5 McFarland de turbidez. Para realizar este paso apropiadamente, si se hace visualmente debe tener luz adecuada para comparar el inóculo con el estándar

Fuente: Registro de laboratorio

## Cómo Prepararse para la Inoculación de la Placa

- Retire el contenedor de discos del congelador o refrigerador. Permita que los discos se equilibren a la temperatura ambiente durante una a dos horas para minimizar la condensación y reducir la posibilidad de



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

que la humedad afecte la concentración de los agentes antimicrobianos.

- Permita que la placa de Agar Mueller-Hinton (MHA) se caliente a la temperatura ambiente para que cualquier exceso de humedad se absorba dentro del medio.
- Asegúrese que la placa de MHA tenga la profundidad adecuada de 4 mm.
- Agite la suspensión del organismo para asegurarse que está bien mezclada.

#### INOCULACIÓN DE LAS PLACAS

En un lapso de tiempo óptimo de 15 minutos después de ajustar la turbidez de la suspensión del inóculo, una tórula de algodón se sumerge en ella. La tórula debe ser rotada varias veces y presionada firmemente contra la pared interna del tubo sobre el nivel de líquido. Esto remueve el exceso de inóculo.

Se inocula la superficie de una placa de agar Mueller -Hinton por rayado con la tórula sobre toda la superficie. Este procedimiento es repetido rayando dos o más veces, rotando la placa aproximadamente 60° C cada vez para asegurar una distribución constante del inóculo. Como paso final se pasa sobre los bordes del agar.

La tapas de la placa pueden quedar entreabiertas por 3 a 5 minutos, pero no más de 15, para permitir que un exceso de humedad de la superficie se absorba antes de aplicar el disco con la droga impregnada.

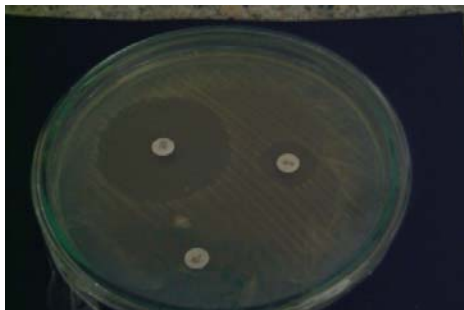
#### SELECCIÓN DE SENSIDISCOS



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Los antimicrobianos indicados en la tabla CLSI son los de eficacia clínicamente comprobada para los distintos microorganismos.

APLICACIÓN DE LOS DISCOS A LAS  
PLACAS INOCULADAS



Cada disco debe ser presionado sobre la superficie del agar para asegurar contacto pleno con la superficie, Deben ser distribuidos en forma constante y no debe quedar a menos de 24 mm de distancia entre centros. No más de 12 discos se deben poner por placa de 150 mm o no más de 5 en placas de 100 mm. Debido a que algunas drogas difunden casi instantáneamente, un disco no debe ser relocalizado una vez que haya tomado contacto con la superficie del agar. Las cajas son selladas, invertidas y puestas en una estufa a 35°C.

LECTURA DE LAS PLACAS

Después de 24 horas de incubación, cada caja es examinada. Las zonas de inhibición resultantes deben ser uniformemente circulares en una capa homogénea de crecimiento. Si aparecen colonias individuales, el inóculo estaba muy diluído y la prueba debe ser repetida. Los diámetros de la zona de inhibición son medidos en mm. pasando por el centro del disco.

El margen de las zonas debe ser tomado como el área donde no se observa crecimiento visible. Colonias discretas creciendo dentro de la zona clara de inhibición deben ser identificadas y probadas nuevamente

Los tamaños de las zonas de inhibición son interpretados en las Tablas NCCLS para ser informado como susceptible, intermedio, o resistente a los antimicrobianos que se han probado.

INTERPRETACION DE RESULTADOS  
ESTANDARES DE INTERPRETACION DE ZONAS DE DIAMETRO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Existen tablas específicas CLSI las que indican los criterios para interpretar los diámetros de zonas para categorizar exactamente los niveles de susceptibilidad de los microorganismos a diferentes agentes antimicrobianos.

## **CATEGORÍAS INTERPRETATIVAS**

Implica que una infección debido a una cepa puede ser apropiadamente tratada con la dosis de agente antimicrobiano recomendado para ese tipo de infección y especie infectante.

Las cepas resistentes no son inhibidas por la concentración sistémica usualmente alcanzable de un agente cuando los esquemas de dosificación normal son usados. Pueden tener CIM que caen dentro del rango donde están disponibles mecanismos de resistencia específicos (por ej.  $\beta$ -lactámicos) y la eficacia clínica no ha sido confiable en tratamientos estudiados

La categoría "intermedio" incluye aislamientos con agentes antimicrobianos con un CIM que se aproximan usualmente a nivel de tejido y sangre disponible y para los cuales su velocidad de respuesta puede ser más lenta que la de los aislamientos susceptibles. Implica eficacia clínica en sitios del cuerpo donde la droga es fisiológicamente concentrada (por ej. quinolonas y  $\beta$ -lactámicos en orina) o cuando una dosis mayor que lo normal de una droga puede ser usada (por ej.  $\beta$ -lactámicos).

## **HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO**

### **FOTO 1.- ENCUESTAS REALIZADAS A LAS GESTANTES**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

## ÁREA DE LABORATORIO

**FOTO 3.- CÁMARA DE SIEMBRA**



**FOTO 2.- CENTRÍFUGA EMPLEADA**





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



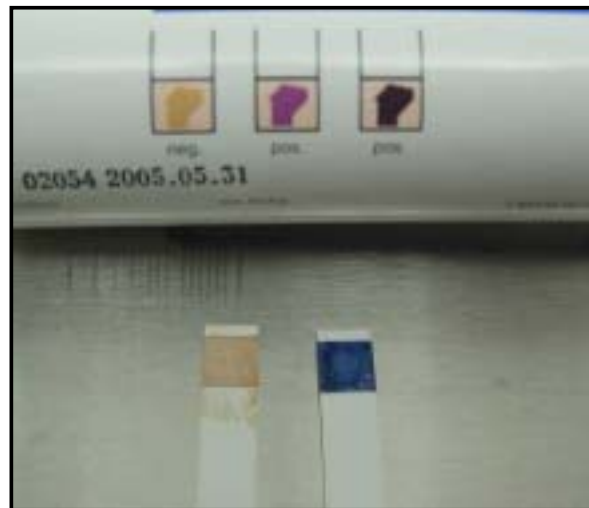
**FOTO 4.- TIRAS REACTIVAS EMPLEADAS**





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**FOTO 5.- TIRAS DE OXIDASA EMPLEADAS**



**FOTO 6.- MEDIOS EMPLEADOS**





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

### **FOTO 7.- BACTERIURIA SIGNIFICATIVA**



### **FOTO 8.- CRISTALES DE OXALATO DE CA**



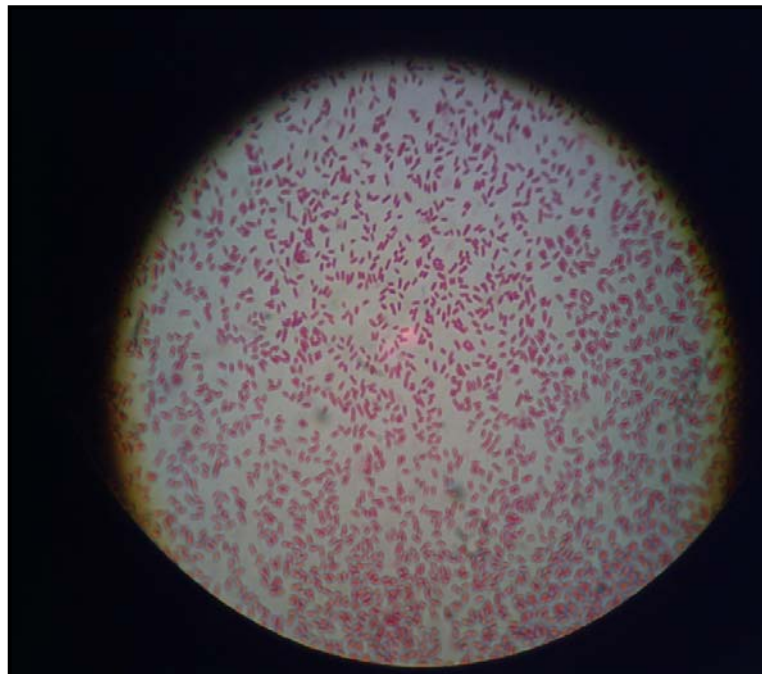


UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

### FOTO 9.- ERITROCITOS EN ORINA



### FOTO 10.- BACIOS GRAM NEGATIVOS





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

**FOTO 11.- COCOS GRAM POSITIVOS**



**FOTO 12.- PRUEBAS BIOQUÍMICAS**





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO



**FOTO 12.- CRECIMIENTO BACTERIANO CON UN RECUENTO  
MAYOR A 100.000 UFC/ML**



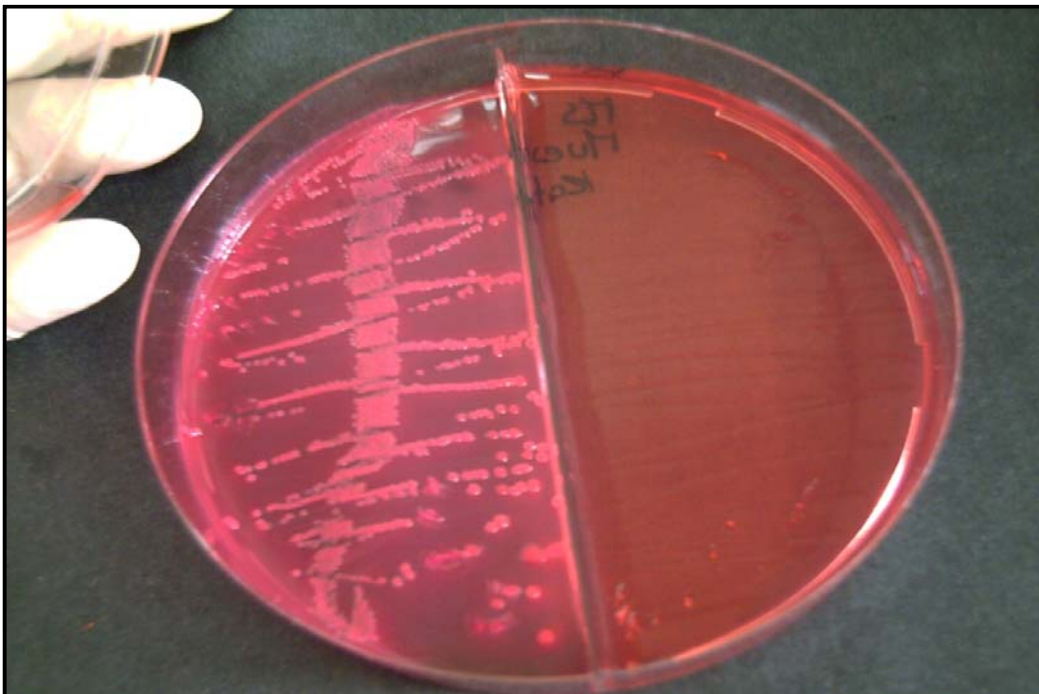


UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

### Agar Cled



### Agar sangre





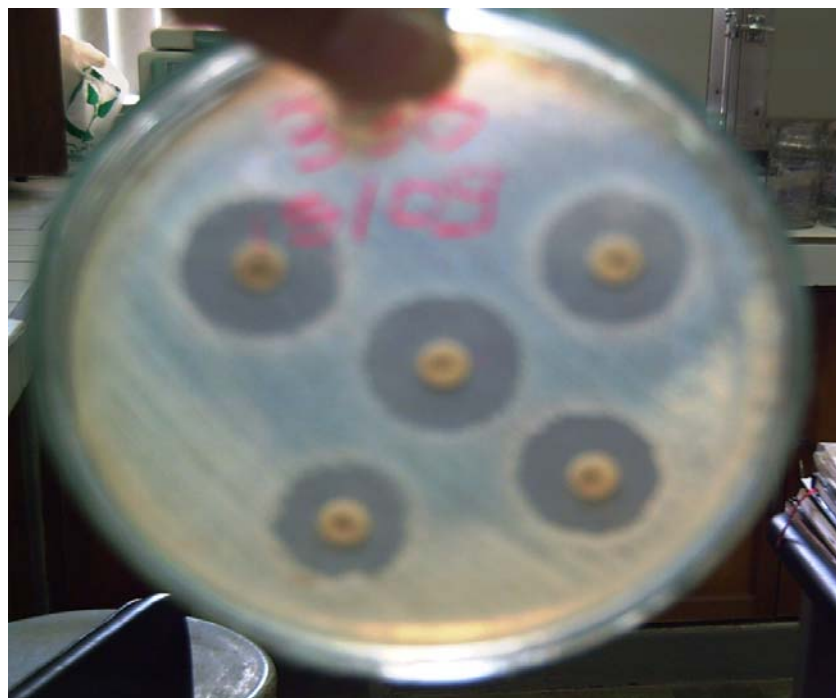
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Agar Macconcey y manitol salado

### FOTO 12.- ANTIBIOGRAMA PARA COCOS



### ANTIBIOGRAMA PARA ENTEROBACTERIAS







## Glosario

### A

#### **Antibiograma**

Perfil de sensibilidad de una bacteria a un conjunto de agentes antimicrobianos.

#### **Antibiótico**

Cualquier agente antimicrobiano producido por un microorganismo. Este inhibe el metabolismo y/o el crecimiento de un microorganismo y puede matarlo.

#### **Antimicrobiano**

Cualquier sustancia natural, semi-sintética o de origen sintético que inhibe el metabolismo y/o el crecimiento de un microorganismo y puede matarlo.

#### **Acinetobacter**

Es un género de bacterias Gram-negativas que pertenece al filo Proteobacteria.

#### **Alcaligenes**

Son un género microbiológico de bacterias Gram-negativas, aeróbicas.

#### **Anexitis**

Inflamación de ovarios y/o de las trompas de Falopio, también denominados anexos.

#### **Artropatías**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Enfermedad de las articulaciones que produce deformación.

### **AVP**

Arginina vasopresina. (Hormona antidiurética).

### **B**

#### **Beta lactamasas**

Enzimas producidas por microorganismos que destruyen la actividad de los agentes beta-lactámicos a través de la hidrólisis de la porción del anillo betalactámico.

### **C**

#### **Caliuresis**

Excreción de potasio por la orina.

#### **Cervicovaginal**

Inflamación del cuello uterino y de la vagina.

#### **Cistocele**

Protrusión (estado o trastorno de estar situado hacia delante o de sobresalir.) herniaria de la vejiga urinaria a través de la pared de la vagina.

#### **Cisturia**

Es un trastorno autosómico recesivo, causada por exceso de un aminoácido, llamado cistina, en la orina.



### **Colecistitis aguda**

Generalmente se produce por un cálculo biliar que no puede pasar a través del conducto cístico.

### **Colonización**

Recuento de colonias mayor de 100 000 col/ml de orina sin respuesta del huésped, o sea, sin síntomas ni piuria. Su localización más frecuente es el introito vaginal, región perineal y vejiga.

### **Contaminación**

Presencia de gérmenes de la piel (*lactobacilo*, *corynebacteria*, *estafilococo epidermis* sensible a la novobiocina y estreptococos) en el cultivo de una muestra de orina por micción.

### **Condropatía**

Es una afección degenerativa del cartílago de la rótula. Produce dolor periarticular, dolor irradiado tanto hacia arriba como hacia abajo, en la zona posterior de la rodilla.

### **Concentración inhibitoria mínima**

Es la concentración más baja de un agente.

## **D**

### **Disuria**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Dificultad para orinar. Puede producir ardor, dolor, micción entrecortada, etc. En general corresponde a una infección urinaria.

### **Diverticulitis aguda**

Trastorno doloroso intenso, brusco, consecuencia de la inflamación de uno o más divertículos o bolsas en la pared del intestino.

## **E**

### **Eritrosedimentación**

Mide la velocidad de caída de los eritrocitos suspendidos con el solo agregado de anticoagulante. Es un indicador muy sensible de enfermedad cuando otros aparecen normales, pero no es específico.

### **Eritropoyetina**

Hormona glucoproteica sintetizada principalmente por los riñones y liberada al torrente sanguíneo en respuesta a la anoxia, favorece la producción de glóbulos rojos.

### **Estándar de McFarland**

El Estándar 0,5 de McFarland corresponde a aproximadamente  $1,5 \times 10^8$  CFU/mL. Es usado cuando



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

se ajustan suspensiones del inóculo para pruebas de susceptibilidad.

### **Extrínsecos**

Relativo a lo externo o lo originado fuera de una estructura del organismo, incluyendo partes de un órgano que no están completamente contenidas en él, como la musculatura extrínseca.

## **H**

### **Hematógeno**

Originado en o transportado por la sangre. Que genera la sangre.

## **I**

### **Intrínsecos**

Que se origina en un órgano o tejido, o está situado en su interior.

### **Introito**

Entrada u orificio hacia una cavidad o una estructura tubular hueca del organismo, como el introito vaginal.

## **M**

### **Metroanexitis aguda**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Inflamación de: trompas, útero y ovarios. Al examen ginecológico tracto genital doloroso

### **Mimetizar**

Adoptar un animal o una planta el color o la apariencia de las cosas o seres del entorno a fin de pasar inadvertido.

### **Miometrio**

Es la capa muscular intermedia (formada por músculo liso), entre la serosa peritoneal y la mucosa glandular (endometrio), que constituye el grueso del espesor de la pared del cuerpo uterino. Fundamental en la contracción del útero en el trabajo de parto.

### **mOsm/L**

miliosmoles / litro

### **N**

### **Neumonía**

Término aplicado a cualquiera de las cerca de 50 enfermedades inflamatorias diferentes de los pulmones, caracterizadas por la formación de un exudado fibrinoso en los pulmones.

### **Nicturia**

Micción nocturna, especialmente cuando es excesiva.



## **P**

### **Perinatal**

Relativo o perteneciente al momento y al proceso del parto y del nacimiento.

### **Perirrenales**

Se dice del espacio situado alrededor del riñón, compuesto de grasa y limitado por la cápsula de Gerota y que tiene un carácter protector. En los traumatismos renales, con rotura renal, es el espacio natural ocupado por el hematoma.

### **Pili**

Son estructuras en forma de pelo, más cortas y finas que los flagelos que se encuentran en la superficie de muchas bacterias.

### **Piuria**

Presencia de 6 o más leucocitos en la orina, constituyendo habitualmente un signo de infección de las vías urinarias.

### **Plastrón apendicular**

Absceso dentro de la cavidad abdominal. Hay sensibilidad y presencia de una masa palpable en la fosa ilíaca derecha

### **Pleuresías**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Inflamación de la pleura parietal de los pulmones, caracterizada por disnea y dolor agudo, limitando la respiración normal, con espasmo del tórax del lado afectado.

### **Polaquiuria**

Trastorno caracterizado por la micción excesivamente frecuente de orina.

### **Prolapso Uterino**

Caída, hundimiento o deslizamiento del útero desde su localización normal.

### **Prostaglandinas**

Uno de los diversos potentes ácidos grasos no saturados de tipo hormonal que actúan en concentraciones sumamente pequeñas sobre órganos diana locales. Se producen en pequeñas cantidades y tienen una gama amplia de efectos importantes.

### **Puerperal**

Relativo o perteneciente al período inmediatamente posterior al parto. 2. relativo o perteneciente a una mujer (puérpera) que acaba de dar a luz un hijo.

### **Protruir**

Dicho de una parte o de un órgano: Desplazarse hacia delante, sobresalir de sus límites normales, de forma natural o patológica.





## **R**

### **Rectocele**

Protrusión del recto y de la pared posterior de la vagina hacia la vagina. Este trastorno se debe al debilitamiento de los músculos de la vagina y del suelo de la pelvis como consecuencia de los embarazos, de la edad avanzada o de intervenciones quirúrgicas.

### **Recuento de colonias**

Número de colonias que crecen en un medio de cultivo luego de colocar el espécimen en el agar. Cada colonia se forma a partir de una única bacteria a menos que ellas se desarrollen en grupos o cadenas (por ejemplo estafilococos o estreptococos)

El recuento de colonias a menudo se utiliza para determinar la importancia de la cantidad de microorganismos en ciertos tipos de muestras como en el caso de la orina.

## **S**

### **Silente**

Silencioso, tranquilo, sosegado.

### **Sistema calicrerina-cinina**

Importante componente vasodilatador.

### **Sistema renina-angiotensina**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Sistema regulador de la presión arterial. En casos de hipovolemia o de hipernatremia, las células juxtaglomerulares renales segregan renina, una enzima que convierte la globulina a<sub>2</sub> plasmática en angiotensina I. Este péptido es, a su vez, convertido en angiotensina II por la enzima de conversión de la angiotensina (ECA). La angiotensina es una hormona presora que actúa aumentando la presión arterial.

### **Superinfeccion**

Nueva infección que ocurre como complicación de otra ya existente.

### **Supurado (supurar)**

Producir o expulsar pus, Formar o echar pus una herida que se ha infectado.

## **T**

### **Tamizaje**

Implica la aplicación de una prueba relativamente simple y barata a sujetos asintomáticos con el objeto de clasificarlos como portadores probables o no de la enfermedad objeto del tamizaje. Los casos positivos pueden someterse a subsiguientes procesos convencionales de diagnóstico.

### **Tenesmo vesical**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
TEMA: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS  
PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

Espasmo persistente e ineficaz del recto o de la vejiga, acompañado de deseo de defecar u orinar.

### **Teratogénesis**

Desarrollo de defectos físicos en el embrión.

## **U**

### **Uropatógeno**

Son microorganismos responsables con más frecuencia de las ITU, bacterias Gram negativas a la cual pertenece la *E. Coli*, *Klebsciella*, y *proteus*.

## **V**

### **Vejiga neurógena**

Vejiga urinaria disfuncionante por causa de una lesión del sistema nervioso central. Algunos tipos de vejiga neurógena son: vejiga espástica, vejiga flácida y vejiga refleja.