



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA LABORATORIO CLÍNICO**

**IV SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**“PRESENCIA DE E. coli EN INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL “HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE AMBATO” EN EL PERIODO MARZO – MAYO 2009”**

**Requisito previo para obtener el título de Licenciada en Laboratorio Clínico.**

**AUTOR:** Galarza Jiménez Paola Nathaly

**TUTORA:** Granja Arroba Lupita Alicia

**Ambato – Ecuador**

**Febrero, 2011**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema “PRESENCIA DE E.coli EN INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL “HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE AMBATO” EN EL PERIODO MARZO – MAYO 2009”, de Paola Nathaly Galarza Jiménez, estudiante del IV Seminario de Graduación, de Laboratorio Clínico considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la facultad de ciencias de la salud.

Ambato, Febrero 18 del 2011

TUTORA

.....

Lic. Lupita Granja

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “PRESENCIA DE E.coli EN INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL “HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE AMBATO” EN EL PERIODO MARZO – MAYO 2009” , como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Febrero 17 de 2011

LA AUTORA

.....

Paola Nathaly Galarza Jiménez

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: “PRESENCIA DE E.coli EN INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL “HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE AMBATO” EN EL PERIODO MARZO – MAYO 2009”, de Paola Nathaly Galarza Jiménez, estudiante del IV Seminario de Graduación, de Laboratorio Clínico

Ambato, Febrero de 2011

**Para constancia firman**

.....

## **DEDICATORIA**

Dedicado con amor a mis padres Rubén y Noemí porque han estado siempre a mi lado brindándome su cariño de manera especial a mi mamita querida quien con su apoyo y ánimo incondicional ha sido pilar fundamental en la culminación de mis estudios, a mi tesoro maspreciado que es mi hija quien con su inocencia y ternura es la razón principal en querer superarme día a día y a mi esposo por su incondicional presencia y alegría contagiada.

**LA AUTORA**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a nuestro padre celestial Dios por todas sus bendiciones derramadas sobre mí hogar. Mi agradecimiento sincero a la Universidad Técnica de Ambato, a la carrera de Laboratorio Clínico a su excelente coordinadora la doctora Martita Ramos y a todos los maestros que conforman esta linda facultad que con bondad me impartieron sus conocimientos; y de manera muy especial a la Lcda.. Lupita Granja por guiarme en la elaboración del presente proyecto de investigación.

## INDICE

PORTADA.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....	iii
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
INDICE .....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>1.EI PROBLEMA</b> .....	<b>3</b>
1.1 Tema de Investigación.....	3
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.2 Análisis Crítico.....	5
1.2.3 Prognosis.....	6
1.2.4 Formulación del Problema.....	6
1.2.5 Preguntas Directrices.....	6
1.2.6 Delimitación del Tema .....	7
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 Objetivo General .....	9
1.4.2 Objetivos Específicos .....	9
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>10</b>
<b>2.MARCO TEORICO</b> .....	<b>10</b>
2.1 Antecedentes Investigativos.....	10
2.2 Fundamentación Filosófica .....	11
2.3 Fundamentación Legal.....	12

2.4 Categorías Fundamentales.....	16
2.4.1 Fundamentación Teórica de la Variable Independiente.....	17
a) Escherichia Coli (E. coli).....	17
b) Microorganismos patógenos.....	19
c) Urocultivo .....	23
d) Sensibilidad Antimicrobiana .....	31
Métodos de difusión.....	32
2.4.2 Fundamentación Teórica de la Variable Dependiente .....	40
a) Infección de vías urinarias .....	40
b) Bacteriuria .....	49
c) Signos y Síntomas.....	51
d) Tratamiento .....	55
2.5 Hipótesis .....	65
2.6 Señalamiento de Variables .....	65
Variable Independiente: Presencia de E. coli .....	65
Variable dependiente: Infección de vías urinarias en el embarazo.....	65
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>66</b>
<b>3.METODOLOGIA .....</b>	<b>66</b>
3.1 Enfoque de Investigación .....	66
3.2 Modalidad de Investigación .....	66
3.3 Nivel de Investigación .....	66
3.4 Población y Muestra.....	67
3.5 Operacionalización De Variables .....	68
3.6 Recolección de Información .....	70
3.7 Procesamiento de la información .....	70
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>72</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>72</b>
4.1Análisis e interpretación de resultados.....	72
Resultado de Urocultivos .....	73
Análisis e Interpretación de resultados de Pruebas Bioquímicas.....	80
Análisis e Interpretación de la prueba Sensibilidad Antimicrobiana: .....	95
ANALISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	107



<b>CAPITULO V</b> .....	118
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	118
5.1 Conclusiones .....	118
5.2. Recomendaciones .....	118
<b>CAPITULO VI</b> .....	120
<b>6. PROPUESTA</b> .....	120
6.1. Datos Informativos .....	120
6.1.1 .Tema.....	120
6.1.2 .Institución.....	120
6.1.3. Beneficiarios .....	120
6.1.4. Ubicación.....	120
6.1.5. Equipo Técnico responsable .....	120
6.2.6. Costo .....	121
6.2. Antecedentes de la Propuesta.....	121
6.3. Justificación.....	121
6.4. Objetivos.....	122
6.4.1. Objetivo General .....	122
6.4.2. Objetivos Específicos.....	122
6.5. Análisis de Factibilidad.....	122
6.6. Fundamentación.....	123
6.7 Plan Operativo.....	129
6.8. Plan de acción .....	130
6.9. Previsión de la evaluación.....	132
<b>BIBLIOGRAFIA:</b> .....	133
<b>ANEXOS</b> .....	136
<b>ANEXO 1</b> .....	136
E. coli .....	136
<b>ANEXO 2</b> .....	137
<b>PRUEBAS BIOQUÍMICAS</b> .....	137
<b>ANEXO 3</b> .....	143
<b>ANTIBIOGRAMA</b> .....	143
<b>ANEXO 4</b> .....	144

PROCESO DE INVESTIGACIÓN .....	144
ANEXO 5 .....	145
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	145
ANEXO 6 .....	146
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	146
ANEXO 7 .....	147
CAPÍTULO III METODOLOGÍA .....	147
ANEXO 8 .....	148
CAPÍTULO IV MARCO ADMINISTRATIVO .....	148
ANEXO 9 .....	149
ENCUESTA:.....	149

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

### GRÁFICOS

Gráfico 1: Categorías fundamentales .....	16
Gráfico 2: Presencia de Colonias de E. Coli 10 <sup>5</sup> .....	75
Gráfico 3: TSI .....	80
Gráfico 4: UREA.....	82
Gráfico 5: LISINA .....	83
Gráfico 6: CITRATO .....	84
Gráfico 7::INDOL .....	86
Gráfico 8:: ROJO DE METILO .....	87
Gráfico 9: VOGES PROSKAUER .....	89
Gráfico 10: AMPICILINA.....	95
Gráfico 11: NITROFURANTOÍNA .....	96
Gráfico 12:AMPICILINA / SULBACTAM .....	98
Gráfico 13: CEFUROXIMA .....	99
Gráfico 14:: CEFALEXINA .....	100
Gráfico 15: SULFATRIMETOPRIM .....	102
Gráfico 16: AMIKACINA .....	103
Gráfico 17: PREGUNTA 1 .....	107
Gráfico 18: PREGUNTA 2 .....	109
Gráfico 19: PREGUNTA 3 .....	110
Gráfico 20: PREGUNTA 4 .....	112
Gráfico 21: PREGUNTA 5 .....	114
Gráfico 22: PREGUNTA 6 .....	115
Gráfico 23: PREGUNTA 7 .....	117

## TABLAS

Tabla 1: Enfermedades humanas producidas por bacterias .....	23
Tabla 2: Esquemas terapéuticos .....	62
Tabla 3: Variable Independiente .....	68
Tabla 4: Variable Dependiente .....	69
Tabla 5: Recolección de Información .....	70
Tabla 6: Formación de colonias en urocultivo.....	73
Tabla 7: Urocultivos.....	74
Tabla 8: Pruebas Bioquímicas.....	76
Tabla 9: TSI .....	80
Tabla 10: Urea.....	81
Tabla 11: Lisina .....	83
Tabla 12: Citrato .....	84
Tabla 13: Indol .....	85
Tabla 14: Rojo de Metilo .....	87
Tabla 15:: Voges Proskauer .....	88
Tabla 16: Antimicrobianos.....	91
Tabla 17: Sensibilidad Antimicrobiana.....	92
Tabla 18: Ampicilina.....	95
Tabla 19: Nitrofurantoína.....	96
Tabla 20: Ampicilina/Sulbactam.....	97
Tabla 21: Cefuroxima .....	99
Tabla 22: Cefalexina .....	100
Tabla 23:: Sulfatrimetoprim.....	101
Tabla 24: Amikacina.....	103
Tabla 25: PREGUNTA 1 .....	107

Tabla 26: PREGUNTA 2 .....	108
Tabla 27: PREGUNTA 3 .....	110
Tabla 28: PREGUNTA 4 .....	112
Tabla 29: PREGUNTA 5 .....	113
Tabla 30: PREGUNTA 6 .....	115
Tabla 31: PREGUNTA 7 .....	116
Tabla 32: Plan Operativo .....	129
Tabla 33: Plan de Acción .....	131
Tabla 34: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	151

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**TEMA:**

“PRESENCIA DE E. coli EN INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES EMBARAZADAS QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL “HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE AMBATO” EN EL PERIODO MARZO-MAYO 2009”.

**AUTORA:** Galarza Jiménez Paola Nathaly

**TUTOR:** Lcda. Lupita Granja

**FECHA:** Febrero 2011

**RESUMEN EJECUTIVO**

Esta investigación ha sido realizada con el objeto de identificar la presencia de E. coli en infecciones de vías urinarias en mujeres embarazadas. La presente investigación posee una gran importancia e impacto porque existe un elevado número de mujeres embarazadas con infecciones urinarias causadas por E. coli a los que se suman los hábitos de higiene inadecuados y la falta de conocimiento por parte de las gestantes, el enfoque de la investigación fue predominantemente cualitativo porque propone alternativas de prevención en las mujeres embarazadas para evitar que estos índices aumenten. La investigación fue documental-bibliográfica, en cuanto se buscó datos documentados para contextualizar el problema como estadísticas y cuadernos de notas para conocer la presencia de E. coli en las infecciones de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del Hospital Provincial Docente Ambato.

El mejor diagnóstico que se puede realizar para ayudar en un correcto tratamiento de las infecciones urinarias en mujeres embarazadas es siguiendo los protocolos de diagnóstico microbiológico. La población investigada fue de 100 mujeres embarazadas, a las 100 gestantes se les realizó urocultivos y se determinó que 58 de ellas presentaban una infección urinaria causada por la presencia de E. coli lo cual correspondió al 58%. La prevención de las infecciones de vías urinarias causada por E.coli consiste en extremar medidas de higiene y en educar a este grupo social.

**Términos claves:**

- E. coli
- Infección de vías urinarias
- Urocultivos
- Embarazo

## INTRODUCCIÓN

La infección de vías urinarias es una de las complicaciones médicas más frecuentes en el embarazo; los cambios fisiológicos asociados al embarazo predisponen al desarrollo de complicaciones que pueden afectar significativamente a la madre y al feto. Estas incluyen la Bacteruria Asintomática (BA), la Cistitis Aguda y la Pielonefritis Aguda. A pesar del desarrollo de nuevos antibióticos la infección de vías urinarias continúa asociándose a morbilidad elevada a nivel materno y fetal.

El diseño del presente trabajo se conforma de los siguientes capítulos:

**Capítulo I.-** En él se describe el tema de investigación, que es la enunciación que sintetiza el trabajo investigativo y en donde se señala el lugar y el grupo de investigación, el contexto en el que se ubica el problema, el análisis crítico donde se puede comprender e interpretar las relaciones esenciales del Problema, la prognosis una visión futura al no ser solucionado este problema, la justificación en donde se describen el interés por el tema de investigación, el impacto y factibilidad del mismo y los objetivos que se desea cumplir a lo largo de la investigación.

**Capítulo II.-** En el que se encuentran los antecedentes de investigaciones realizadas anteriormente y los resultados de las mismas que sirvieron de soporte a la presente investigación, la fundamentación filosófica en la cual se basó la investigación, categorías fundamentales, fundamentación científica y legal así como formulación de la hipótesis y sus variables.

**Capítulo III.-** En él se encuentran descrito: el enfoque de la investigación, la modalidad básica de investigación, en la cual se señala las técnicas y tipos de investigación y el nivel al que llegó la investigación, a continuación se señala la población y muestra objeto de investigación, la operacionalización de variables, se determinan los instrumentos de investigación y como se trabajó con estos instrumentos para la recolección de información y el procesamiento de dicha información.

**Capítulo IV.-** Se incluye el análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la investigación a las mujeres embarazadas de consulta externa del H.P.D.A. así como la validación de la hipótesis de acuerdo a los resultados obtenidos.

**Capítulo V.-** Aquí se ubican las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado durante el proceso investigativo.

**Capítulo VI.-** Se refiere a la propuesta; misma que consta del plan operativo en el describimos las fases, etapas, metas, actividades, resultados, tiempo, esto nos ayudara a organizar de manera responsable nuestro plan de trabajo mediante el cual pretendemos llegar a la población involucrada.

Finalmente se encuentra la **Bibliografía**.

y **Anexos** donde se citan los libros de referencia, consultas informáticas, encuesta, fotos, marco administrativo y el cronograma de actividades el que consta del tiempo que ha sido necesario para la realización y culminación de este proyecto de investigación.



## **CAPITULO I**

### **1. EL PROBLEMA**

#### **1.1 Tema de Investigación**

Presencia de E.coli en Infección de Vías Urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del “Hospital Provincial Docente Ambato” en el periodo Marzo – Mayo 2009.

#### **1.2 Planteamiento del Problema**

##### **1.2.1 Contextualización**

###### **Macro**

En Europa y Norteamérica Las infecciones del tracto urinario son las infecciones bacterianas mas comúnmente encontradas en la práctica clínica. Se estima que 150 millones de casos de infecciones de vías urinarias (IVU) ocurren anualmente, resultando gastos por más de 6 millones de dólares al sector salud.

se estima que la incidencia acumulada de las Infecciones de Vías Urinarias Bajas en el ámbito extrahospitalario para el año 2011 será de una media de 2,8% entre los varones y de 9,9% entre las mujeres.

El porcentaje de mujeres que padece una Infección de Vías Urinarias Bajas es y será más elevado, triplica los casos masculinos, debido a que por su configuración anatómica urogenital presentan mayor predisposición a padecer este tipo de infecciones.

Se confirma que estos datos se corresponden con la realidad de la práctica médica diaria de su área de influencia, donde el porcentaje de mujeres que sufrirán algún proceso de infección urinaria es superior al de los varones. Aun así, alrededor de un 21% considera que la incidencia acumulada de Infecciones de Vías Urinarias

Bajas en la mujer será superior al 9,9% y el 20% de estos especialistas considera que la incidencia acumulada entre los varones será menor del 2,8% estimado por los expertos.

En definitiva, se confirma que las Infecciones de Vías Urinarias Bajas son mucho más frecuentes en la mujer y esta tendencia se mantendrá, sin variaciones significativas, en los próximos años.

Centro Nacional de Información Médica de la Mujer

<http://www.4woman.gov>

### **Meso**

En el Ecuador las Infecciones Urinarias son uno de los motivos de consulta médica más frecuente por ser el segundo proceso infeccioso de mayor incidencia, tras las infecciones respiratorias, y por ser la enfermedad más común del aparato urinario.

En el conjunto de las infecciones urinarias, las bajas son las de mayor incidencia (80%), siendo la cistitis la más frecuente en la mujer y la prostatitis en el hombre. El riesgo de presentar una infección urinaria varía según el sexo y la edad, son más frecuentes en la mujer embarazada y su incidencia aumenta con los años. Se calcula que 1 de cada 5 mujeres padece como mínimo una Infección de Vías Urinarias Bajas en el transcurso de su vida, y con mayor probabilidad entre los 20 y 40 años.

<http://www.zambon.es/areasterapeuticas/03mujer/estudio/05resultados/resultados.htm>

### **Micro**

En el Hospital Provincial Docente Ambato La infección de vías urinarias es una de las complicaciones médicas más frecuentes en el embarazo; los cambios fisiológicos asociados al embarazo predisponen al desarrollo de complicaciones que pueden afectar significativamente a la madre y al feto. Estas incluyen la

Bacteruria Asintomática, la Cistitis Aguda y la Pielonefritis Aguda. A pesar del desarrollo de nuevos antibióticos la infección de vías urinarias continúa asociándose a morbimortalidad elevada a nivel materno y fetal

La relación entre infección de vías urinarias, 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 infección de vías urinarias. En la población femenina general, las infecciones urinarias ocupan el 2º lugar en frecuencia después de las infecciones respiratorias. Entre el 10% y 20% de las mujeres tendrán un episodio de infección urinaria en su vida.

En el área de ginecología y obstetricia se atendieron muchas pacientes por presentar infecciones urinarias entre siendo responsables diferentes microorganismos tales como: La *Escherichia coli* se encuentra presente aproximadamente en el 80 a 90% de las infecciones de vías urinarias y en el 95% de las pielonefritis agudas; otros gérmenes aislados son *Proteus mirabilis* y *Klebsiella pneumoniae*, también se han aislado gérmenes grampositivos, *Streptococcus agalactiae* y estafilococo coagulasa negativo. En algunas series la resistencia bacteriana de *Escherichia coli* a antibióticos como ampicilina está entre 28-39%, a trimetoprim-sulfametoxazol 31%, a cefalosporinas entre 9 al 19% y a cefuroxime en 1%. Por lo tanto, se ha cuestionado el uso de la ampicilina para el tratamiento inicial de la infección de vías urinarias por sus altas tasas de resistencia bacteriana en las distintas poblaciones estudiadas. Sin embargo, es poco lo que se conoce a nivel local acerca de la susceptibilidad antibiótica en pacientes embarazadas con infección urinaria

### **1.2.2 Análisis Crítico**

Las infecciones producidas durante la gestación son una causa importante de morbimortalidad materna, fetal y neonatal.

El mayor riesgo a que se enfrenta una embarazada en presencia de infección en el tracto urinario es la posibilidad de realizar una Pielonefritis Aguda; de aquí la importancia de realizar de forma correcta las diferentes pruebas de laboratorio

para ayudar de esta forma a un buen diagnóstico médico por ende a su tratamiento.

La mayor parte de las mujeres saludables no padecen infecciones reiteradas. Sin embargo, es probable que las mujeres que han padecido tres infecciones continúen contrayéndolas

Especial atención merece la Bacteriuria Asintomática, cuya evolución natural sin tratamiento predispone a pielonefritis.

La infección del tracto urinario es la infección bacteriana común y afecta al ser humano a lo largo de toda su vida, aparecen en toda la población desde los recién nacidos a los ancianos pero tienen un impacto especial en mujeres de todas las edades sobre todo durante el embarazo y en hombres en los dos extremos de su vida en receptores de trasplante renal y en personas con alteraciones estructurales o funcionales del tracto urinario.

### **1.2.3 Prognosis**

Si no se detecta a tiempo la presencia de E. coli en la infección de vías urinarias en mujeres embarazadas y no se le realiza las pruebas de laboratorio necesarias y el tratamiento específico el resultado sería fatal ya que corren riesgo tanto la madre como su hijo.

### **1.2.4 Formulación del Problema**

¿Qué microorganismos se identifican frecuentemente en la Infección de Vías Urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A.?

### **1.2.5 Preguntas Directrices**

¿Conoce usted la incidencia de E. coli en mujeres embarazadas que padecen I.V.U. que acuden a consulta externa del H.P.D.A.?

¿Es necesario realizar las pruebas de identificación bioquímicas para identificar enterobacterias?

¿Conoce la importancia de las pruebas de sensibilidad antimicrobiana para el eficaz tratamiento de I.V.U. en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A.?

### **1.2.6 Delimitación del Tema**

- **Campo:** Laboratorio Clínico
- **Área:** Microbiología
- **Aspecto:** E.coli e Infección de vías urinarias.
- **Delimitación Temporal:** Periodo Marzo-Mayo 2009
- **Delimitación Espacial:** Hospital Provincial Docente Ambato
- **Delimitación del Objeto:** Pacientes Embarazadas que acuden a consulta externa

### **1.3 Justificación**

Se ha comprobado que las infecciones de vías urinarias pueden volverse agudas o crónicas de no ser tratadas, de manera que pueden causar daños irrevocables a los riñones y causar hasta la muerte.

La gestación es un proceso fisiológico que conlleva muchos cambios estructurales que van desde el nacimiento del proceso de la gestación hasta los cambios físicos que experimenta toda mujer gestante emocionales que pueden ser de alegría o de depresión y hormonales.

El problema de infecciones de vías urinarias se ha convertido en un tema frecuente en Ecuador, dado que los programas de control y manejo de la enfermedad implementados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, están orientados a tratar la enfermedad cuando se presenta y no a prevenirla. En la mayoría de ocasiones, la población queda expuesta a la reincidencia y prevalencia de la infección, presentando altos índices de la enfermedad en la población en general. Asimismo se considera que las medidas

preventivas impulsadas por las autoridades de salud son muy pobres ya que se limitan únicamente a la enseñanza de lavado de manos dejando a un lado la necesidad de obtener una adecuada formación en cuanto a los hábitos generales para mantener un estado apropiado de salud y así disminuir la probabilidades de padecer la enfermedad y la progresión hacia una patología más severa.

Mi interés profesional al seleccionar este problema de investigación está inclinado a demostrar que la E. coli es la responsable de infección de vías urinarias en mujeres embarazadas por ende su incidencia, de la misma forma quiero con esta investigación contribuir con el diagnóstico final para así poder prevenir a tiempo las complicaciones que se dan en el embarazo por causa de una infección urinaria antes de lamentarla.

Las infecciones de vías urinarias son comunes en el embarazo 15% de las mujeres tendran infección urinaria en alguna época, 10% es la incidencia durante el embarazo. Bacteriuria asintomática puede desencadenar pielonefritis; bacteriuria asintomática, cistitis y la pielonefritis son las infecciones bacterianas mas frecuentes que complican el embarazo las infecciones del tracto urinario son mas frecuentes en las mujeres que en los hombres Un tema muy importante dentro de las patologías que encontraremos a menudo durante la gestación de una mujer, hay que tener en cuenta en el momento que consulten las mamitas en el primer control prenatal, ya que la infección de vías urinarias en el embarazo es una de las complicaciones bastante peligrosa en las gestantes, además que desde un principio puede ser asintomática y producir las complicaciones en el ultimo trimestre de la gestación, por esta razón la consulta de una mujer embarazada se debe enfocar siempre al diagnóstico precoz, tratamiento y prevención

Los beneficiarios directos de la elaboración de la presente investigación son todas las mujeres embarazadas que acuden a consulta en el Hospital Provincial Docente Ambato con sintomatología de infección de vías urinarias

La presente investigación servirá para que en lo posterior se realicen las pruebas respectivas para realizar un diagnóstico médico adecuado y prevenir las complicaciones que trae consigo las enfermedades del sistema urinario en pacientes embarazadas.

Es factible, práctico por lo cual estoy segura que alcanzara el éxito deseado gracias a que cuenta con los medios necesarios, la colaboración, la apertura necesaria para realizarla de forma correcta.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Verificar el protocolo de diagnóstico microbiológico para determinar la presencia de *E. coli* como agente causal de infección de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del “Hospital Provincial Docente Ambato” en el periodo Marzo – Mayo 2009.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar urocultivos para obtener la incidencia de infección de vías urinarias causada por *E. coli* en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A.
- Valorar las pruebas de identificación bioquímicas para identificar el microorganismo mas frecuente causante de infección de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A. en el periodo marzo- mayo 2009.
- Efectuar las pruebas de sensibilidad antimicrobiana en infección de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A.
- Diseñar alternativas para la prevención de infecciones de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEORICO

#### 2.1 Antecedentes Investigativos

- En el H. Carlos Andrade Marín En un estudio transversal realizado sobre una población de pacientes ingresados a los servicios de Medicina Interna, Cirugía General y Cuidados Intensivos , entre el 12 de junio y el 7 de julio del 2000.

La presencia de Infección de Vías Urinarias se definió según criterios internacionales.

Resultados: Se identificaron 22 casos entre 84 pacientes hospitalizados

La prevalencia de I.V.U en la población de estudio fue de 26,2% de I.V.U

En medicina interna no hubo diferencias significativas en el tiempo de estancias y tiempo de infección entre servicios

Se llegó a la conclusión de que la infección de vías urinarias son un problema presente en el Hospital y existe la posibilidad de que su verdadera frecuencia sea mayor a la que debería esperarse si se considerase como aceptable las cifras comunicadas por reportes internacionales. Sera importante ejecutar estudios específicos de prevalencia e incidencia que abarquen la totalidad del hospital a los servicios de alto riesgo, para posteriormente desarrollar programas de vigilancia y de bioseguridad.

[http://hcam.iess.gov.ec/assets/pdf/cambios\\_vol3\\_no5.pdf](http://hcam.iess.gov.ec/assets/pdf/cambios_vol3_no5.pdf)

- En la investigación realizada por los doctores:
  - Dr. Ricardo Yépez



- Dr. Eduardo Banda
- Dr. Patricio Aldaz
- Dra Saskia Suárez
- Dr. Nelson Paz y Miño

El tema de la investigación fue “Prevalencia de infecciones del tracto urinario inferior en pacientes ambulatorios comprobado mediante urocultivo en consulta externa de urología HCAM”

Aquí se realizó un estudio transversal en 46 pacientes portadores de sonda vesical permanente por diferentes razones.

Se analizó la edad del paciente, tiempo de permanencia de la sonda, e infección del tracto urinario inferior, el agente causal, la sensibilidad antibiótica. El rango de edad de mayor incidencia fue de 80 a 84 años de edad (27%). La causa más frecuente fue hiperplasia prostática benigna 73%. E. coli fue responsable del 43% de las infecciones. Klebsiella 22%. Proteus 15%. La gentamicina fue el agente más sensible, 20%. Nitrofurantoina 18%. La mayor resistencia bacteriana fue a la Ampicilina 2 Cotrimoxazol y Ampicilina + IBL 17%

(VOLUMEN III N° 5 ENERO - JUNIO DEL 2004 “CAMBIOS ÓRGANO OFICIAL DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA H.C.A.M.”)

## **2.2 Fundamentación Filosófica**

### **Posición Ontológica:**

Esta investigación está basada en mejorar la calidad de los conocimientos de laboratoristas clínicos con información actualizada sobre el problema a investigar. En el área de bacteriología con alternativas ligadas a los protocolos de diagnóstico vigentes que servirán a quienes se desenvuelven en este campo y a pacientes embarazadas que padecen infección de vías urinarias causada por E. coli.

La investigación se desarrollará debido a que se requiere la participación e intervención de profesionales, y pacientes mediante una constante acción cooperativa.

La realidad de la investigación es dinámica, holística debido a que el desarrollo de la misma requiere, acción, interacción, y complementación;

### **Posición Epistemológica:**

El conocimiento se produce por construcción e interrelación. De construcción debido a que paso a paso la información se irá creando de menor a mayor, de interrelación por cuanto gran parte del conocimiento y la información se adquirirá como legado de los profesionales que respaldan la presente investigación al mismo tiempo se irá creando con la información que los cuadros clínicos de los pacientes nos proporcionan.

### **Posición Axiológica:**

El investigador efectivamente asume valores bioéticos siendo algunos de ellos el respeto, la responsabilidad, la cordialidad, la solidaridad, la empatía, la igualdad, la justicia y muchos más, todos ellos valores fundamentales en el área de salud por cuanto se trata de servir, ayudar y contribuir al bienestar de los seres humanos.

## **2.3 Fundamentación Legal**

### **Código de la Salud (Decreto Supremo 188)**

**Art. 1.-** La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedad o invalidez.

**Art. 2.-** (Segundo inciso agregado por la Disposición General Primera de la Ley 99-37, R. O. 245, 30-VII-99).- Toda materia o acción de salud pública, o privada, será regulada por las disposiciones contenidas en el presente Código, en las Leyes Especiales y en los Reglamentos.

En aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria de este Código, la Ley del Medio Ambiente.

**Art. 3.-** El Código de la Salud rige de manera específica y prevalente los derechos, obligaciones y normas relativos a protección, fomento, reparación y rehabilitación de salud individual y colectiva.

**Art. 64.-** El control de las enfermedades transmisibles, la determinación de las enfermedades de notificación o denuncia obligatoria; la forma y condiciones en que se deba efectuar las notificaciones, los medios y procedimientos de control para evitar la propagación epidémica corresponde a la autoridad de salud.

**Art. 65.-** La autoridad de salud dará la necesaria publicidad a los reglamentos que fijen o señalen las enfermedades de notificación o denuncia obligatoria.

**Art. 66.-** Los médicos, los laboratoristas, los veterinarios, los directores de hospitales, escuelas, fábricas, talleres y asilos; los jefes de oficina, establecimientos comerciales o de cualquier otra índole; los propietarios de haciendas y, en general, toda persona que por circunstancias ordinarias o accidentales, tenga conocimiento de la existencia de una enfermedad transmisible, calificada como de notificación o denuncia obligatoria, debe hacerla conocer a la autoridad de salud, dentro de las veinte y cuatro horas siguientes al diagnóstico cierto o probable.

**Art. 67.-** Las personas o animales sospechosos de ser portadores de gérmenes de una enfermedad transmisible de notificación o denuncia obligatoria, serán sometidos a aislamiento y a exámenes, en la forma, tiempo y condiciones que sean necesarios.

**Art. 69.-** No podrá realizarse la internación, cultivo o conservación, en cualquier forma, de bacterias y de otros microorganismos, virus, hongos, parásitos transmisores, sin permiso especial previo. Únicamente en los laboratorios autorizados se podrá conservar y aislar gérmenes patógenos de alta peligrosidad.

## **LEY SOBRE LABORATORIOS DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO**

Reformas a la Ley Orgánica de la Salud

### **LIBRO CUARTO**

Art. (innumerado después del 188).- Se considera a los servicios de diagnóstico clínico previo como una prioridad máxima en salud.

### **CAPÍTULO II**

Del Consejo Nacional de Estudios y Control para Laboratorios de Diagnóstico Clínico.

Art. El Consejo Nacional de Estudios y Control, será el organismo de salud encargado para evaluar, controlar, otorgar y revocar permisos de funcionamiento y garantizar el servicio de la Universidad Control y de los laboratorios clínicos en todo el territorio nacional.

Art. El (CONEC), será un organismo independiente, autónomo y con personería jurídica, con la finalidad de promover una mejor política sanitaria para la Universidad Control y los laboratorios de diagnóstico clínico.

### **CAPÍTULO IV**

De los laboratorios de diagnóstico clínico.

Art. Estarán encargados de la realización de los estudios de muestras biológicas requeridos por cualquier persona.

Art. Contarán con el instrumental y personal calificado y especializado en estudios de laboratorio, en concordancia con lo dispuesto por la Universidad Control y por el CONEC.

Art. Deberán enviar muestras cada año de las sustancias biológicas que la universidad de control determine, para que se verifique su correcto desempeño y obediencia a los estándares fijados por el CONEC y por la universidad de control

Art. El margen de error máximo permitido...es del 3 al 5%.

Art. Tendrán un permiso de funcionamiento válido por un año calendario.

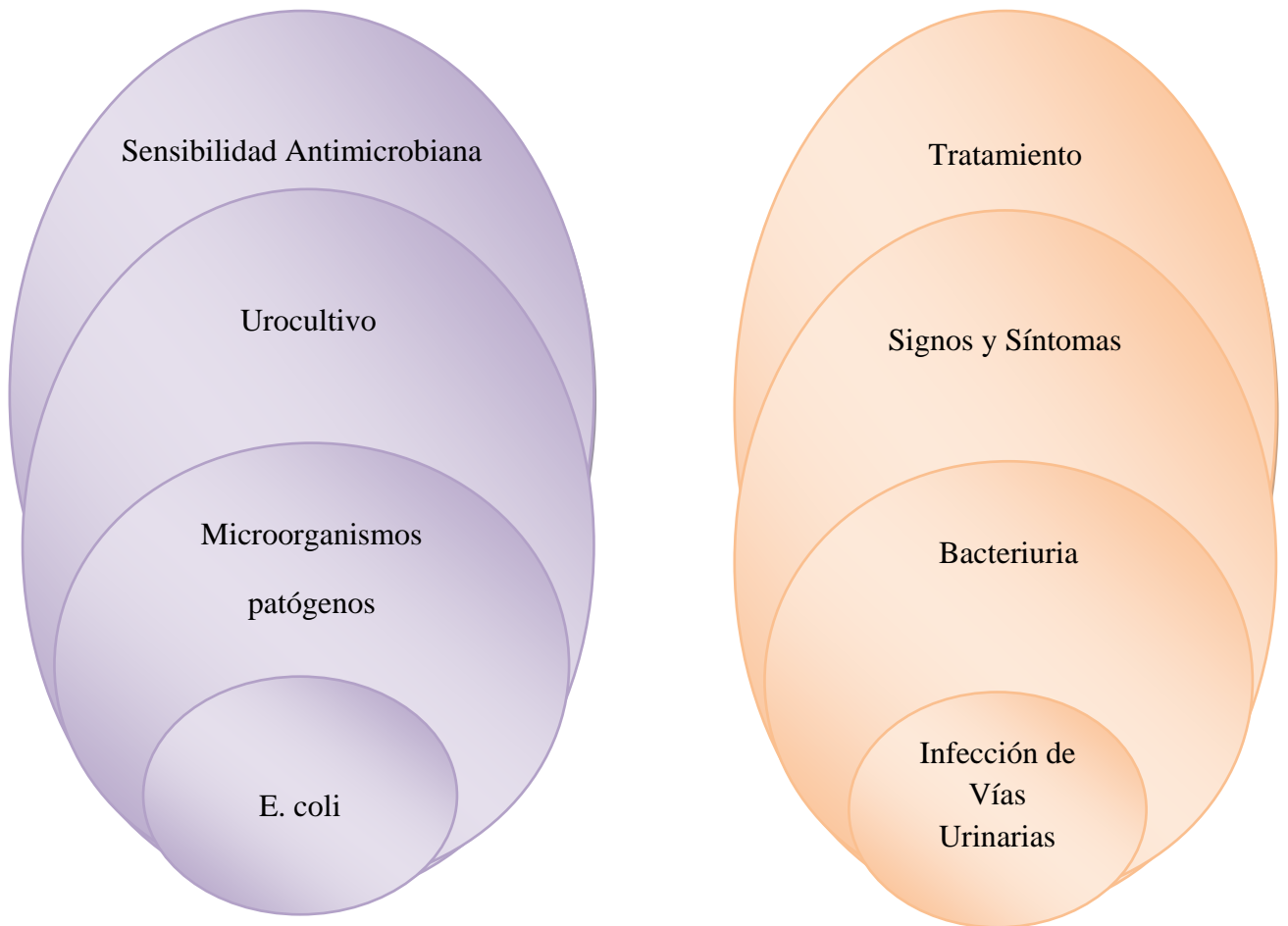
Art. Deberán contar con el estudio favorable de la Universidad

Control y con el respectivo permiso de funcionamiento otorgado por el CONEC, de conformidad con los requisitos establecidos en el respectivo Reglamento.

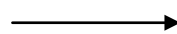
Art. El número de estos centros en cada provincia será proporcional a la población de la misma y estarán distribuidos por cantones de acuerdo a los requerimientos de la población.

<http://www.lexis.com.ec/lexis/novedadesDescargas/documentosInvestigacion/Proyecto%20de%20Ley%20de%20Laboratorios%20CI%20C3%ADnicos.pdf>

## 2.4 Categorías Fundamentales



**VARIABLE INDEPENDIENTE  
DEPENDIENTE**



**VARIABLE**

E. coli

Infección de Vías Urinarias

**Gráfico 1: Categorías fundamentales**

## 2.4.1 Fundamentación Teórica de la Variable Independiente

### a) *Escherichia Coli* (**E. coli**)

Es quizás el organismo procarionte más estudiado por el ser humano, se trata de una bacteria que se encuentra generalmente en los intestinos animales y por ende en las aguas negras. Fue descrita por primera vez en 1885 por Theodore von Escherich, bacteriólogo alemán, quién la denominó *Bacterium coli*. Posteriormente la taxonomía le adjudicó el nombre de *Escherichia coli*, en honor a su descubridor. Ésta y otras bacterias son necesarias para el funcionamiento correcto del proceso digestivo. Además produce vitaminas B y K. Es un bacilo que reacciona negativamente a la tinción de Gram (gramnegativo), es anaeróbico facultativo, móvil por flagelos peritricos (que rodean su cuerpo), no forma esporas, es capaz de fermentar la glucosa y la lactosa y su prueba de IMVIC es +++.

Es una bacteria utilizada frecuentemente en experimentos de genética y biotecnología molecular

### **Rol normal**

*E. coli*, en su hábitat natural, vive en los intestinos de la mayor parte de mamíferos sanos. Es el principal organismo anaerobio facultativo del sistema digestivo. En individuos sanos, es decir, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la flora intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes. En humanos, *E. coli* coloniza el tracto gastrointestinal de un neonato adhiriéndose a las mucosidades del intestino grueso en el plazo de 48 h después de la primera comida.

### **E. coli O157:H7**

La *Escherichia coli* O157:H7 es una de cientos de cepas de la *E. coli*. Aunque la mayoría de las cepas son inocuas y viven en los intestinos de

los seres humanos y animales saludables, esta cepa produce una potente toxina y puede ocasionar enfermedades graves como el Síndrome urémico hemolítico.

### **Patogenia**

E. coli puede causar infecciones intestinales y extra-intestinales generalmente severas, tales como infecciones del aparato excretor, meningitis, peritonitis, mastitis, septicemia y neumonía Gram-negativa.

### **Virulencia**

La E. coli entérica está dividida por sus propiedades virulentas, pudiendo causar diarrea en humanos y otros animales, como cerdos, cabras, ganado, perros y caballos. Otras cepas causan diarreas hemorrágicas por virtud de su agresividad, patogenicidad y toxicidad. En muchos países ya hubo casos de muerte con esta bacteria. Generalmente le pasa a niños entre 1 año y 8 años. Causado generalmente por la contaminación de alimentos, y posterior mala cocción de los mismos, es decir, a temperaturas internas y externas menores de 70°C.

### **Clasificación**

Se distinguen seis cepas según su poder patógeno, -también se les puede llamar virotipos

- E. coli enteropatogénica (ECEP)
- E. coli enterotoxigénica (ECET)
- E. coli enteroinvasiva (ECEI)
- E. coli enterohemorrágica o verotoxigénica (ECEH)
- E. coli enteroagregativa (ECEA)
- E. coli Adherencia difusa (ECAD)



## b) **Microorganismos patógenos**

**Enterobacteriaceae** es una familia de bacterias Gram negativas que contiene más de 30 géneros y más de 100 especies que pueden tener morfología de bacilos o cocos. Los miembros de esta familia forman parte de la microbiota del intestino (llamados coliformes) y de otros órganos del ser humano y de otras especies animales. Algunas especies pueden vivir en tierra, en plantas o en animales acuáticos. Sucumben con relativa facilidad a desinfectantes comunes, incluido el cloro. Con frecuencia se encuentran especies de Enterobacteriaceae en la bio-industria: para la fermentación de quesos y productos lácteos, alcoholes, tratamientos médicos, producción de toxinas en el uso de cosméticos, fabricación de agentes antivirales de la industria farmacéutica, etc.

### **Características**

En la definición clásica de una Enterobacteriaceae se usan siete criterios básicos, adicional a la aparición de nuevos métodos taxonómicos para incluir a ciertos géneros que no cumplen con todos los siguientes criterios, pero que forman parte de esta familia:

- Son bacterias gram negativas, la mayoría bacilos, otros cocobacilos y otros pleomórficos.
- No son exigentes, son de fácil cultivo.
- Son oxidasa negativo (excepto Plesiomonas, que es oxidasa positivo), es decir, carecen de la enzima citocromo oxidasa.
- Son capaces de reducir nitrato en nitrito.
- Son anaeróbicos facultativos.
- Son fermentadores de carbohidratos en condiciones anaeróbicas con o sin la producción de gas (en especial glucosa y lactosa), y oxidadores de una amplia gama de sustratos en condiciones aeróbicas.
- Muchos géneros tienen un flagelo que sirve para desplazarse, aunque algunos géneros no son móviles.

Adicional a ello, las Enterobacteriaceae no forman esporas, algunas producen toxinas y pueden ser encapsuladas y son organismos catalasa positivos. Son quimioheterótrofos, y necesitan para su crecimiento compuestos simples de carbono y nitrógeno, generalmente sólo con D-glucosa, aunque algunas requieren aminoácidos y vitaminas. La temperatura óptima de crecimiento es de entre 22°C y 37°C.

## **Ecología**

La mayoría de las especies pueden aislarse del intestino del hombre y de otros animales, de allí su nombre enterobacteria (del griego entéron, intestino). Pueden ser flora o ser transitorias en la cavidad bucal, en las regiones húmedas de la piel, en especial el perineo, las fosas nasales y las vías genitales femeninas. Son abundantes en la naturaleza, en particular en medios húmedos y, por ser expulsadas por las heces, funcionan como medidores epidemiológicos de salubridad e higiene poblacional.

En el intestino, representan una fracción importante de la flora aeróbica, se encuentran en grandes números en el colon (desde el ciego hasta el recto), donde contribuyen a la degradación de residuos alimenticios y a la producción de gas intestinal como parte de la fermentación.

La especie *Escherichia coli* juega una función importante en el control de otras especies intestinales, constituyendo cerca del 80 por ciento de la flora aeróbica intestinal en una concentración aproximada de  $10^8$  en la materia fecal. Otras especies de Enterobacteriaceae con una presencia numerosa intestinal son *Proteus* y *Klebsiella*, mientras que otras especies, como *Citrobacter*, *Hafnia*, *Providencia* y *Enterobacter* están presentes de manera irregular.

En ciertas oportunidades, los comensales del intestino pueden resultar patogénicos como oportunistas en infecciones urinarias, pulmonía, septicemia o sobreinfecciones, en especial en inmunosuprimidos, en el uso de ciertos antibióticos, desnutrición, etc.

Las bacterias patógenas son una de las principales causas de las enfermedades y de la mortalidad humana, causando infecciones tales como el tétanos, la fiebre tifoidea, la difteria, la sífilis, el cólera, intoxicaciones alimentarias, la lepra y la tuberculosis. Hay casos en los que la etiología o causa de una enfermedad conocida se descubre solamente después de muchos años, como fue el caso de la úlcera péptica y *Helicobacter pylori*. Las enfermedades bacterianas son también importantes en la agricultura y en la ganadería, donde existen multitud de enfermedades como por ejemplo la mancha de la hoja, la plaga de fuego, la enfermedad de Johne, la mastitis, la salmonela y el carbunco.

Cada especie de patógeno tiene un espectro característico de interacciones con sus huéspedes humanos. Algunos organismos, tales como *Staphylococcus* o *Streptococcus*, pueden causar infecciones de la piel, pulmonía, meningitis e incluso sepsis, una respuesta inflamatoria sistémica que produce shock, vasodilatación masiva y muerte.<sup>120</sup> Sin embargo, estos organismos son también parte de la flora humana normal y se encuentran generalmente en la piel o en la nariz sin causar ninguna enfermedad.

Otros organismos causan invariablemente enfermedades en los seres humanos. Por ejemplo, el género *Rickettsia*, que son parásitos intracelulares obligados capaces de crecer y reproducirse solamente dentro de las células de otros organismos. Una especie de *Rickettsia* causa el tifus, mientras que otra ocasiona la fiebre de las Montañas Rocosas. *Chlamydiae*, otro filo de parásitos obligados intracelulares, contiene especies que causan neumonía, infecciones urinarias y pueden estar implicadas en enfermedades cardíacas coronarias.<sup>121</sup> Finalmente, ciertas especies tales como *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cenocepacia* y *Mycobacterium avium* son patógenos oportunistas y causan enfermedades principalmente en las personas que sufren inmunosupresión o fibrosis quística.<sup>122 123</sup>

Las infecciones bacterianas se pueden tratar con antibióticos, que se clasifican como bactericidas, si matan bacterias, o como bacterioestáticos, si solo

detienen el crecimiento bacteriano. Existen muchos tipos de antibióticos y cada tipo inhibe un proceso que difiere en el patógeno con respecto al huésped. Ejemplos de antibióticos de toxicidad selectiva son el cloranfenicol y la puromicina, que inhiben el ribosoma bacteriano, pero no el ribosoma eucariota que es estructuralmente diferente.<sup>124</sup> Los antibióticos se utilizan para tratar enfermedades humanas y en la ganadería intensiva para promover el crecimiento animal. Esto último puede contribuir al rápido desarrollo de la resistencia antibiótica de las poblaciones bacterianas.<sup>125</sup> Las infecciones se pueden prevenir con medidas antisépticas tales como la esterilización de la piel antes de las inyecciones y con el cuidado apropiado de los catéteres. Los instrumentos quirúrgicos y dentales también son esterilizados para prevenir la contaminación e infección por bacterias. Los desinfectantes tales como la lejía se utilizan para matar bacterias u otros patógenos que se depositan sobre las superficies y así prevenir la contaminación y reducir el riesgo de infección.

La siguiente tabla muestra algunas enfermedades humanas producidas por bacterias:

<b>Enfermedad</b>	<b>Agente</b>	<b>Principales síntomas</b>
Brucelosis	<i>Brucella</i> spp.	Fiebre ondulante, adenopatía, endocarditis, neumonía.
Carbunco	<i>Bacillus anthracis</i>	Fiebre, pápula cutánea, septicemia.
Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Diarrea, vómitos, deshidratación.
Difteria	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Fiebre, amigdalitis, membrana en la garganta, lesiones en la piel.
Escarlatina	<i>Streptococcus pyogenes</i>	Fiebre, amigdalitis, eritema.
Erisipela	<i>Streptococcus</i> spp.	Fiebre, eritema, prurito, dolor.
Fiebre Q	<i>Coxiella burnetii</i>	Fiebre alta, cefalea intensa, mialgia, confusión, vómitos, diarrea.
Fiebre tifoidea	<i>Salmonella typhi</i> , <i>S. paratyphi</i>	Fiebre alta, bacteriemia, cefalalgia, estupor, tumefacción de la mucosa nasal, lengua tostada, úlceras en el paladar, hepatoesplenomegalia, diarrea, perforación intestinal.

Legionelosis	Legionella pneumophila	Fiebre, neumonía
Neumonía	Streptococcus pneumoniae, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Mycoplasma spp., Chlamydia spp.	Fiebre alta, expectoración amarillenta y/o sanguinolenta, dolor torácico.
Tuberculosis	Mycobacterium tuberculosis	Fiebre, cansancio, sudor nocturno, necrosis pulmonar.
Tétanos	Clostridium tetani	Fiebre, parálisis.

**Tabla 1:** Enfermedades humanas producidas por bacterias

### c) Urocultivo

#### Urocultivo para detectar E.coli

Varios miembros de las enterobacterias pueden aislarse de la orina en el curso de infecciones del aparato urinario o urogenital, como también en otros tipos de afecciones.

La orina vesical normalmente no contiene microorganismos. Sin embargo, los primeros 10 a 15 ml. de orina emitidos por personas normales de cualquier edad o sexo, siempre presentan bacterias, las que proceden de la flora corriente de la uretra anterior, prepucio, región vulvovaginal o de contaminación fecal. La flora de estas localizaciones es variada y está constituida por estafilococos coagulasa-positivo y negativos, estreptococos diversos, bacilos difteromorfos, enterobacterias, lactobacilos, micoplasmas, bacterias anaerobias, levaduras y muchos microorganismos. En la presencia de esta flora influyen localización anatómica, sexo, edad, hábitos de higiene y factores patológicos propios del huésped.

En la etiología de las infecciones urinarias predominan los bacilos gramnegativos. Los procesos agudos y crónicos son provocados por E. coli y por especies de los géneros Enterobacter, Proteus, Citrobacter, Pseudomonas, Serratia, etc. De estos agentes, E. coli se aísla en 80% de los

casos. *Ps.aeruginosa* y *S.marcescens* se identifican en pacientes hospitalizados, muy debilitados o sometidos a instrumentación repetida. Con bastante menor frecuencia desempeña un papel causal *Streptococcus faecalis* (enterococo) y excepcionalmente los estafilococos.

El examen microbiológico de una muestra de orina se denomina Urocultivo. Éste se ha de hacer desde un punto cuantitativo y cualitativo.

#### **A. Examen cuantitativo**

- **Método de conteo en placa o recuento de colonias.** Introducido por Kaas para evitar los riesgos del cateterismo vesical y diferenciar bacteriuria verdadera de contaminación, se realiza de la siguiente manera:
  - Se homogeneiza la muestra mediante agitación.
  - Se diluye la muestra al 1:100, colocando 0.1 ml. de orina en 9.9 ml. de caldo de tripticasa o de suero fisiológico, estériles.
  - Se preparan diluciones al 1:1000 y 1:10 000, a partir de la dilución al 1:100.
  - Se deposita 1 ml. de cada dilución en placas de Petri esterilizadas, sobre las cuales se vacía un tubo de agar-tripticasa o medio CLED, fundidos y enfriados a 45°. Mediante rotación suave, se favorece la distribución homogénea de la siembra.
  - Se incuban todas las siembras a 37° durante 24 a 48 horas.

Para calcular el número de colonias se eligen placas que contengan entre 30 y 300 colonias. Contadas éstas, basta multiplicar su número por la dilución respectiva para obtener la cuenta total.

- **Método del asa calibrada.** Esta estimación cuantitativa consiste en sembrar una placa con medio de agar-sangre o agar con CLED en una muestra de orina, sin centrifugar, empleando asa de platino calibrada (4 mm. de diámetro). Después de incubar las siembras a 37° durante 24 a 48 horas, se cuenta el número de colonias desarrolladas y el resultado se multiplica por 100, ya que la asada de platino contiene 0.01 ml. de orina.

Los resultados del estudio cuantitativo se informan de la siguiente manera:

- No hubo desarrollo microbiano.
- Menos de 10 000 colonias por ml.
- Entre 10 000 y 100 000 colonias por ml.
- Más de 100 000 colonias por ml.

Cuando se obtienen dos recuentos sucesivos con más de 100 000 colonias por ml., la probabilidad de infección es de 80%, cifra que se eleva a 95% si el mismo resultado se logra en tres recuentos sucesivos.

Por lo general, las muestras contaminadas tienden a mostrar cuentas inferiores a 10 000 colonias/ml. Cuando el recuento revela valores intermedios, entre 10 000 y 100 000 colonias /ml, el examen debe repetirse. Conviene advertir que pueden pasar inadvertidas infecciones urinarias verdaderas, si no se toman en cuenta cuentas inferiores a 100 000 colonias por ml, ya que existen diversos factores que pueden explicar recuentos bajos en infecciones urinarias verdaderas, diuresis acentuada, obstrucción uretral, infecciones crónicas e infecciones por cocos grampositivos.

## **B. Examen cualitativo**

El estudio cualitativo, que conduce a la identificación del agente, se realiza mediante la siembra de la muestra homogeneizada, en placas con agar-sangre, agar-CLED, agar de Levine o MacConkey. Es recomendable el medio CLED, porque favorece el desarrollo de bacterias patógenas urinarias y permite la identificación de los microorganismos contaminados. Su contenido en cisteína y lactosa y su deficiencia en electrolitos facilitan, por una parte, el reconocimiento de colonias de bacterias y, por otra, inhiben el carácter invasor de las colonias de *Proteus*. Así se facilita la identificación de estafilococos, bacilos difteromorfos, lactobacilos y otros agentes que pueden contaminar la orina.

La identificación final de los agentes se hace mediante el estudio de sus propiedades bioquímicas y características serológicas. Esto permite establecer relaciones de identidad entre microorganismos aislados en cultivos sucesivos o de control, y definir el estado de revivida o de reinfección. De esto deriva el valor que tiene el conocimiento del biotipo, del serotipo (particularmente en *E. coli*), del piocinotipo (en especial cuando es de *Ps. aeruginosa*) y del antibiótico. Éste último se obtiene al comparar el antibiograma de cepas aisladas de muestras obtenidas de diferentes oportunidades en un mismo paciente. Si existe correspondencia, se concluye que se trata de una misma cepa.

### **Métodos rápidos de diagnóstico.**

Existen varios procedimientos prácticos y económicos para el diagnóstico rápido de infecciones urinarias o de bacteriurias significativas. Son útiles para investigar grandes grupos de personas. Estos métodos pueden ser microscópicos, químicos o de microcultivo.

La coloración de un frotis de orina no centrifugada mediante el método de Gram constituye un índice práctico para diferenciar entre infección y contaminación urinarias. En efecto, la observación de un bacilo



gramnegativo por campo microscópico puede realizarse cuando la muestra contiene más de 100 000 bacterias por ml. Sin embargo, la dificultad de encontrar bacterias en frotis de orina por este método, provoca resultados falsos negativos. Menos confiable aun es el hallazgo de 20 o más bacterias gramnegativas por campo microscópico de sedimento urinario, aunque dicho número permita sospechar recuentos superiores a 100 000 microorganismos por ml.

Los procedimientos químicos están basados en propiedades enzimáticas de las bacterias, que se pueden poner de manifiesto en la orina. Entre las pruebas se pueden mencionar: catalasa, reducción de nitratos, reducción de trifeniltetrazolio e hipoglucosuria. Estos métodos, aunque rápidos y económicos, tienen el inconveniente de ser indirectos, basarse en propiedades metabólicas de las bacterias y no en su desarrollo y observación, y producir muchos falsos negativos.

## **REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA**

### **A. TOMA DE LA MUESTRA**

El método más recomendado para realizar la recogida de muestra para un urocultivo es la toma, durante el periodo medio de la micción, siempre que el paciente sea capaz de limpiarse y recogerla, ya que la muestra de orina requiere una cuidadosa limpieza de los genitales externos. Esta técnica impone los siguientes requisitos:

- El paciente debe tener como mínimo de tres a cuatro horas de retención de orina, y la muestra más representativa es la primera orina de la mañana.
- El paciente no debe haber recibido tratamiento antimicrobiano durante los tres días anteriores a la recolección, exceptuando los casos de control de tratamiento, y paciente gravemente enfermos.

Esta técnica no es apropiada para niños que no controlan sus esfínteres, en cuyo caso se procede a hacer limpieza de los genitales y a fijar un recolector de orina

estéril (especial para bebés). Se deja en esta posición hasta que el niño realice su micción; se despeja el recolector y se sella inmediatamente. No debe dejarse colocado el recolector por tiempo prolongado. La alta probabilidad de contaminación en muestras de orina de lactantes, obliga a realizar el estudio en tres muestras sucesivas de micción espontánea.

En ciertas ocasiones se justifica el sondeo uretral o la aspiración suprapúbica. No obstante, existe un pequeño riesgo de infección tras sondeo uretral, el cual varía según el tipo de paciente. Debido a la colonización por bacterias de la uretra, suele ser difícil definir si los microorganismos aislados a partir de orina tomada con sonda son de origen urinario o uretral.

En los pacientes con sonda uretral permanente con drenaje cerrado, la orina para cultivo se recoge después de desinfectar la pared de la sonda en su punto de unión con el tubo de drenaje. Se aspira la orina por medio de punción en la sonda con una aguja 21. En ningún momento deberá sacarse de la bolsa de drenaje material para cultivo.

## **B. Conservación y/o Transporte**

En lo que respecta al transporte y conservación de muestras de orina, hay que tener en cuenta que la orina constituye un excelente medio de cultivo para casi todas las bacterias, por lo que una vez recogida, la muestra debe enviarse de inmediato al laboratorio, previa colocación del envase en un recipiente que contenga cubos de hielo. Este procedimiento permite que el número de bacterias permanezca relativamente constante por un tiempo considerable.

## **C. Procesamiento de la muestra**

Una vez se ha obtenido la muestra de orina se homogeneiza en dos partes:

- Una parte de la muestra va destinada al **Examen en Fresco** y posterior **Tinción**.
- La otra parte va destinada al **Urocultivo**.

En nuestra práctica vamos a realizar en primer lugar una siembra en placa con la muestra de orina. Cuando se desean observar las características de las colonias de un microorganismo, las placas de Petri resultan muy adecuadas para tal fin. La poca profundidad de la placa y la extensa superficie de cultivo facilitan el examen macroscópico de las colonias así, como si fuera necesario, la observación microscópica de las mismas.

Para aislar colonias de modo individualizado el medio en placas de Petri se inocula de la siguiente manera. Empleando un asa estéril se extiende la toma de la muestra a modo de estrías en el primer cuadrante. A continuación se hace lo mismo en el segundo cuadrante pero en una dirección diferente a la anterior. En el tercer y cuarto cuadrante hacemos lo mismo.

Una vez realizada la extensión de la muestra dejamos incubar la muestra a 37° C durante 24 o 48 horas.

A continuación vamos a hacer un urocultivo en el cuál emplearemos un tubo a cuyo tapón hay unido una lengüeta. En cada cara de la lengüeta hay un medio de cultivo. En nuestro caso, uno de los medios de cultivo es agar MacConkey y el otro es Agar CLED.

EL agar MacConkey es un medio selectivo-diferencial. Los microorganismos aislados de orina pueden ser fermentadores o no fermentadores de la lactosa. Se emplean medios diferenciales para distinguir unos de otros. El medio MacConkey se utiliza para diferenciar los microorganismos intestinales fermentadores de la lactosa de los que no presentan esta propiedad. En el agar, los nutrientes básicos son el agar y la peptona. El taurocolato sódico (sal biliar) inhibe la flora Gram positiva, mientras que la lactosa y el indicador (rojo neutro) diferencia los fermentadores de la lactosa de los que no tienen esta capacidad.

Los microorganismos que fermentan la lactosa producen ácido láctico, que neutraliza la sal biliar y absorbe el colorante dando colonias rojizas. Los microorganismos que no fermentan la lactosa dan una reacción alcalina, no toman el rojo neutro y dan lugar a colonias incoloras.

#### Composición del agar MacConkey:

- Taurocolato sódico 5 g.
- Peptona 20 g.
- Lactosa 10 g.
- ClNa (opcional) 5 g.
- Agar deshidratado 15 g.
- Solución acuosa rojo neutro al 1% 5-7 ml.
- Agua destilada 1000 ml.

El otro medio de cultivo utilizado es diferente según la casa comercial. Uno de los más utilizados es el agar CLED. Según la casa comercial éste recibe diferentes nombres; en nuestro caso se llama Brolacyn. El medio CLED (Cistina-Lactosa-Deficiente en Electrolitos) se recomienda para bacteriología urinaria. La deficiencia en electrolitos evita el crecimiento invasivo de *Proteus* spp. , al mismo tiempo que se consigue una buena diferenciación de colonias para la mayor parte de los patógenos.

#### Composición del agar CLED:

- Peptona 4 g.
- Extracto de carne 3 g.
- Triptona 4 g.
- Lactosa 10 g.
- L-Cistina 0.128 g.
- Azul de Bromotimol 0.02 g.
- Agar en polvo 15 g.
- H<sub>2</sub>O destilada 1000 ml.

Tanto en el medio MacConkey como el Brolacyn tienen un sustrato llamado MUG sobre el cuál actúa *E. coli*. De modo que si existe *E. coli*. en la muestra

romperá la molécula de MUG dejando libre una parte de ella de tal modo que al aplicarle luz ultravioleta (360-400 nm.) emitirá fluorescencia.

Para la realización de nuestra práctica introducimos la lengüeta en la muestra de orina, lo cerramos y dejamos incubar durante 24 horas.

#### **d) Sensibilidad Antimicrobiana**

##### **Introducción**

El estudio de la sensibilidad de los microorganismos a los antimicrobianos es una de las funciones más importantes de los laboratorios de microbiología clínica. Su realización se desarrolla mediante las pruebas de sensibilidad o antibiograma, cuyo principal objetivo es evaluar en el laboratorio la respuesta de un microorganismo a uno o varios antimicrobianos, traduciendo, en una primera aproximación, su resultado como factor predictivo de la eficacia clínica. El antibiograma define la actividad *in vitro* de un antibiótico frente a un microorganismo determinado y refleja su capacidad para inhibir el crecimiento de una bacteria o población bacteriana. Su resultado, la farmacología del antimicrobiano, en particular en el lugar de la infección, y los aspectos clínicos del paciente y de su infección, sustentan la elección de los antimicrobianos en el tratamiento de las enfermedades infecciosas. Asimismo, ofrece, en su conjunto, elementos objetivos de actuación en los tratamientos empíricos.

El panorama actual de las resistencias de los microorganismos a los antimicrobianos hace ineludible su determinación, incluso en aquellos casos en los que la sensibilidad se considera universal y no se han descrito, por el momento, mecanismos de resistencia. Cada laboratorio de microbiología establecerá según su estructura, demanda asistencial y Política de Antibióticos un esquema de organización y técnicas de trabajo que aseguren la realización e información posterior de los antibiogramas.

Los ensayos de sensibilidad han de estar convenientemente normalizados y sujetos a procesos de control que aseguren su reproducibilidad. Por el momento

no existe un método universal que reproduzca las condiciones en las que se encuentra un microorganismo produciendo una infección y, por tanto, la situación ideal en las que deben desarrollarse las pruebas de sensibilidad. En el presente procedimiento se recogen los métodos básicos más utilizados y aceptados para el estudio de la sensibilidad, así como los criterios para su interpretación y control. Estos procedimientos se complementan con los recogidos en el número 12 de esta serie que incluye los métodos especiales para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos.

## **Métodos de difusión**

### **B.1. MÉTODO DEL ANTIBIOGRAMA DISCO-PLACA**

#### **B.1.1. Fundamento**

El antibiograma disco-placa basado en el trabajo de Bauer, Kirby y colaboradores es uno de los métodos que el National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) recomienda para la determinación de la sensibilidad bacteriana a los antimicrobianos. El antibiograma disco-placa consiste en depositar, en la superficie de agar de una placa de petri previamente inoculada con el microorganismo, discos de papel secante impregnados con los diferentes antibióticos. Tan pronto el disco impregnado de antibiótico se pone en contacto con la superficie húmeda del agar, el filtro absorbe agua y el antibiótico difunde al agar. El antibiótico difunde radialmente a través del espesor del agar a partir del disco formándose un gradiente de concentración. Transcurridas 18-24 horas de incubación los discos aparecen rodeados por una zona de inhibición. La concentración de antibiótico en la interfase entre bacterias en crecimiento y bacterias inhibidas se conoce como concentración crítica y se aproxima a la concentración mínima inhibitoria (CMI) obtenida por métodos de dilución. Sin embargo, los métodos disco-placa no permiten una lectura directa del valor de la CMI. Para cuantificarla, basta con haber contrastado previamente el sistema disco-placa con un gran número de cepas de CMI conocidas que han estado previamente determinadas por otros métodos de determinación de la sensibilidad a los antimicrobianos (ej.: método de dilución). Esta determinación se realiza con

cientos de bacterias para minimizar errores. Se mide el diámetro de la zona de inhibición obtenida por cada una de tales cepas y se grafica dicha medida frente a la CMI, obteniéndose la línea de regresión o "recta de concordancia" que proporciona la correspondencia entre las CMI y los diámetros de inhibición. Para determinar la CMI de una cepa se procede a medir el diámetro de la zona de inhibición y luego extrapolarlo en el gráfico para obtener la CMI. Existen, por tanto, unos diámetros de inhibición, expresados en mm, estandarizados para cada antimicrobiano. La lectura de los halos de inhibición debe interpretarse como sensible (S), intermedia (I) o resistente (R) según las categorías establecidas por el NCCLS (Tablas 1-4).

### **B.1.2. Indicaciones y limitaciones**

El antibiograma está indicado cuando se aísla una bacteria responsable de un proceso infeccioso y no puede predecirse su sensibilidad, especialmente si se sabe que este tipo de bacteria puede presentar resistencia a los antimicrobianos más habituales. Estas pruebas de sensibilidad también son útiles en estudios epidemiológicos ya que el resultado del antibiograma puede ser considerado como el primer marcador epidemiológico de que se dispone. El método de disco-placa es fácil de realizar, rápido y barato. Es una metodología aplicable a una amplia variedad de bacterias, fundamentalmente bacterias aerobias no exigentes de crecimiento rápido como *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* spp., *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia*, *Acinetobacter* spp., *Staphylococcus* spp. y *Enterococcus* spp. Además, con ligeras modificaciones, puede ser aplicado a *Haemophilus* spp., *Neisseria gonorrhoeae*, *Streptococcus pneumoniae* y *Streptococcus* spp. (apartado D).

### **B.1.3. Materiales**

- Tubos con suero fisiológico (0,85 g de NaCl en 100 ml de agua destilada estéril).
- Escobillones estériles.
- Medio de cultivo. Generalmente se utiliza agar Mueller-Hinton, regulado en su concentración de iones divalentes, aunque existen excepciones que

se describen más adelante. El medio Mueller Hinton posee una concentración baja de iones divalentes y debe ser suplementado para obtener concentraciones fisiológicas (20 a 35  $\mu\text{g/litro}$  de  $\text{Mg}^{2+}$  y 50 a 100  $\mu\text{g/litro}$   $\text{Ca}^{2+}$ ). Este medio es el recomendado por la NCCLS porque en él crecen bien la mayor parte de las bacterias patógenas, hay muy pocas diferencias entre los distintos lotes comercializados, lo que ayuda a una estandarización entre laboratorios, y además no contiene timina o timidina, que son inhibidores de sulfamidas y del trimetoprim.

El pH del medio debe ajustarse entre 7,2-7,4, debe almacenarse a 2-8°C y utilizarse dentro de los 7 días siguientes a su preparación. El medio debe dejarse a temperatura ambiente unas dos horas antes de utilizarlo. Si existe agua en la superficie del agar, las placas pueden colocarse en el incubador a 35°C durante unos 30 minutos con la tapa ligeramente entreabierta.

- Discos de antibióticos. Se deben guardar a 4°C y dejarlos a temperatura ambiente 1 hora antes de utilizarlos. Los discos se congelarán si son antimicrobianos beta-lactámicos y ha de transcurrir más de una semana hasta su utilización. Por regla general, se recomienda reemplazar los discos de beta-lactámicos que están refrigerados con aquellos que se encuentran congelados. El deterioro de los discos ocurre si son sometidos a humedad o a frecuentes fluctuaciones de temperatura. En el caso de utilizar dispensador, éste debe tener una tapa muy ajustada y un desecante, que será substituido cuando por exceso de humedad cambie de color el indicador. El dispensador debe mantenerse refrigerado cuando no se vaya a utilizar.

#### **B.1.4. Método**

Para la determinación del antibiograma disco-placa en estafilococos, enterococos, enterobacterias y bacilos gram-negativos no fermentadores utilizamos el siguiente procedimiento:



#### B.1.4.1. Preparación del inóculo

**Método del medio de cultivo líquido:** Coger de 3 a 5 colonias iguales de la placa de cultivo de 18 a 24 horas y sembrarlas en 5 ml de un medio líquido (Brain-Heart, Todd Hewitt, Trypticase soja, etc.) e incubar en la estufa a 35°C durante 2 a 6 horas hasta conseguir o superar una turbidez del 0.5 de la escala de MacFarland. Si la turbidez es superior se realiza el ajuste necesario con suero salino estéril. (Preparación de la suspensión MacFarland ver apartado control de calidad).

**Método de suspensión directa de colonias:** A partir de una placa de cultivo de 18 a 24 horas coger varias colonias con un asa y ajustar el inóculo a una turbidez equivalente al 0.5 de la escala de MacFarland 0.5 en suero fisiológico. Agitar en un agitador "vortex" durante 15-20 segundos.

Se recomienda utilizar el primer método si el cultivo tiene más de 24 horas de incubación. El segundo método es el más adecuado para microorganismos de crecimiento difícil en medios líquidos (Haemophilus spp., N. gonorrhoeae, S. pneumoniae, estreptococos no enterococos, Listeria, Moraxella y Corynebacterium spp.) y para estafilococos en los que se quiera detectar la resistencia a oxacilina.

#### B.1.4.2. Inoculación de las placas.

Antes de que transcurran 15 minutos de haber ajustado el inóculo, introducir un escobillón dentro de la suspensión y al retirarlo rotar varias veces contra la pared del tubo por encima del nivel del líquido con la finalidad de eliminar el exceso de inóculo.

- Inocular las placas de Mueller-Hinton completamente, sin dejar ninguna zona libre. Esto se consigue deslizando el escobillón por la superficie del agar tres veces, rotando la placa unos 60° cada vez y pasándola por último por la periferia del agar para conseguir una siembra uniforme. Dejar secar de 3 a 5 minutos antes de depositar los discos.

#### B.1.4.3. Dispensación de los discos.

Colocar los discos con los dispensadores o manualmente con pinzas estériles. Debe asegurarse que contacten perfectamente con la superficie del agar, por lo que deben presionarse ligeramente sobre la superficie del agar. No deben situarse a menos de 15 mm del borde de la placa, y han de estar distribuidos de forma que no se produzca superposición de los halos de inhibición. Para placas de 150 mm no se emplearán más de 12 discos y para las de 100 mm no más de 6.

- Incubar las placas invertidas (agar en la parte superior), en grupos no superiores a 5 placas, a 35°C en atmósfera aeróbica antes de que transcurran 15 minutos. Las placas se incubarán 16-18 horas (con estafilococos sensibles a meticilina debe prolongarse la incubación hasta 24 horas para confirmar la ausencia de resistencia a la meticilina).

#### B.1.4.4. Lectura de los resultados.

Después de 18 horas de incubación leer el diámetro de las zonas de completa inhibición con un pie de rey o regla. Si el microorganismo es un estafilococo o un enterococo debemos esperar 24 horas para asegurar la sensibilidad a la oxacilina y vancomicina. Las zonas de los medios transparentes se miden sobre el reverso de la placa y los medios que contienen sangre sobre la superficie del agar. En las pruebas de sensibilidad a meticilina en estafilococos el halo alrededor de la oxacilina debe observarse utilizando luz transmitida para visualizar las colonias diminutas.

Cuando aparecen colonias dentro del halo de inhibición, puede tratarse de mutantes resistentes, contaminaciones, poblaciones heterogéneas o cultivos mixtos y conviene volver a identificarlas y realizar otra vez el ensayo de sensibilidad antimicrobiana. Como regla general, no debe considerarse aquellas colonias diminutas que aparecen en el halo de inhibición y que han sido visualizadas mediante luz transmitida o con ayuda de una lupa, a excepción de estafilococos resistentes a oxacilina o enterococos resistentes a vancomicina. La

interpretación de los resultados puede realizarse en función de las normas del NCCLS (Ver Tablas 1-5).

### **B.1.5. Antimicrobianos seleccionados**

Es evidente la imposibilidad de ensayar un gran número de antimicrobianos frente a un microorganismo determinado. La selección final de qué antibióticos deben ser estudiados dependerá del Laboratorio de Microbiología en sintonía con las decisiones del Comité de Infecciones de cada hospital. En las Tablas 1 a 5 se muestran los antimicrobianos recomendados por la NCCLS, agrupados en cuatro grupos según el trabajo de Washington. En el grupo A se encuentran aquellos antimicrobianos que se han de ensayar y que deben ser informados de forma rutinaria. El grupo B está constituido por antimicrobianos que pueden ser valorados de forma rutinaria, pero cuya información se efectuará de forma selectiva; es decir, solamente se informarán si los del grupo A no son activos, no son apropiados para un lugar determinado de la infección, o si se constata un fallo terapéutico con el grupo A. En el grupo C están incluidos los antibióticos que serán estudiados cuando aparezcan problemas específicos de resistencia, por ejemplo, brotes epidémicos, en pacientes con alergia a otros antibióticos o en infecciones inusuales. Finalmente, el grupo D, se destina a antimicrobianos utilizados en infecciones del tracto urinario. El NCCLS y grupo MENSURA (Mesa Española de Normalización de la Sensibilidad y Resistencia a los Antimicrobianos) también establecen recomendaciones según el tipo de microorganismo e infección.

### **B.1.6. Control de calidad**

Es necesario emplear cepas control para supervisar la exactitud y fiabilidad de la metodología, debido también al gran número de variables que pueden afectar los resultados y que se han descrito anteriormente. Las cepas que se utilizan para el control de calidad son las mencionadas en las Tablas 1-4. El NCCLS ha establecido unos límites en los diámetros de las zonas de inhibición que son aceptables para las cepas utilizadas en el control de calidad. Los problemas que

podamos encontrar en la determinación del halo de inhibición de las cepas de control de calidad y su resolución se detallan en la Tabla 5.

Las cepas de control se mantienen en el congelador a  $-70^{\circ}\text{C}$  en alguno de los medios descritos para la conservación de cepas, con el fin de preservar su viabilidad y minimizar posibles modificaciones. Para resembrarlas debe utilizarse un escobillón o asa con el que se rasará la superficie del material congelado (no hace falta descongelar) y sembrará en una placa de agar sangre. Incubar a  $35^{\circ}\text{C}$ , de 18 a 20 horas, realizar una nueva resiembra que ya podrá emplearse para el ensayo. Debe realizarse controles cada nuevo lote de medio de cultivo y cada nuevo lote de antibióticos. La cepa ATCC 29212 sirve para detectar que el Mueller-Hinton contiene los niveles correctos de inhibidores al ensayar el trimetoprim y/o sulfametoxazol. Los resultados normalmente quedan registrados en una libreta de Control de Calidad.

**Control del inóculo:** Se utiliza un MacFarland 0.5. Para prepararlo se emplea 0.5 ml de 0.048 M de  $\text{BaCl}_2$  (1,175%  $\text{BaCl}_2+2\text{H}_2\text{O}$ ) en 99,5 ml de 0.18 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1% v/v) con agitación constante. La absorción a 625 nm ha de estar entre 0.08 y 0.10 (comprobar cada mes). Alícuotas de 4 a 6 ml se distribuyen en tubos con tapón de rosca y se guardan en la oscuridad a temperatura ambiente.

### **B.1.7. Resultados**

Interpretación: Comparando los diámetros del halo de inhibición con las CMI, y estableciendo las correspondientes rectas de regresión, se han fijado unos criterios para clasificar las cepas estudiadas. De esta forma se han fijado tres categorías: sensible (S), intermedia (I) y resistentes (R). Anteriormente se añadía la categoría moderadamente sensible (MS) que tiende a eliminarse y los resultados correspondientes a la misma se han situado en la categoría de intermedia. Las interpretaciones seguirán las normas establecidas por el NCCLS (Tabla 1 a 5) pero, por regla general, un diámetro de inhibición de 30 a 35 mm es indicativo de una cepa altamente sensible, mientras que diámetros de zona de inhibición inferiores a 15 mm son los que presentan las cepas resistentes.

El término sensible indica que la infección ocasionada por la cepa para la que se ha determinado la CMI o su correspondiente halo de inhibición puede tratarse de forma adecuada empleando las dosis habituales de antimicrobiano, en función del tipo de infección y de la especie considerada.

El término **intermedio** indica que el halo de inhibición traducido en valores de CMI se aproxima a las concentraciones de antimicrobiano alcanzables en sangre o tejidos y que puede esperarse eficacia clínica en aquellas localizaciones en las que se alcanzan altas concentraciones de antimicrobiano (p. ej. orina) o cuando se emplean dosis más elevadas de lo habitual. El NCCLS también incluye en esta categoría aquellos casos de antimicrobianos con márgenes de toxicidad estrechos en los que pequeños errores técnicos podrían suponer cambios de interpretación en la categoría clínica.

Finalmente, el término **resistente** se refiere a aquellos microorganismos que no se inhiben por las concentraciones habitualmente alcanzadas en sangre/tejidos del correspondiente antimicrobiano, o a aquellos microorganismos en los que existen mecanismos de resistencias específicos para el agente estudiado en los que no ha habido una adecuada respuesta clínica cuando se ha usado como tratamiento el correspondiente antimicrobiano.

**Reproducibilidad:** el medio de Mueller-Hinton, regulado en su concentración de iones divalentes, presenta una buena reproducibilidad entre fabricantes. La reproducibilidad está condicionada a la correcta estandarización de la metodología y a la utilización de controles de calidad.

**Comunicación:** Como se ha mencionado anteriormente los resultados se expresarán como sensible, intermedio o resistente. Como reglas importantes se debe considerar las cepas de estafilococos resistentes a oxacilina como resistentes a todos los beta-lactámicos, incluyendo la combinación beta-lactámico más inhibidor de beta-lactamasas, todas las cefalosporinas, penicilinas y los carbapenems.

<http://www.seimc.org/documentos/protocolos/microbiologia/cap11.htm>

## **2.4.2 Fundamentación Teórica de la Variable Dependiente**

### **a) Infección de vías urinarias**

Infecciones urinarias

Son más comunes en mujeres por lo corto de la uretra (25–50 mm / 1-2 pulgadas) en comparación con los hombres (unos 20 cm / 8 pulgadas). Entre los ancianos, las infecciones urinarias tienden a ser de la misma proporción entre hombres y mujeres. Debido a que la bacteria invariablemente entra al tracto urinario por la uretra (una infección ascendente), los malos hábitos sanitarios pueden predisponer a una infección, sin embargo, otros factores cobran importancia, como el embarazo, hipertrofia benigna o maligno de próstata, y en muchos casos el evento iniciante de la infección es desconocida. Aunque las infecciones ascendentes son las causantes de infecciones del tracto urinario bajo y cistitis, no es necesariamente ésta la causa de infecciones superiores como la pielonefritis, que puede tener origen hematógena

### **DEFINICIÓN**

Se llama infección urinaria a la agresión microbiana del parénquima urinario, con o sin compromiso intersticial.

### **CLASIFICACIÓN DE IU**

Existe una gran diversidad en cuanto a la clasificación de la IU, ya que se toman en consideración diversos puntos de interés: ubicación de la infección, si se repiten o no, si esto ocurre con el mismo microorganismo, si existe o hay ausencia de complicación. La presente guía tiene la intención de ser lo más objetiva y concisa posible, por tal motivo se clasificaron a las IU en:

1. Infecciones urinarias presumiblemente bajas o cistitis
2. Infecciones urinarias presumiblemente altas o pielonefritis

A partir de esta clasificación se subdividen de acuerdo a los otros factores mencionados anteriormente.

NOTA: esta guía solo tratará la IU presumiblemente baja.

## CLÍNICA

La sintomatología que suele acompañar a los pacientes con IU es:

- Disuria,
- Polaquiuria,
- Dolor suprapúbico,
- Posible hematuria,
- Fiebre (rara)

Las infecciones de orina también pueden cursar en forma asintomática. Desde el punto de vista microbiológico, existe IU cuando se detectan microorganismos patógenos en la orina, la uretra, la vejiga, el riñón o la próstata. En la mayor parte de los casos, el crecimiento de  $10^5$  UFC/ml en una muestra de orina adecuadamente recogida, puede significar infección.

Ante la sospecha de IU, la conducta de diagnóstico y la terapéutica varía en función de:

- a) Sexo.
- b) Edad del paciente.
- c) Si se trata de primer episodio o es recurrente.
- d) Considerar factores de riesgo para IU complicadas:
  - Sexo: Masculino
  - Mayor prevaecía en pacientes de:
    - > 65 años,
    - niños < 1 año.
  - Diabetes.
  - Inmunosupresión.

- Anomalías anatómicas del tracto urinario: reflujo, litiasis, malformaciones.
- Manipulación reciente de vías urinarias.
- Antecedentes de pielonefritis previa o IU por cepas resistentes.
- Sintomatología > 7 días de evolución.
- Persistencia y/o reaparición de síntomas postratamiento.
- Embarazo.

## CISTITIS

La cistitis es una infección aguda o crónica que se produce en la vejiga, más comúnmente en la mujer que en el hombre. Se caracteriza por la presencia de disuria, polaquiuria, micción urgente, acompañados a menudo de dolor suprapúbico y orina maloliente y en ocasiones hematuria. En la mujer y en el anciano es relativamente frecuente la incontinencia urinaria. La presencia de fiebre, dolor lumbar o una puño percusión positiva indican infección del riñón (pielonefritis). Alrededor de un tercio de los pacientes con cistitis padecen una infección silente del parénquima renal.

Existe riesgo de afección renal subclínica en todos los varones y en las mujeres con cualquiera de las siguientes situaciones: embarazo, edad menor de 5 años, infección previa en el último mes, inmunodepresión, diabetes, insuficiencia renal, anomalía anatómica o funcional de la vía urinaria o infección por *Proteus spp.*

En la mujer con síndrome miccional se plantea el diagnóstico diferencial entre las siguientes entidades:

- a) Cistitis: cursa con piuria y urocultivo positivo (entendiendo como tal el hallazgo de más de  $10^3$  UFC/ml).
- b) Uretritis: cursa también con piuria. El urocultivo puede ser negativo si no se usan medios selectivos para su procesamiento (investigación de *Neisseria gonorrhoeae*, *Ureaplasma urealyticum* y *Chlamydia spp.*).
- c) Uretritis traumática: cursa sin piuria y el urocultivo es negativo.



- d) Vaginitis: cursa sin piuria (aunque a veces puede detectarse si la muestra de orina fue mal recogida y en esta situación suelen observarse además células epiteliales).

En el varón joven y de mediana edad una cistitis en ausencia de patología urológica o manipulación de la vía urinaria debe sugerir el diagnóstico de prostatitis, especialmente si la infección urinaria es recurrente.

### **Etiología de la cistitis**

En el 70% de los casos, la cistitis en la atención primaria está causada por *E.coli*, y en menor frecuencia por otras Enterobacterias: *Klebsiella spp* (7,5%), *Proteus spp* (4,7%). También hay que tener en consideración la posibilidad de aislar *S. saprophyticus* (6,0%) especialmente en mujeres jóvenes; por último no hay que descartar a los Enterococos (4,7%), como así tampoco a los *S. agalactiae* aislados tantos en mujeres en edad fértil como en las embarazadas que pueden causar complicaciones al neonato por exposición a la flora materna en el útero, o a través de membranas rotas por la contaminación durante el pasaje por el canal de parto.

En aquellos pacientes hospitalizados, con infección urinaria complicada, sonda urinaria y/o tratamiento antibiótico previo, el porcentaje de aislamiento de *E. coli* disminuye en un 40% (aún así sigue siendo el agente más común); también se observa un aumento en la incidencia de infección por otras enterobacterias, enterococo, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida spp* (pacientes sondados; diabéticos y/o tratamiento previo con antibióticos) y en determinadas unidades por *Acinetobacter spp* y otras bacterias multiresistentes.

### **DIAGNÓSTICO DE LAS IU BAJAS**

- **Examen del sedimento de orina**

El sedimento de orina es quizás el análisis más solicitado por los clínicos porque es el más útil y rápido método para investigar posible infección urinaria, pero posiblemente es, también, de todas las determinaciones de laboratorio para diagnosticar IU, la que mayor número de errores de

diagnóstico lleva consigo. Dos son las principales fuentes de error (ambas contrapuestas) cuando se examina un sedimento de orina: son la sobrevaloración y la infravaloración de los elementos observados. Los microorganismos uropatógenos, en su lucha de supervivencia, desarrollan una frenética fase de multiplicación. Inapreciables contaminaciones en el momento de la recolección por potenciales uropatógenos residentes en el área perineo-vaginal en la mujer y surco balano-prepucial/uretra anterior en el hombre, rápidamente llevan, si la orina no se procesa de forma inmediata, a la presencia de un número importante de bacterias que puede confundir al microbiólogo y posteriormente al clínico. La presencia de piuria definida como la detección de más de 5 leucocitos por  $\text{mm}^3$  de orina no centrifugada o de más de 10 leucocitos por campo en orina centrifugada y examinada con microscopio de 400 aumentos, tiene una sensibilidad superior al 90% en los pacientes con cistitis, por lo cual en su ausencia se deberían considerar otros diagnósticos.

- **Urocultivo**

El cultivo es un elemento de diagnóstico más importante, ya que permite conocer el número de bacterias vivas en la muestra sembrada y también la identificación del género, especie, fenotipo, biotipo y genotipo en su caso de la bacteria involucrada, imprescindibles desde un punto de vista clínico y epidemiológico, para conocer la etiología de la IU, aplicar el tratamiento adecuado, diferenciar reinfecciones de recaídas, y, también, la posibilidad de realizar pruebas de sensibilidad bacteriana a los diferentes antimicrobianos.

### **Interpretación de los resultados obtenidos en el urocultivo**

Según los criterios de Kass (del año 1956), se ha considerado que recuentos iguales o superiores a  $10^5$  UFC/ml, en una orina obtenida por micción espontánea, son indicativos de bacteriuria significativa en un 80% de los casos. Con estos criterios, en un principio, los conteos de  $10^3$  UFC/ml o inferiores se han considerado como de contaminación, pero de acuerdo a estudios realizados por Stamm y colaboradores, ha demostrado que la presencia de estos bajos conteos en

mujeres jóvenes, sexualmente activas con sintomatología de disuria y piuria puede ser síntomas de la presencia de un Síndrome Uretral Agudo. Para asegurar un correcto diagnóstico del síndrome uretral agudo, se sugiere recolectar dos muestras de orina: una de chorro inicial, la cual se centrifugará e inoculará en medios apropiados y otra de chorro medio. La razón de emplear esta metodología se basa en que las características de ciertos microorganismos y la ubicación de los mismos permiten que se recuperen con mayor facilidad en el chorro inicial que en el chorro medio. Cuando la orina se obtiene por cateterismo, un solo conteo de  $10^4$  UFC/ml ya es indicativo de bacteriuria significativa, y un conteo inferior habla de una probable infección. En el caso de que la orina se hubiese obtenido por punción vesical suprapúbica o renal percutánea lumbar, cualquier recuento debe considerarse como significativo de bacteriuria. En pacientes que presentan síndrome miccional, en la actualidad existe suficiente evidencia en la literatura como para considerar como positivo el hallazgo de más de 1000 UFC ( $10^3$  UFC/ml) en el urocultivo. En la mujer con cistitis no complicada de origen extrahospitalario y no estando embarazada, no es necesario efectuar un urocultivo de control después de finalizar el tratamiento, excepto en las recaídas precoces (primer mes). En las demás circunstancias: varones, infección intrahospitalaria, infección complicada y en las recaídas, se aconseja la práctica de un urocultivo. La cistitis aislada en el varón es poco frecuente aunque puede aparecer en pacientes homosexuales, varones no circuncidados y después de un sondaje vesical. Se aconseja realizar un estudio urológico (ecografía, urografía intravenosa) para descartar una anomalía subyacente (litiasis, hipertrofia prostática, etc.).

## **DETERMINACIONES DE LABORATORIO MENOS ESPECÍFICAS**

- **Reducción de Nitritos**

Ciertos microorganismos, como las enterobacterias, tienen la capacidad de reducir los nitratos a nitritos. La causa que hace que esta prueba sea inespecífica es que puede dar falsos negativos, ya que la orina puede presentar

otros organismos uropatógenos no reductores de nitritos, como estreptococos, bacilos gram (-) no fermentadores, hongos, etcétera.

- **Bacteriuria asintomática**

Llamase bacteriuria asintomática (BA), a la presencia de más de 100.000 UFC/ml en dos muestras de orina en pacientes sin síntomas urinarios. Se observa con más frecuencia en el anciano y en el paciente sondado. Esta terminología es un concepto estrictamente microbiológico que indica colonización microbiana de las vías urinarias. Puede llegar a causar complicaciones graves en niños con reflujo vesicoureteral (sepsis, insuficiencia renal), en embarazadas (pielonefritis, parto prematuro), en enfermos sometidos a manipulación de la vía urinaria (sepsis), en el paciente trasplantado y en algunos pacientes con diabetes o inmunosuprimidos. Su detección sistemática está indicada solamente en dos situaciones:

- a) antes de la cirugía urológica,
- b) Primer trimestre del embarazo.

Para ello es necesario realizar un urocultivo, puesto que tanto el estudio microscópico de la orina (presencia de leucocituria) como el examen con tiras reactivas (detección de esterase leucocitaria-nitritos), no son suficientemente sensibles.

### **Bacteriuria asintomática en la embarazada**

La prevalencia de BA en la embarazada es del 2-11% siendo superior en pacientes multíparas, mujeres con nivel socioeconómico bajo, infección urinaria previa, anomalías anatómicas o funcionales del tracto urinario y/o edad avanzada. En ausencia de tratamiento antibiótico, un tercio de las embarazadas con BA desarrollan una pielonefritis. En diversos estudios publicados, se demostró que la BA aumentó al doble el riesgo de parto prematuro y aumenta en un 50% el riesgo de recién nacido de bajo peso. Por otro lado, la erradicación de la bacteriuria reduce en el 80-90% la incidencia de infección urinaria sintomática y disminuye

el riesgo de parto prematuro y de recién nacido de bajo peso. La prevalencia de BA durante el embarazo comporta un riesgo de desarrollar complicaciones renales a largo plazo.

## **INFECCIÓN URINARIA RECURRENTE**

Las infecciones urinarias recurrentes se clasifican según su patogenia en:

- I. Recaídas.
- II. Re infecciones

### **Recaídas**

Las recaídas representan el 20% de las recurrencias, se presentan generalmente en las primeras semanas tras la aparente curación de la infección urinaria y son debidas a la persistencia de la cepa original en el foco de la infección, bien por un tratamiento antibiótico inadecuado o demasiado corto (Ej.: terapia de 3 días para una cistitis que en realidad era una pielonefritis asintomática), bien por la existencia de una anomalía genitourinaria o el sitio de ubicación de las bacterias en un lugar inaccesible al antibiótico (litiasis renal, prostatitis crónica, absceso renal).

### **Re infecciones**

Las re infecciones son nuevas infecciones urinarias causadas por una cepa distinta. Aproximadamente un 20% de las mujeres jóvenes con actividad sexual que presentan un primer episodio de cistitis padecen re infecciones sin tener una anomalía de las vías urinarias. Las re infecciones también se observan con mayor frecuencia en la mujer posmenopáusica. Los casos no relacionados con una patología urológica subyacente (residuo urinario por vejiga neurógena, incontinencia urinaria a menudo asociada a prolapso genitourinario, etc.) se han relacionado con niveles vaginales bajos de estrógenos, lo cual condicionaría una disminución de la concentración vaginal de *Lactobacillus spp* y como consecuencia un aumento del pH vaginal que a su vez favorecería la presencia de

enterobacterias. En el varón la infección urinaria recurrente se asocia casi siempre a una anomalía urológica (Ej.: adenoma de próstata con residuo).

## **b) Bacteriuria**

Es el término clínico para la colonización de un organismo huésped por especies exteriores. En la utilización clínica del término infección, el organismo colonizador es perjudicial para el funcionamiento normal y supervivencia del huésped, por lo que se califica al microorganismo como patógeno.

### **Características**

Aunque todos los organismos pluricelulares son colonizados en algún grado por especies exteriores, la inmensa mayoría de estas habitan en una relación simbiótica o sin consecuencias para el huésped. Un ejemplo de lo anterior, son las especies de bacterias anaerobias que colonizan el colon de los mamíferos; otro ejemplo son las distintas especies de estafilococos existentes en la piel humana.

Una **infección activa** es el efecto de una lucha en la cual el organismo infectante trata de utilizar los recursos del huésped para multiplicarse, a costa del mismo. El estado de la infección es, de manera frecuente, simplemente cuestión de las circunstancias. Casi todo organismo, en las condiciones adecuadas, puede volverse patógeno y casi ningún organismo, si está presente en pequeñas cantidades y en áreas bien protegidas por el sistema inmunitario del huésped, puede llevar a cabo una infección comprometedora.

### **Factores**

Las variables que se ven envueltas en la producción en un huésped al que se le ha inoculado un patógeno y el resultado final, son:

- La ruta de entrada del patógeno y el acceso a las zonas del huésped que gana el patógeno.
- Período de incubación
- Cantidad de gérmenes

- La virulencia intrínseca del organismo particular. (Capacidad de multiplicación)
- Toxicidad
- Poder de invasión
- Tiempo de actuación
- Asociación microbiana
- El estado inmune del huésped que está siendo colonizado.

### **Bacteriuria asintomática**

Llamase bacteriuria asintomática (BA), a la presencia de más de 100.000 UFC/ml en dos muestras de orina en pacientes sin síntomas urinarios. Se observa con más frecuencia en el anciano y en el paciente sondado. Esta terminología es un concepto estrictamente microbiológico que indica colonización microbiana de las vías urinarias. Puede llegar a causar complicaciones graves en niños con reflujo vesicoureteral (sepsis, insuficiencia renal), en embarazadas (pielonefritis, parto prematuro), en enfermos sometidos a manipulación de la vía urinaria (sepsis), en el paciente trasplantado y en algunos pacientes con diabetes o inmunosuprimidos. Su detección sistemática está indicada solamente en dos situaciones:

- antes de la cirugía urológica,
- Primer trimestre del embarazo.

Para ello es necesario realizar un urocultivo, puesto que tanto el estudio microscópico de la orina (presencia de leucocituria) como el examen con tiras reactivas (detección de esterase leucocitaria-nitritos), no son suficientemente sensibles.

### **Bacteriuria asintomática en la embarazada**

La prevalencia de BA en la embarazada es del 2-11% siendo superior en pacientes multíparas, mujeres con nivel socioeconómico bajo, infección urinaria previa, anomalías anatómicas o funcionales del tracto urinario y/o edad avanzada. En ausencia de tratamiento antibiótico, un tercio de las embarazadas con BA



desarrollan una pielonefritis. En diversos estudios publicados, se demostró que la BA aumentó al doble el riesgo de parto prematuro y aumenta en un 50% el riesgo de recién nacido de bajo peso. Por otro lado, la erradicación de la bacteriuria reduce en el 80-90% la incidencia de infección urinaria sintomática y disminuye el riesgo de parto prematuro y de recién nacido de bajo peso. La prevalencia de BA durante el embarazo comporta un riesgo de desarrollar complicaciones renales a largo plazo.

### c) Signos y Síntomas

Las infecciones urinarias son más frecuentes en las mujeres que en los hombres y está tendencia se acentúa durante el embarazo. Este hecho se debe en gran parte por el **aumento de las hormonas** o el **peso que ejerce el útero sobre la vejiga**. Para controlar la aparición de estas infecciones, se realizan **análisis de orina** en todas las revisiones ginecológicas, ya que este tipo de enfermedad puede ocasionar partos prematuros.

Partiendo de la premisa de que no todas las embarazadas tienen síntomas, muchas de ellas padecen alguno de estos:

- Dolor o sensación de ardor al orinar.
- Necesidad de orinar frecuentemente.
- Después de orinar, se continúa con el deseo de orinar un poco más.
- Presencia de moco o sangre en la orina.
- Contracciones o dolor en la parte baja del vientre.
- Dolor durante el acto sexual.
- Escalofríos, fiebre, sudoración constante, incontinencia.
- Cambio en la cantidad de orina, ya sea a más o a menos.
- La orina tiene un aspecto turbio, huele mal o el olor es muy concentrado.
- Dolor, sensación de presión o sensibilidad extrema en la zona de la vejiga.

- Cuando la bacteria se disemina a los riñones, se puede tener dolor en la parte baja de la espalda, escalofríos, fiebre, náuseas y vómito.

## **Formas de presentación clínica**

### **Bacteriuria asintomática (ba)**

El tracto genitourinario normal es estéril, hasta la parte distal de la uretra. La bacteriuria asintomática generalmente ocurre por ascenso de las bacterias de la uretra a la vejiga y que en ocasiones llegan a ascender hasta el riñón. Las bacterias aisladas de pacientes con bacteriuria asintomática usualmente se originan de flora que se encuentra en intestino, vagina o área periuretral. Para pacientes expuestos a instrumentación del tracto urinario, las bacterias son introducidas a través de instrumentos urológicos contaminados o fluidos que son llevados al tracto urinario del paciente sin este estar colonizado anteriormente. Estos organismos permanecen en el tracto urinario sin ser eliminados por el hospedero y sin una respuesta suficiente para producir síntomas o causar erradicación. Existen factores tales como predisposición genética, vaciamiento incompleto de la vejiga o presencia de un cuerpo extraño provocando la persistencia de los organismos.

*Escherichia coli* es el organismo que con más frecuencia se aísla de sujetos con bacteriuria asintomática. Sin embargo existe un rango amplio de otras bacterias aisladas. En pacientes ancianos y pacientes manejados con cateterización intermitente, *E. coli* es el agente aislado con menor frecuencia en hombres que en mujeres. Pacientes con anormalidades estructurales o funcionales del tracto urinario, a menudo con cuerpos extraños o con manejo repetitivo antimicrobiano, frecuentemente se aíslan otras enterobacterias y gram-negativos tales como *Pseudomonas aeruginosa*. Organismos gram-positivos incluyendo *enterococcus spp* y *Staphylococcus coagulans* negativo y otros como *Staphylococcus saprophyticus* podrían ser aislados mas frecuentemente en pacientes con bacteriuria asintomática que con los que muestran signos de infección.

Los criterios de Kass son los aceptados para definir presencia excesiva de bacterias en la orina obtenida por emisión uretral: 100 mil unidades formadoras de

colonias (UFC) por mL de orina indica infección urinaria en individuos sin uropatía. Dicho diagnóstico admite a su vez dos modalidades: en presencia de síntomas o signos clínicos se denomina infección sintomática, en ausencia de los mismos el término es bacteriuria asintomática.

A menudo el huésped presenta una respuesta local urinaria aun en ausencia de síntomas. La piuria se reporta en bacteriuria asintomática en 43% de las niñas en edad escolar, 32% en mujeres jóvenes sanas, 78% en mujeres diabéticas, 25% a 80% en mujeres embarazadas y 90% en hombres y mujeres ancianos. Los niveles totales de leucocitos en orina son variables, pero los pacientes podrían tener altos niveles de leucocitos en orina (piuria) acompañando constantemente a la bacteriuria asintomática por años. La bacteriuria debida a gram-positivos esta asociada con bajos niveles de piuria. Otros marcadores inmunológicos o inflamatorios tales como las citocinas e inmunoglobulinas urinarias podrían estar presentes. Los resultados y significado clínico de esta respuesta local aun no esta bien comprendida.

La identificación y tratamiento de la bacteriuria asintomática son importantes porque permiten evitar que la infección progrese a pielonefritis. Además, es probable que la bacteriuria sea uno de los factores desencadenantes de parto pretérmino y consecuentemente de prematurez, bajo peso e inmadurez orgánica. Después del tratamiento, las pacientes con bacteriuria terminaron la gestación sin problemas ni recaídas, como también han indicado otros autores.

La infección sintomática fue más frecuente en primigestas que en multíparas, en quienes la bacteriuria asintomática es común. Es muy importante que en todas las pacientes embarazadas, sobre todo en aquellas con más de una gestación, se incluya cuando menos un urocultivo de rutina durante el primer trimestre.

### **Cistitis Aguda**

La Cistitis Aguda, que es un problema frecuente en las mujeres no embarazadas, afecta a un bajo porcentaje de embarazadas, que oscilan entre un 1,3 a 3,4% de las embarazadas. Por observaciones realizadas por diversos autores, se plantea que la

cistitis aguda es una entidad clínica diferente a la Bacteruria Asintomática del embarazo y la Pielonefritis Aguda.

En el 95% de los casos de infección es monomicrobiana. Las bacterias aisladas en la orina son similares a las aisladas en casos de bacteriuria asintomática. El germen responsable más frecuente es *Escherichia coli*, seguido de *Klebsiella spp* y *Proteus spp*. En una paciente con cistitis, el análisis de orina suele demostrar:

- Sedimento: piuria (en general > 3 leucocitos por campo de 40 aumentos).
- Urocultivo positivo (> 100.000 UFC/ml).

Se caracteriza por aparición de síntomas circunscritos solo a la vejiga como poliaquiuria, urgencia miccional, disuria y molestia suprapúbica. Al examen físico solo se caracteriza por dolor suprapúbica al tacto. La orina suele ser turbia, fétida y veces hematúrica. Por lo general no se observan síntomas generales de fiebre, escalofríos, cefaleas, náuseas y vómitos que suelen acompañar a la Pielonefritis aguda. El diagnóstico se hace sobre la base del cuadro clínico y se confirma con el urocultivo cuantitativo de orina y por el estudio del sedimento de orina, en busca de piuria, bacteriuria. La vulvovaginitis pueden simular una cistitis, y la orina expulsada puede sufrir contaminación por la secreción vaginal, por lo se propone efectuar la toma de muestra de orina por sondeo vesical.

Las pautas de diagnóstico, tratamiento y seguimiento son similares a las de la bacteriuria asintomática. Simultáneamente con el tratamiento antibiótico, se aconseja la toma de 1 gr diario de vitamina C para acidificar la orina. Antibióticos frecuentemente utilizados en el tratamiento de la cistitis, como el trimetoprim sulfametoxazol, las tetraciclinas y cloramfenicol, están contraindicados durante el embarazo. Debe evitarse la utilización de cefalosporinas, si es posible, durante el periodo embrionario (primer trimestre).

### **Pielonefritis Aguda**

Es una infección de la vía excretora alta y del parénquima renal de uno o ambos riñones, que suele presentarse en el último trimestre y es casi siempre secundaria a

una bacteriuria asintomática no diagnosticada previamente o no tratada correctamente y que ocasiona signos y síntomas muy floridos que alteran el estado general de la paciente.

La clínica incluye aparte de sintomatología de cistitis, alteración del estado general, fiebre, sudoración, escalofríos y dolor lumbar intenso y constante. La exploración física suele ser muy demostrativa: la puñopercusión lumbar homolateral suele exacerbar el dolor de manera intensa lo que contrasta con la normalidad de la zona contralateral.

Su incidencia es del 1-2% de todas las gestantes. Las tasas pueden variar en dependencia de que se haga o no cribado de la bacteriuria asintomática y de la eficacia del tratamiento de la misma (un tratamiento adecuado de la bacteriuria asintomática disminuye en un 80% la incidencia de pielonefritis). Factores predisponentes para la pielonefritis son los cálculos ureterales y renales, así como la bacteriuria asintomática. Complicaciones de mayor gravedad que pueden aparecer en el curso de una pielonefritis son las complicaciones respiratorias y el choque séptico (15-20% cursan con bacteriemia).

El diagnóstico clínico se confirma con el urocultivo con  $> 100.000$  UFC/ml en orina. En el sedimento encontraremos leucocituria y pueden aparecer también cilindros leucocitarios, proteinuria y hematíes.

#### **d) Tratamiento**

Para el manejo terapéutico es necesario distinguir las siguientes entidades:

- Mujer joven con cistitis aguda no complicada
- Mujer joven con cistitis recurrente
- Mujer joven con pielonefritis aguda no complicada
- Cualquier adulto con IU complicada
- Cualquier adulto con bacteriuria asintomática
- Infección urinaria asociada al cateter.

## **Medidas generales:**

Cualquiera sea la forma de IU:

- Ingesta hídrica abundante, 2 a 3 litros en 24 horas
- Corrección de hábitos miccionales: micciones c/3 horas y después de la relación sexual
- Corrección de hábitos intestinales (constipación)
- Higiene anal hacia atrás, en la mujer
- Tratar infecciones ginecológicas

## **Principios del tratamiento**

Cistitis

- La cistitis no complicada se trata empíricamente sin realizar urocultivo. Este se hace necesario en: formas recurrentes o complicadas, embarazo, varón, sospecha de germen resistente
- Duración del tratamiento 3 días, salvo nitrofurantoina 7 y fosfomicina monodosis.
- Debe prolongarse a no menos de 7 días en: embarazada, diabética, mayor de 65 años, hombre, falla del tratamiento, infección recurrente (recaída o reinfección) y cistitis complicada

Pielonefritis

- Son necesarios el urocultivo y el estudio de sensibilidad de los gérmenes
- Hemocultivos
- Iniciar el tratamiento inmediatamente después de hacer las tomas microbiológicas
- El tratamiento empírico inicial es guiado por el Gram de la orina
- Hospitalización y tratamiento inicial por vía parenteral en: formas severas o complicadas, embarazo o intolerancia a medicación oral.
- Duración media del tratamiento: 10 a 14 días

## **Selección del plan de antibióticos**

- El plan empírico de antibióticos se selecciona según: a) los gérmenes que con mayor frecuencia producen IU y sus respectivos patrones de sensibilidad en el medio, b) las cualidades del antibiótico (espectro de actividad, absorción, distribución y eliminación), c) tipo de IU, d) características del huésped.
- El antibiótico seleccionado debe alcanzar buena concentración en orina
- En IU alta también debe alcanzar buena concentración en sangre y parénquima renal
- Entre varios agentes de igual eficacia preferir el menos tóxico, con menos efectos secundarios, más fácil de administrar y de menor costo económico; cuidando siempre de retardar la selección de cepas resistentes.
- Para iniciar un tratamiento empírico se prefieren las FQ. La alta tasa de resistencia de los gérmenes a aminopenicilinas, aminopenicilinas/IBL, cefalosporinas de I G y TMP/SMX, hace que estos antibióticos sólo se usen cuando se conoce que el germen es sensible a ellos.
- Cuando a las 48 o 72 horas se conoce el germen, su sensibilidad y la respuesta clínica, se hace la adaptación terapéutica correspondiente.
- Conocido el germen y su sensibilidad se prefieren las FQ y TMP/SMX porque erradican el germen de los reservorios (intestino, vagina y uretra) con lo que disminuyen las recurrencias.
- Después de 48 horas de defervescencia el tratamiento puede seguirse por v.o.

## **Antibióticos utilizados en IU**

a) Quinolonas. El ácido pipemídico integra la primera generación de quinolonas y es útil para el tratamiento de IU bajas. Las fluoroquinolonas (FQ: norfloxacin, pefloxacin, ciprofloxacina) son antibióticos bactericidas, muy activos contra Enterobacteriaceae y otros bacilos gramnegativos. Ciprofloxacina es la FQ más activa contra *P. aeruginosa*.

Tienen buena actividad contra *Staphylococcus* spp., aunque son poco activos frente a otros cocos grampositivos. Adquieren buena concentración en los tejidos, incluyendo próstata y penetran dentro de las células. Su buena absorción digestiva permite administrarlos por v.o. una vez obtenida la mejoría por vía i.v. Norfloxacin se prefiere para IU bajas porque adquiere buena concentración en orina, aunque baja en sangre y es de menor costo que ciprofloxacina. Las quinolonas son eventualmente utilizables en la embarazada, después del 2º trimestre, cuando lo exige la resistencia del germen a los betalactámicos.

b) Aminoglucósidos. Son antibióticos bactericidas, especialmente activos frente a bacilos gramnegativos. Se los puede usar en monoterapia para tratar IU. Potencian a las aminopenicilinas cuando se tratan infecciones por *Enterococcus* spp. Se los usa durante breves períodos por sus potenciales efectos tóxicos, especialmente durante el embarazo. Cuando se administra la dosis diaria total en 1 sola vez aumenta su eficacia y disminuye su toxicidad, a la vez de verse facilitada su administración.

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

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



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

e) Trimetoprim/sulfametoxazol (TMP/SMX). Aunque por el alto nivel de cepas resistentes no está indicado para un tratamiento empírico, es muy útil cuando se conoce que el germen es sensible, pues los elimina del reservorio de origen (vagina) con lo que se disminuye el riesgo de recaídas.

f) Fosfomicin-trometamol. Alcanza buenas concentraciones urinarias y es bactericida contra las bacterias grampositivas y gramnegativas que con mayor frecuencia producen IU.

g) Nitrofurantoina. Es antiséptico y alcanza buenas concentraciones urinarias, pero no a nivel de los reservorios. No es aconsejada en el primer trimestre de embarazo.

#### Esquemas terapéuticos

CISTITIS	GERMENES	PLAN DE ATB
<p><u>No complicada, mujer joven</u></p> <p>(Plan de 3 días, nitrofurantoina 7 días y fosfomicina dosis única)</p> <p>NO ES NECESARIO EL UROCULTIVO</p>	<p><i>E. coli</i> (80%), <i>S. saprophyticus</i> 5 a 15%.</p> <p>Otros: especies de <i>Klebsiella</i>, <i>Proteus</i></p> <p>Factores de riesgo: relación sexual, diafragma, espermicida, medidas higiénicas y/o hábitos incorrectos</p>	<p><b>Ácido pipemídico o norfloxacina</b></p> <p>Alternativa: <b>amoxicilina/clav</b> o <b>cefuroxime-axetil</b> o <b>nitrofurantoina</b> o <b>fosfomicina</b>.</p> <p>Si es <i>Enterococcus</i>: <b>amoxicilina</b>.</p>

<u>Embarazada</u>  (Plan de 7 días)  ES NECESARIO EL UROCULTIVO	Los mismos	<b>Amoxicilina/clav o cefuroxime-axetil o cefalosporina 1ª G o nitrofurantoina</b> (después del primer trimestre).  Si es <i>Enterococcus</i> : <b>amoxicilina</b>
<u>Complicada</u> : anomalía anatómica o funcional, diabetes, más de 65 años, hombre, falla del tratamiento, recaída (antes de 14 días) o reinfección (después de 14 días)  (Plan de 7 días)  ES NECESARIO EL UROCULTIVO	Un amplio espectro de gérmenes, muchos resistentes	Guiado por Gram de orina y ecología local. Posteriormente adaptarlo al aislado y su sensibilidad.  Iniciar con <b>FQ</b> .
<b>CISTITIS RECURRENTE</b>	<b>Factores responsables</b>	<b>PLAN DE ATB</b>
<u>Mujer joven, vida genital activa</u>  ES NECESARIO EL UROCULTIVO	Raramente hay anomalías anatómicas o funcionales  Con frecuencia son reinfecciones exógenas  Factores de riesgo: diafragma y espermicidas. Suceptibilidad genética	<b>FQ o TMP/SMX v.o.</b> , 7 días  Regimenes profilácticos después de tratar la infección aguda  Corregir medidas de higiene y conductas
<u>Mujer menopáusica</u>  ES NECESARIO EL UROCULTIVO	Prolapso vesical, cambio de flora normal de vagina por falta de estrógenos	Igual que en mujer joven  Aplicación vaginal de estradiol en crema

PIELONEFRITIS AGUDA	GERMENES	PLAN DE ATB
<p><u>No severa ni grave</u> (de la mujer)</p> <p>(en domicilio)</p> <p>ES NECESARIO EL UROCULTIVO</p>	<p><i>E. coli</i> (80%), otros enterobacilos, <i>Enterococcus</i> spp.</p>	<p><b>FQ</b> v.o.  Alternativa: <b>cefalosporina 3ª G</b> i.v. hasta la apirexia.</p> <p>Seguir con <b>cefuroxime-axetil o FQ o amoxicilina/clav o TMP/SMX</b> v.o. (según sensibilidad)</p> <p>Si <i>Enterococcus</i> spp.: <b>ampicilina</b> i.v. + <b>aminósido</b> (5-7d) i.v, seguido de <b>amoxicilina</b> v.o.</p>
<p><u>Embarazada</u></p> <p>ES NECESARIO EL UROCULTIVO</p>	<p>Idem</p>	<p><b>Cefalosporina 3ª G</b> i.v. (cefotaxime o ceftriaxona) hasta la apirexia.</p> <p>Seguir con <b>cefuroxime-axetil o amoxicilina/clav o amoxicilina</b> v.o.</p> <p>Si <i>Enterococcus</i> spp.: <b>ampicilina + aminósido</b> (primeros días), ambos i.v., seguido de <b>amoxicilina</b> v.o.</p>
<p><u>Severa o complicada</u></p> <p>ES NECESARIO EL UROCULTIVO</p>	<p>Idem</p>	<p><b>FQ</b> (ciprofloxacina o pefloxacina) i.v <b>o cefalosporina 3ª G</b> (cefotaxime o ceftriaxona) + <b>aminósido</b> (primeros días).</p> <p>Seguir con <b>FQ o cefuroxime-axetil o TMP/SMX o amoxicilina/clav</b> v.o., completando 3 a 6 semanas</p>

CUALQUIER ADULTO CON IU COMPLICADA	GERMENES	PLAN DE ATB
<p><u>Enfermedad leve o moderada y buena tolerancia digestiva</u></p> <p>(en domicilio, por v.o.)</p>	<p>Agentes múltiples y con frecuencia resistentes: <i>E.coli</i>, especies de <i>Klebsiella</i>, <i>Proteus</i>, <i>Enterobacter</i>, <i>Pseudomonas</i>, <i>Serratia</i>,</p>	<p><b>FQ</b></p> <p><i>Enterococcus</i>: <b>amoxicilina + gentamicina</b></p>

ES NECESARIO EL UROCULTIVO	<i>Enterococcus, Staphylococcus</i>	
<u>Enfermedad severa o grave o intolerancia digestiva</u>  (internado, por vía i.v.)  ES NECESARIO EL UROCULTIVO	Los mismos	<b>FQ (o cefalosporina 3 G) + aminósido</b> (primeros días)  o <b>imipenem</b>  Después de la apirexia: <b>FQ o TMP/SMX</b> v.o.

**Tabla 2:** Esquemas terapéuticos

## DOSIS ACONSEJADAS DE ANTIBIÓTICOS Y VIAS DE ADMINISTRACIÓN

### **Aminoglucósidos:**

- gentamicina 3 a 5 mg/quilo/d, en 1 a 3 dosis i.v.
- amikacina: 15 mg/quilo/d, en 1 o 2 dosis i.v.

### **Aminopenicilinas:**

- ampicilina 1 g c/6 h, i.v.
- amoxicilina 500 mg c/6-8 h, v.o.
- amoxicilina/clav. 500/125 mg c/8 h, v.o.

### **Cefalosporinas:**

- cefalosporina 1<sup>a</sup> G (cefalexina o cefradina 500 mg c/6 h o cefadroxil 1 g c/12 h) v.o.
- cefuroxime 500 a 750 mg c/ 8 h, i.v.
- cefuroxime-axetil 250 a 500 mg c/12 h v.o, según el cuadro clínico
- cefotaxime 1 g c/6 h, i.v.
- ceftriaxona 2 g/d, i.v.
- ceftazidime 1 a 2 g c/8 h, i.v.

**Otros:**

TMP/SMX 160/800 mg c/12 h, v.o.

fosfomicina 3 g v.o. dosis única

La resistencia de los uropatógenos a las aminopenicilinas, aminopenicilinas /IBL, cefalosporinas de 1ª generación y TMP/SMX es alta, por lo que no es conveniente usarlos para un tratamiento empírico, aunque son útiles si se conoce que el germen es sensible.

**Controles postratamiento**

- embarazada - urocultivo mensual,
- persistencia de los síntomas de cistitis - repetir urocultivo
- recurrencia de los síntomas de cistitis antes de las 2 semanas - repetir urocultivo,
- recurrencia de los síntomas de pielonefritis antes de las 2 semanas de finalizar el tratamiento - urocultivo y ecografía de aparato urinario o TAC
- recurrencia de los síntomas de IU alta después de las 2 semanas de finalizado el tratamiento - se valora como un episodio esporádico

**Respuesta al tratamiento**

Curación El criterio de curación incluye la ausencia de recaída. La recurrencia de la cistitis es frecuente en las mujeres y suele relacionarse con la persistencia del germen en el reservorio vaginal, perineal o intestinal.

**Recaída** (dentro de los 14 días de terminar la antibioterapia. El mismo germen).

Buscar:

- plan inadecuado (antibiótico no específico, dosis o tiempo insuficiente)
- persistencia del microorganismo en reservorios (intestino, vagina o uretra)

- desarrollo de resistencia intratratamiento (raro)
- prostatitis bacteriana crónica
- diabetes, inmunodepresión
- alteraciones anatómicas o funcionales del aparato urinario (si hay sospecha).

**Reinfección** (después de 14 días a 1 mes. Generalmente germen diferente).

Buscar:

- uso de diafragma o cremas espermicidas
- higiene no correcta
- estreñimiento
- condiciones del huésped (loco-regionales o generales)
- prostatitis crónica

**Fracaso:** Si a las 72 horas persiste la fiebre o el paciente se agravó, puede deberse a:

- antibioterapia inadecuada
- obstrucción de vía urinaria
- existencia de colección supurada
- necrosis papilar (hematuria, dolor lumbar, insuficiencia renal, shock séptico)

Los estudios imagenológicos son importantes

Pautas de profilaxis antimicrobiana para las mujeres con iu bajas recurrentes

iu altas recidivantes o si hay factores predisponentes locales o generales

**Profilaxis:** continua por 6 meses o nocturna: Alternativas: nitrofurantoina 50-100 mg/d, TMP/SMX 40/200 mg/d o 3veces/semana, cefalexina o cefradina 250 mg/d, norfloxacin 200 mg/d.

Profilaxis poscoito: Alternativas: TMP/SMX 40/200 mg, nitrofurantoina 50-100 mg, cefalexina o cefradina 250 mg.

<http://www.infecto.edu.uy/terapeutica/guiaatb/iu.htm>

## **2.5 Hipótesis**

La E. coli Es una causa principal de Infección de Vías Urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A.

## **2.6 Señalamiento de Variables**

**Variable Independiente:** Presencia de E. coli

**Variable dependiente:** Infección de vías urinarias en el embarazo.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Enfoque de Investigación**

En base del enfoque que nos brindan las variables del problema formulado, la presente investigación está dirigida a ser predominantemente cualitativa debido a que los parámetros de medición se enfocarán primordialmente en resultados visibles, para ello requiere la participación simultánea de los profesionales y los pacientes que están siendo objeto de estudio de una manera dinámica. Al mismo tiempo busca la comprensión de los fenómenos sociales que contribuyeron a la formación del problema, que a su vez cuenta con una perspectiva desde adentro. Es cualitativa debido a que se brinda especial énfasis en el proceso.

#### **3.2 Modalidad de Investigación**

El desarrollo de este proyecto implica una investigación de campo puesto que requiere que el investigador tome contacto directo con la realidad del problema, para conseguir información que sea acorde con los objetivos planteados; complementada a su vez por un gran aporte mediante la investigación documental – bibliográfica por cuanto brinda un gran soporte científico al presente estudio permitiendo ampliar y profundizar en aspectos que así lo requieran, enriqueciéndose a si mismo por los criterios de diversos autores frente a un aspecto determinado.

#### **3.3 Nivel de Investigación**

El proceso de investigación a desarrollarse iniciará con el nivel exploratorio, puesto que requiere de una metodología más flexible con un estudio poco estructura que permitirá desarrollar nuevos métodos, generar hipótesis,



reconocer variables de interés para contextualizar el problema. Mas adelante tendrá un nivel descriptivo que requerirá información suficiente de acuerdo a las variables observadas para que estas vayan siendo desarrolladas según sus requerimientos y características. Posteriormente la investigación llegará al nivel de asociación de variables por cuanto presentará un valor explicativo parcial, permitirá medición de relaciones entre variables en los pacientes sujetos que forman parte de la investigación, estos aspectos nos ayudarán a entender las modificaciones de una variable en función de la otra, medir el grado de relación entre variables y determinar tendencias, estableciendo conclusiones.

### **3.4 Población y Muestra**

En la presente investigación la población estará compuesta por 100 mujeres embarazadas que acuden al área de bacteriología del Laboratorio Clínico del “Hospital Provincial General Docente Ambato” en el período marzo - mayo 2009 además contará con un Laboratorista.

La población universo de estudio es finita toda ella se constituye en la muestra.

### 3.5 Operacionalización De Variables

*Variable Independiente: E. coli*

CONTEXTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Es un bacilo gram negativo facultativo, no motil, no esporulado, no encapsulado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urocultivo agar mackonkey</li> <li>• Pruebas Bioquímicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de colonias</li> </ul> Patrones de reacción bioquímica ( Viraje) <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSI A/A</li> <li>• Urea (-)amarillo</li> <li>• Lisina (+)morado descarboxilasa</li> <li>• Indol (+)negro</li> <li>• Citrato(-) verde</li> <li>• RM (+)rojo</li> <li>• VP(-)incoloro</li> </ul>	¿Existe la presencia de colonias en el urocultivo?  ¿Existe reacción bioquímica positiva para E.coli?	Observación	- Registro específico  - Cuaderno de Notas

**Tabla 3:** Variable Independiente

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Variable Dependiente: Infección de vías urinarias**

<b>CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ITEMS BASICOS</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
La infección de las vías urinarias es la inflamación de las estructuras del aparato urinario, ocasionada por un agente infeccioso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Microorganismos</li> <li>✓ Patógenos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bacterias</li> <li>✓ Virus</li> <li>✓ Hongos</li> <li>✓ Klebsiella</li> <li>✓ Serratia</li> <li>✓ <u>E. coli</u></li> <li>✓ Enterococos</li> <li>✓ Proteus</li> <li>✓ Streptococos</li> <li>✓ Pseudomona</li> <li>✓ Candida albicans</li> <li>✓ Gardnerella</li> <li>✓ Tricomonas</li> </ul>	<p>¿Qué microorganismos son más comunes?</p> <p>¿Qué microorganismos patógenos son los más frecuentes?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encuesta</li> <li>✓ Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionario</li> <li>- Registro específico</li> <li>- Cuaderno de Notas</li> </ul>

**Tabla 4:** Variable Dependiente

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

### 3.6 Recolección de Información

PREGUNTAS	RESPUESTAS
1.- ¿Para qué?	Identificar la presencia de E. coli en infección de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del “Hospital Provincial General Docente Ambato”
2.- ¿De qué personas u objetos?	Mujeres Embarazadas
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Infección de vías urinarias
4.- ¿Quién?	Investigadora Paola Galarza
5.- ¿A quiénes?	Mujeres embarazadas
6.- ¿Cuándo?	Período Marzo- Mayo 2009
7.- ¿Dónde?	Laboratorio clínico del H. P. D. Ambato
8.- ¿Cuántas veces?	1 veces
9.- ¿Cómo? ¿Qué técnicas de recolección?	Observación, encuesta
10. – ¿Con qué?	R. específico, cuestionario, cuaderno de notas

**Tabla 5:** Recolección de Información

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

### 3.7 Procesamiento de la información

Para el procedimiento y análisis de datos se realizará primero una revisión crítica de la información, verificación de datos, organización, para luego ser presentados en forma escrita, tabular y/o graficar.

Se hará luego un análisis de resultados a través de programas estadísticos de EXCEL que permita correlacionar variables, y nos lleve a la aceptación o rechazo de la hipótesis y objetivos que han sido planteados.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis e interpretación de resultados**

En este apartado se realizará un análisis detallado de las informaciones obtenidas, presentándola en forma gráfica.

Se aplicó la encuesta y la observación. Los resultados fueron tabulados y expuestos gráficamente; sus respuestas se denotan en cantidad y porcentaje.

Al realizar esta investigación utilizamos muestras de orina para el urocultivo tomadas de mujeres embarazadas que acuden al Laboratorio del H.P.D.A; (la muestra adecuada es aquella que ha sido recolectada durante el período agudo de la enfermedad cuando es más fácil comprobar la presencia de microorganismos y antes de la administración de antimicrobianos. Sembramos en Agar maconkey (medio selectivo que facilita el crecimiento de E. coli); luego de 24 horas de incubación y siguiendo el protocolo de diagnóstico correspondiente realizamos: Pruebas bioquímicas formadas por TSI, Urea, Lisina, citrato, Indol, RMVP en aquellos urocultivos que hubo presencia de colonias. Y finalmente realizamos el Antibiograma.

## Resultado de Urocultivos

**Tabla 6:** Formación de colonias en urocultivo

Código del paciente	Presencia de colonias	Ausencia de colonias	Código del paciente	Presencia de colonias	Ausencia de colonias
1	*		51	*	
2	*		52	*	
3	*		53		*
4		*	54	*	
5	*		55		*
6		*	56	*	
7	*		57		*
8	*		58	*	
9		*	59	*	
10		*	60		*
11	*		61		*
12		*	62	*	
13	*		63	*	
14	*		64		*
15		*	65	*	
16	*		66		*
17	*		67	*	
18		*	68		*
19	*		69	*	
20	*		70		*
21		*	71		*
22	*		72	*	
23		*	73	*	
24	*		74		*
25		*	75	*	
26		*	76		*
27	*		77		*
28		*	78	*	
29	*		79		*
30	*		80	*	
31	*		81	*	
32		*	82		*
33	*		83		*
34	*		84	*	
35		*	85	*	
36	*		86	*	
37		*	87		*

38		*	88	*	
39	*		89		*
40	*		90	*	
41		*	91		*
42	*		92	*	
43		*	93		*
44	*		94	*	
45	*		95	*	
46	*		96		*
47	*		97	*	
48		*	98	*	
49		*	99		*
50	*		100	*	

Elaborado por: Paola Nathaly Galarza Jiménez  
Fuente: Base de datos del investigador

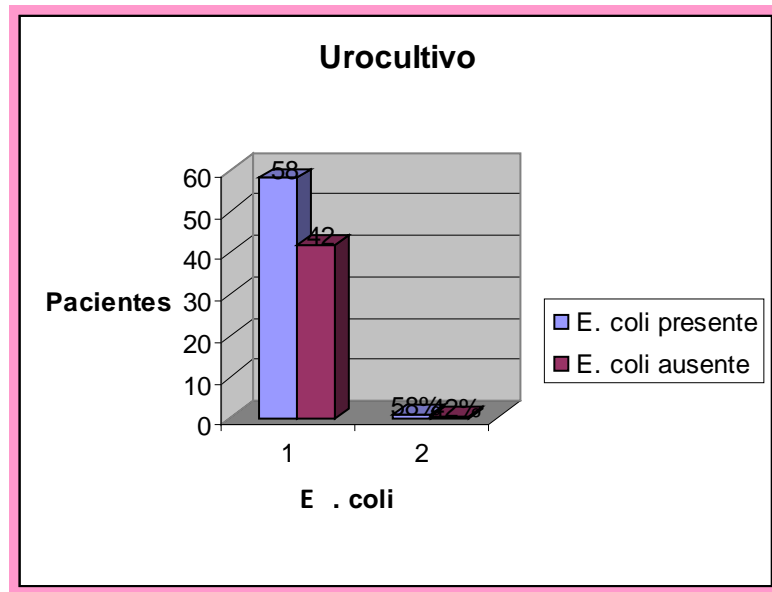
**Tabla 7:** Urocultivos

<b>OPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
E. coli presente	58	58%
E. coli ausente	42	42%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez  
**Fuente:** Base de datos del investigador



**Gráfico 2:** Presencia de Colonias de E. coli 10<sup>5</sup>



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

### **ANÁLISIS:**

A las 100 mujeres embarazadas que representan la población en estudio, se les realizaron exámenes microbiológicos obteniendo los siguientes resultados en 58 de ellas hubo la formación de colonias de E. coli, lo cual corresponde al 58%, mientras que en 42 de ellos no hubo la presencia de colonias, lo que corresponde al 42 %.

### **INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo con la ilustración un alto porcentaje de las mujeres embarazadas presenta, crecimiento de colonias de E. coli en sus cultivos lo cual constituyen una de las causas más comunes de infección de vías urinarias, es decir que un alto porcentaje de mujeres embarazadas presentan infecciones urinarias.

**Tabla 8:** Pruebas Bioquímicas

<b>Código del paciente</b>	<b>TSI</b>	<b>Urea</b>	<b>Lisina</b>	<b>Citrato</b>	<b>Indol</b>	<b>RM</b>	<b>VP</b>	<b>Germen Identificado</b>
1	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
2	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
3	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
4	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
5	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
6	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
7	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
8	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
9	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter
10	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	klebsiella
11	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
12	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	klebsiella
13	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
14	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
15	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	klebsiella
16	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
17	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
18	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
19	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
20	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
21	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
22	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
23	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter
24	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli

25	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
26	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
27	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
28	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
29	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
30	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
31	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
32	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
33	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
34	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
35	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
36	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
37	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
38	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
39	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
40	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
41	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
42	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
43	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
44	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
45	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
46	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
47	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
48	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter
49	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
50	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
51	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
52	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
53	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella

54	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
55	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
56	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
57	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter
58	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
59	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
60	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter
61	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
62	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
63	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
64	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
65	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
66	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
67	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
68	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter
69	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
70	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
71	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter
72	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
73	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
74	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
75	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
76	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
77	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
78	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
79	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
80	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
81	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
82	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter

83	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
84	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
85	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
86	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
87	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
88	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
89	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter
90	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E.coli
91	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
92	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
93	K/A + H2S	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Proteus
94	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
95	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
96	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Amarill(-)	Incoloro(-)	Enterobacter
97	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
98	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli
99	K/A	Fucsia (+)	Morado (+) descarboxi.	Azul (+)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	Klebsiella
100	A/A	Amarillo(-)	Morado (+) descarboxi.	Verde (-)	Negro(+)	Rojo(+)	Incoloro(-)	E. coli

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

## Análisis e Interpretación de resultados de Pruebas Bioquímicas

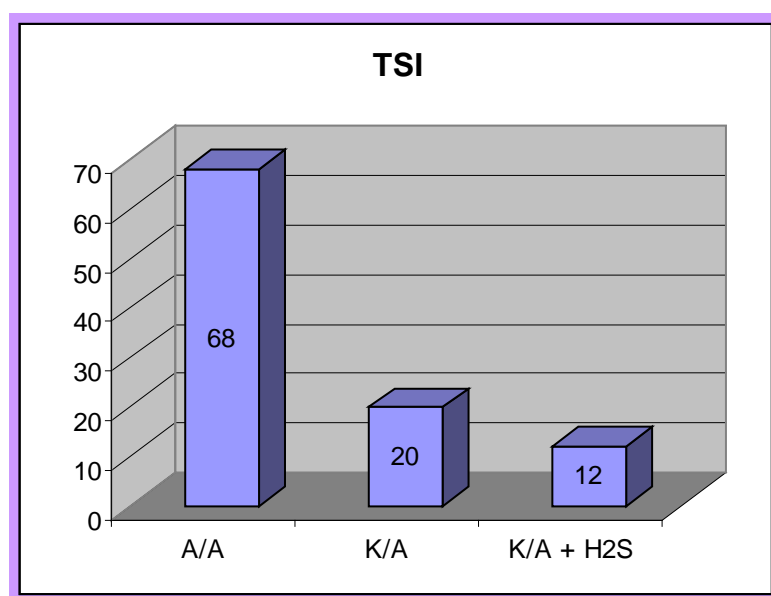
**Tabla 9:** TSI

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A/A	68	68%
K/A	20	20%
K/A + H <sub>2</sub> S	12	12%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 3:** TSI



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

### Análisis:

68 mujeres embarazadas en sus pruebas bioquímicas obtuvimos como resultado A/A que corresponde al 68% mientras que 20 gestantes K/A que equivale al 20%; en cambio 12 gestantes fueron K/A + SH<sub>2</sub> que corresponde al 12%.

### **Interpretación:**

Se conoció que 68 pruebas resultaron A/A o sea color amarillo el viraje; en cambio 20 pruebas K/A es decir rojo y amarillo y 12 K/A + SH<sub>2</sub>. El TSI (Triple Sugar Iron ó Triple Azúcar Hierro) es un medio nutriente y diferencial que permite estudiar la capacidad de producción de ácido y gas a partir de glucosa, sacarosa y lactosa en un único medio. También permite la identificación de la producción de SH<sub>2</sub>.

Esta es una prueba específica para la identificación a nivel de género en la familia Enterobacteriaceae, con objetivo de diferenciar entre:

- bacterias fermentadoras de la glucosa
- bacterias fermentadoras de la lactosa
- bacterias fermentadoras de sacarosa
- bacterias aerogénicas
- bacterias productoras de SH<sub>2</sub> a partir de sustancias orgánicas que contengan azufre.

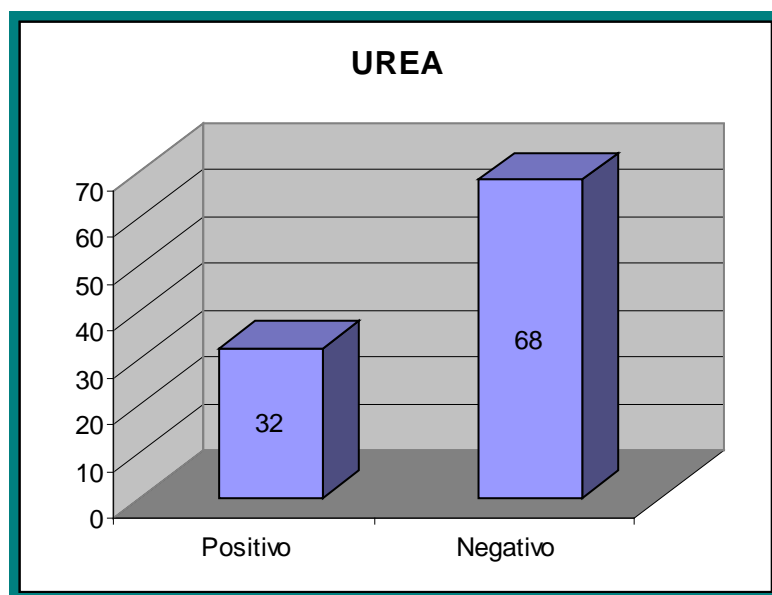
**Tabla 10:** Urea

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Positivo</b>	32	32%
<b>Negativo</b>	68	68%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 4: UREA**



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

En esta prueba se identificaron 68 pruebas como negativas que equivale al 68% mientras que 32 positivas lo que corresponde al 32%.

**Interpretación:**

Aquí la mayoría resultó negativas o sea se obtuvo un color amarillo en el viraje. Esta prueba determina la capacidad de un organismo de desdoblar la urea formando dos moléculas de amoníaco por acción del enzima ureasa. Esta actividad enzimática es característica de todas las especies de Proteus y se usa sobre todo para diferenciar este género de otras enterobacterias que dan negativo o positivo retardado. Se cultiva el microorganismo en slant en agar urea de Christensen. Este medio se complementa después del autoclavado con 50ml/l de urea. Ésta será degradada por aquellos microorganismos capaces de producir el



enzima ureasa. Esta degradación produce amoníaco que hará variar el color del indicador de amarillo a rojo, poniéndose así de manifiesto la actividad ureasa.

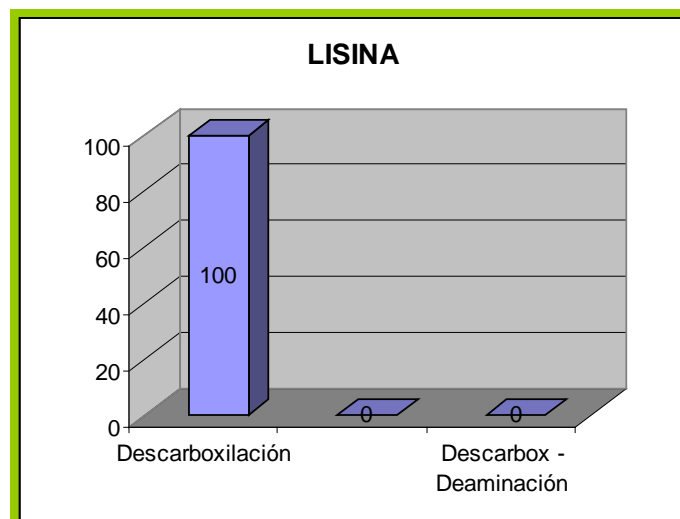
**Tabla 11:** Lisina

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Descarboxilación</b>	100	100%
<b>Deaminación</b>		
<b>Descarbox -Deaminación</b>		
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 5:** LISINA



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

100 pruebas de lisina resultaron positiva morado descarboxilación que equivale al 100%.

### Interpretación:

Se conoció que todas las pruebas resultaron ser morado descaboxilación.

Esta prueba pone de manifiesto:

- Si la bacteria posee la enzima descarboxilasa (LDC). el medio contiene como indicador Purpura de Bromocresol, cuando la lisina se descarboxila, el medio se acidifica y el indicador vira amarillo en el fondo.
- Si es productora de ác. sulfhídrico, en cuyo caso el precipitado negro nos impedirá ver si es LDC + o -.
- Si es productora de gas.

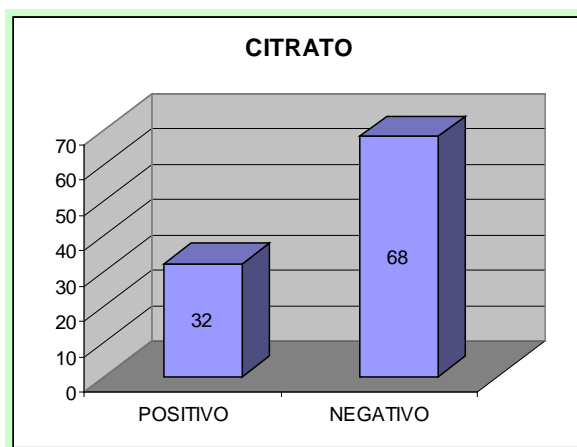
**Tabla 12:** Citrato

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
POSITIVO	32	32%
NEGATIVO	68	68%
TOTAL	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 6:** CITRATO



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

68 de estas pruebas resultaron ser negativas siendo esto el 68% mientras que 32 positivas que equivale al 32%

**Interpretación:**

Se conoció que la mayoría de pruebas resultaron ser negativas o sea obtuvimos un viraje verde y unas pocas pruebas de color azul que corresponde a las positivas. La prueba de citrato se usa para determinar si el organismo es capaz de utilizar el citrato como única fuente de carbono y compuesto amoniacales como única fuente de nitrógeno. El medio contiene citrato sódico, fosfato de amonio y azul de bromotimol como indicador; este se tornará azul cuando el medio se basicifica. Las bacterias que metabolizan el citrato liberan iones amonio al medio (degradación del fosfato amónico) lo que provoca que este se alcalinice y el indicador vire azul.

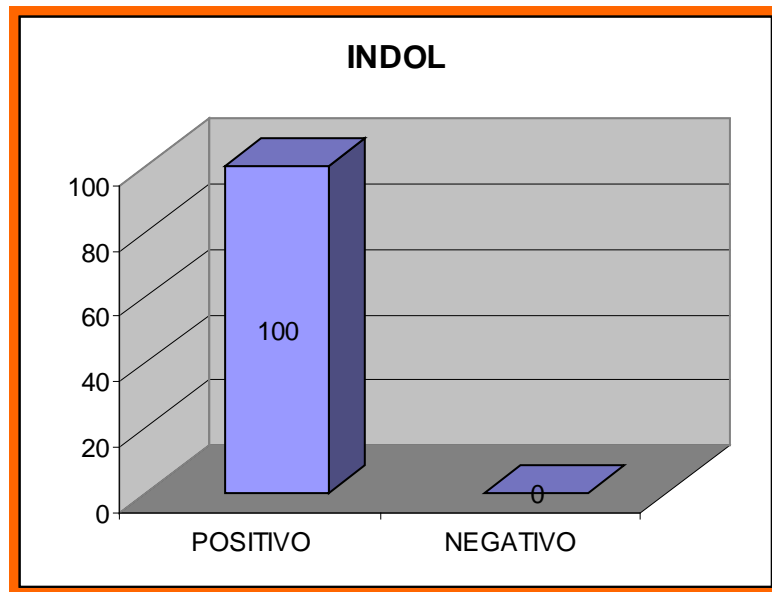
**Tabla 13:** Indol

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>POSITIVO</b>	100	100%
<b>NEGATIVO</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 7: INDOL**



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

100 pruebas realizadas que corresponde al 100% resultaron ser positivas.

**Interpretación:**

Aquí apreciamos claramente que hubo predominio total de resultados positivos en esta prueba. El indol pone de manifiesto la presencia de la enzima Triptofanasa en nuestras bacterias, si esta presente degradará el triptofano y liberará al medio Indol, para revelar su presencia usaremos el reactivo de Kovac; si hay indol se formará un anillo rojo en la superficie, sino este será amarillo. Para esto sembramos en caldo con triptofano.

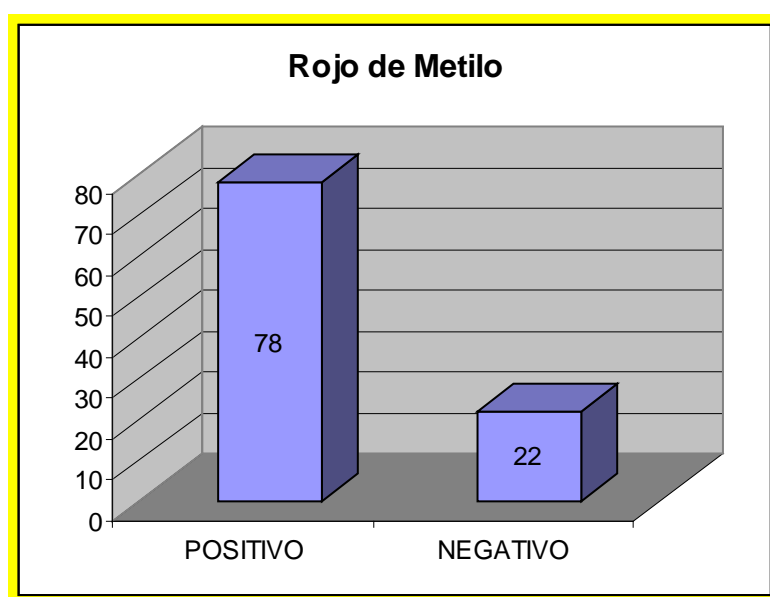
**Tabla 14:** Rojo de Metilo

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>POSITIVO</b>	78	78%
<b>NEGATIVO</b>	22	22%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 8::** ROJO DE METILO



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

78 pruebas de rojo de metilo fueron positivas lo que equivale al 78%; en cambio 22 surgieron negativas lo que pertenece al 22%.

**Interpretación:**

Se conoció que un gran número de pruebas resultaron positivas. El rojo de metilo es un indicador de pH. (Fórmula:  $C_{15}H_{15}N_3O_2$ ). Actúa entre pH 4,2 y 6,3

variando desde rojo (pH 4,2) a amarillo (pH 6,3). Por lo tanto, permite determinar la formación de ácidos que se producen durante la fermentación de un carbohidrato. El rojo de metilo se prepara con 0,1 g de este reactivo en alcohol metílico y se diluye en 1500 ml de metanol. Una reacción positiva (más o menos) indica que el microorganismo realiza una fermentación acidoláctica de la glucosa por la vía ácido-mixta.

El rojo de metilo tanto como el voges proskauer forman parte del IMVIC de las colimetrías y permiten la diferenciación dentro de las enterobacterias del grupo coli y aerógenas. Las enterobacterias son anaerobios facultativos que utilizarán la glucosa en dos fases: primero la metabolizarán aerobiamente (respiración oxibióntica) consumiendo rápidamente el oxígeno del medio, para, en segundo lugar, continuar metabolizándola por vía anaerobia (fermentación).

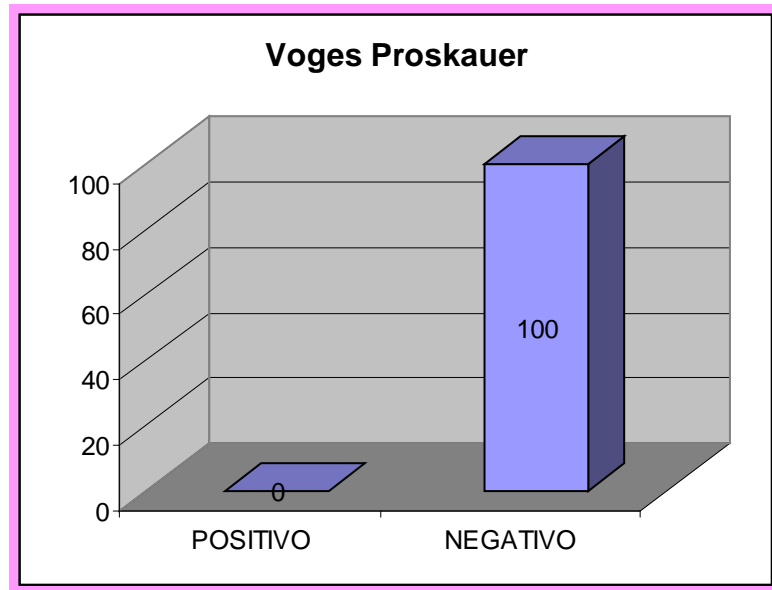
**Tabla 15::** Voges Proskauer

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>POSITIVO</b>	0	0%
<b>NEGATIVO</b>	100	100%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 9: VOGES PROSKAUER**



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

El 100% de las pruebas realizadas resultaron negativas.

**Interpretación:**

En esta prueba todos resultaron negativos o sea se obtuvo un viraje incoloro. Esta prueba permite determinar la formación de acetyl methyl carbinol, el que es un producto intermediario de la fermentación que conduce a la formación de 2,3 butanodiol y que caracteriza a ciertas especies de las Enterobacteriaceae, por lo que indicará que la glucosa es fermentada por la vía butanodiólica. Uno de los test del IMVIC para enterobacterias es el Voges Proskauer. Las especies que llevan a caso fermentación a butanodiol de la glucosa acumulan acetoína en el medio.

## **ANTIBIOGRAMA**

En el estandar de Mc. Farland colocamos colonias desarrolladas con un hisopo y observamos la turbidez; luego inoculamos en Agar Muller Hinton, esperamos 10 min. para que se fijen las bacterias y colocamos los discos de sensibilidad antimicrobiana. En este caso la bacteria identificada fue E. coli (bacilo gram negativo).

Antibióticos de elección:

- Ampicilina
- Nitrofurantoína
- Ampicilina Sulbactan
- Cefalexina
- Sulfatrimetroprin
- Cefuroxima
- Amikacina

### **Tabla N.- Antibiograma**

**S** = Sensible

**R** = Resistente

**I** = Intermédio



**TABLA DE REFERENCIA DE ANTIMICROBIANOS UTILIZADOS:**

**Tabla 16:** Antimicrobianos

<b>Antimicrobiano</b>	<b>Contenido del disco</b>	<b>R</b>	<b>I</b>	<b>S</b>
<b>Ampicilina</b>	10 ug	13	14-16	17
<b>Nitrofurantoína</b>	300ug	14	15-16	17
<b>Ampicilina/Sulbactan</b>	10/10 ug	11	12-14	15
<b>Cefuroxima</b>	30 ug	14	15-22	23
<b>Cefalexina</b>	30ug	14	15-16	17
<b>Sulfatrimetroprim</b>	1,25/23,75ug	10	11-15	16
<b>Amikacina</b>	30 ug	14	15-16	17

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Tabla 17:** Sensibilidad Antimicrobiana

Paciente	Ampicilina	Nitrofurantoína	Ampicilina Sulbactam	Cefalexina	Sulfatrimetroprim	Cefuroxima	Amikacina
1	S	S	R	S	S	S	S
2	R	S	S	R	R	R	S
3	R	S	R	S	S	S	S
4	S	S	R	S	R	S	S
5	R	S	S	R	R	S	S
6	S	S	R	S	S	R	R
7	R	S	R	S	S	S	S
8	R	S	R	R	R	R	S
9	R	S	R	S	R	S	S
10	R	S	R	S	S	R	S
11	S	S	R	S	R	S	S
12	R	S	S	R	R	R	S
13	R	S	R	S	S	S	S
14	R	S	R	S	S	S	S
15	R	S	R	R	R	S	S
16	R	S	S	S	R	S	S
17	S	S	R	S	S	R	S
18	R	S	R	S	R	S	S
19	R	S	R	S	R	R	S
20	R	S	R	S	S	S	S
21	S	S	R	S	R	R	S
22	R	S	S	S	R	S	S
23	R	S	R	R	S	S	S
24	R	S	S	S	R	R	S

25	R	S	R	R	R	S	S
26	S	S	R	S	S	S	S
27	R	S	R	S	S	S	S
28	R	S	R	R	R	S	S
29	R	S	R	S	S	R	S
30	R	S	R	S	R	S	S
31	S	S	R	S	S	S	S
32	R	S	S	S	S	S	S
33	R	S	R	R	R	S	S
34	R	S	R	S	R	S	R
35	R	S	R	S	S	S	S
36	S	S	R	S	R	R	S
37	R	S	R	R	S	S	S
38	S	S	R	S	S	S	S
39	R	S	S	S	R	S	S
40	R	S	R	R	S	R	S
41	S	S	R	S	R	S	S
42	R	S	R	S	S	R	S
43	R	S	S	R	S	S	S
44	R	S	R	S	R	S	S
45	R	S	R	R	R	R	S
46	R	S	R	S	S	S	S
47	R	S	R	S	R	R	S
48	R	S	S	S	R	S	S
49	R	S	R	S	S	R	S
50	R	S	R	R	R	S	R
51	R	S	R	S	R	R	S
52	R	S	S	S	S	S	S
53	R	S	R	S	S	S	S

<b>54</b>	R	S	R	S	R	R	S
<b>55</b>	R	S	R	R	S	S	S
<b>56</b>	R	S	R	S	R	S	S
<b>57</b>	R	S	S	S	S	R	S
<b>58</b>	R	S	R	S	R	S	S

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

## Análisis e Interpretación de la prueba Sensibilidad Antimicrobiana:

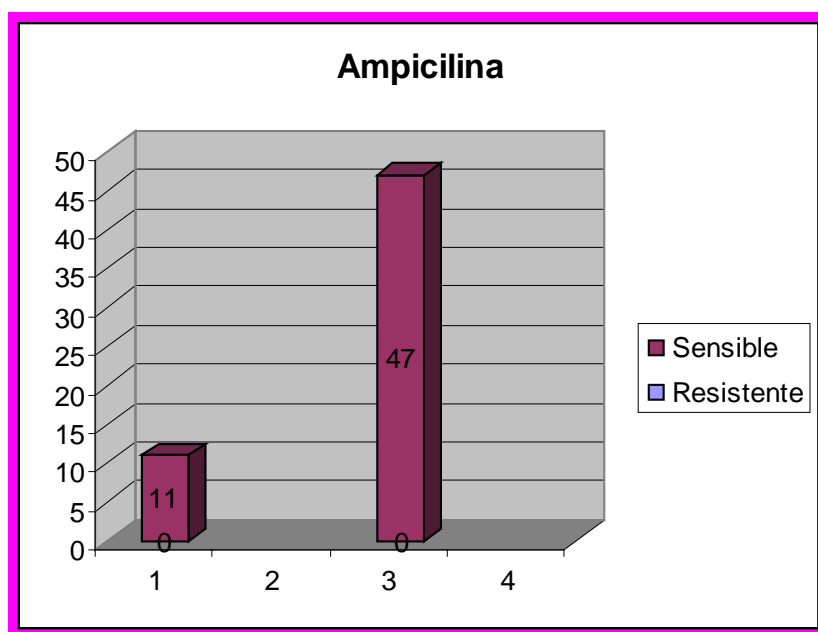
**Tabla 18:** Ampicilina

OPCIONES	FRECUENCIA	Porcentaje
<b>SENSIBLE</b>	11	19
<b>RESISTENTE</b>	47	81%
<b>TOTAL</b>	58	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 10:** AMPICILINA



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

### Análisis:

47 mujeres embarazadas lo que corresponde al 81% fueron resistentes a la ampicilina; mientras que 11 mujeres embarazadas que corresponde al 19% sensibles.

### Interpretación:

Se conoció que la mayoría de mujeres embarazadas en las que se realizaron las pruebas de sensibilidad antimicrobiana presentaron resistencia a la ampicilina por lo que en su tratamiento se debe optar por otro antibiótico.

La ampicilina es un antibiótico betalactámico que ha sido extensamente utilizado para tratar infecciones bacterianas desde el año 1961. Es muy útil en el tratamiento de I.V.U. en mujeres embarazadas ya que esta no cruza la barrera placentaria.

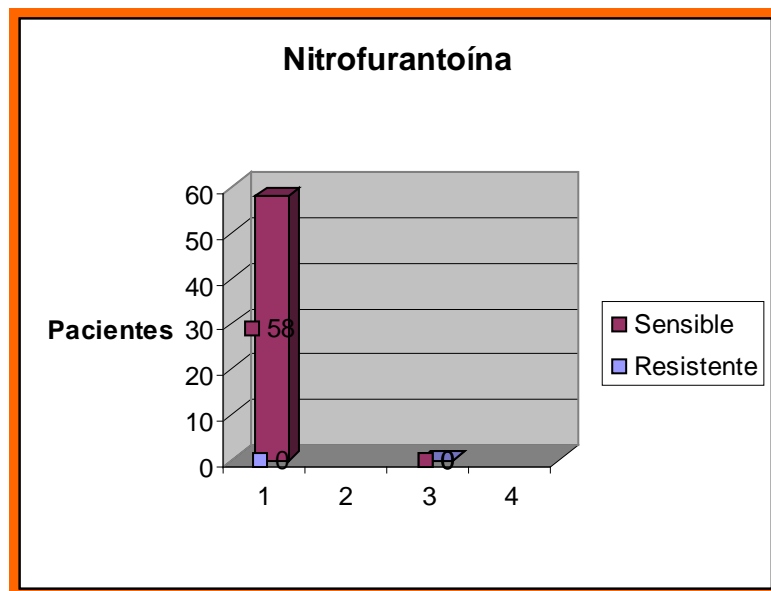
**Tabla 19:** Nitrofurantoína

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SENSIBLE	58	100%
RESISTENTE	0	0
TOTAL	58	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 11:** NITROFURANTOÍNA



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

58 mujeres embarazadas que corresponde al 100% resultaron sensibles a este antibiótico como es la nitrofurantoína.

**Interpretación**

Como podemos apreciar aquí todas las pacientes resultaron sensibles a la nitrofurantoína lo que facilita el tratamiento. La nitrofurantoína es un bactericida específico contra infecciones del aparato urinario, secundarias a cepas sensibles

No se debe usar en el tercer trimestre del embarazo, así como en niños recién nacidos (niños menores de un mes), debido a la posibilidad de aparición de anemia hemolítica.

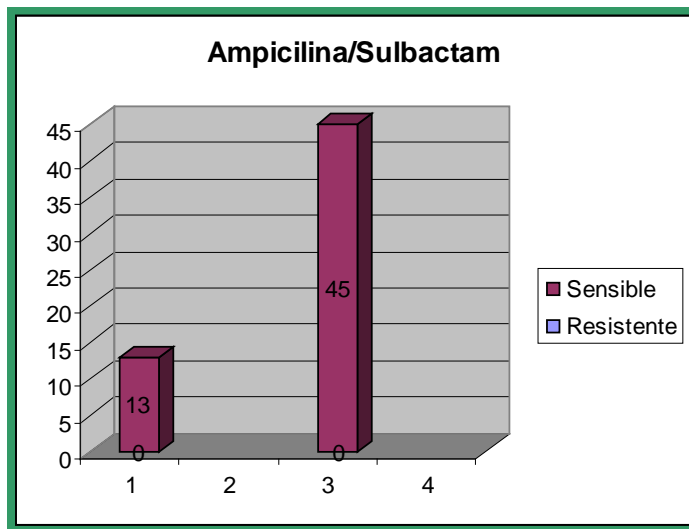
**Tabla 20:** Ampicilina/Sulbactam

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SENSIBLE</b>	13	23%
<b>RESISTENTE</b>	45	77%
<b>TOTAL</b>	58	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 12: AMPICILINA / SULBACTAM**



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

45 mujeres embarazadas resultaron resistentes a la ampicilina/sulbactam lo que corresponde al 77%; mientras que 13 mujeres embarazadas que son el 23% sensibles.

**Interpretación:**

Se conoció que la mayoría de mujeres embarazadas presentan resistencia a este antibiótico mientras que la minoría si fueron sensibles y pueden hacer uso de este antibiótico para su tratamiento. La ampicilina/sulbactam se indica en medicina para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias resistentes a los antibióticos betalactámicos. El sulbactam, por su parte, bloquea la enzima que desnaturaliza a la ampicilina, permitiendo que la bacteria quede indefensa ante el ataque del antibiótico. Este medicamento está contraindicado en pacientes que presentan hipersensibilidad a cualquier penicilina, cefalosporina y otros betalactámicos. Se debe realizar prueba de sensibilidad antes de su administración.



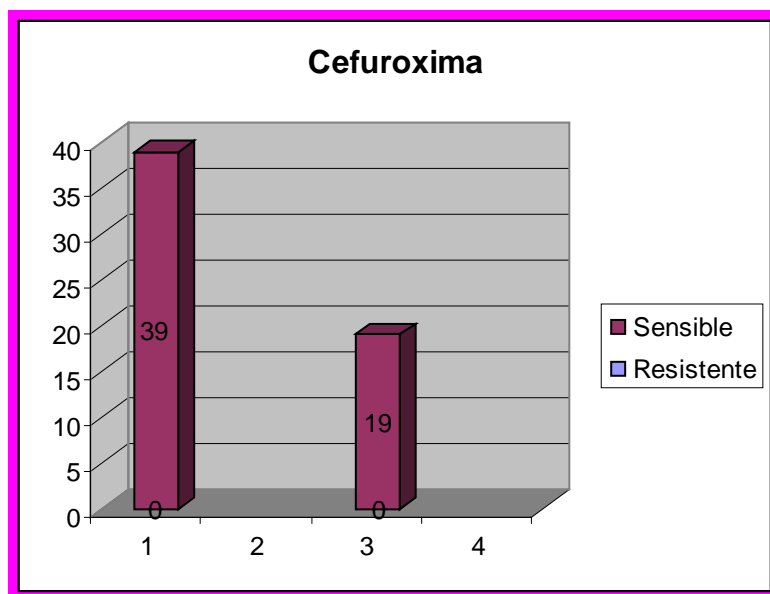
**Tabla 21:** Cefuroxima

OPCIONES	FRECUENCIA	Porcentaje
<b>SENSIBLE</b>	39	67%
<b>RESISTENTE</b>	19	33%
<b>TOTAL</b>	58	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 13:** CEFUROXIMA



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

39 mujeres embarazadas resultaron sensibles a la cefuroxima lo que pertenece al 67%; en cambio 19 gestantes que corresponde al 33% resistentes a este antibiótico.

**Interpretación:**

Como nos podemos dar cuenta un gran número de pacientes que acuden al laboratorio a realizarse los urocultivos resultaron ser sensibles lo que hace que

este antibiótico sea una opción más a elegir para el tratamiento. La cefuroxima es un antibiótico de espectro amplio, del grupo de las cefalosporinas de segunda generación.

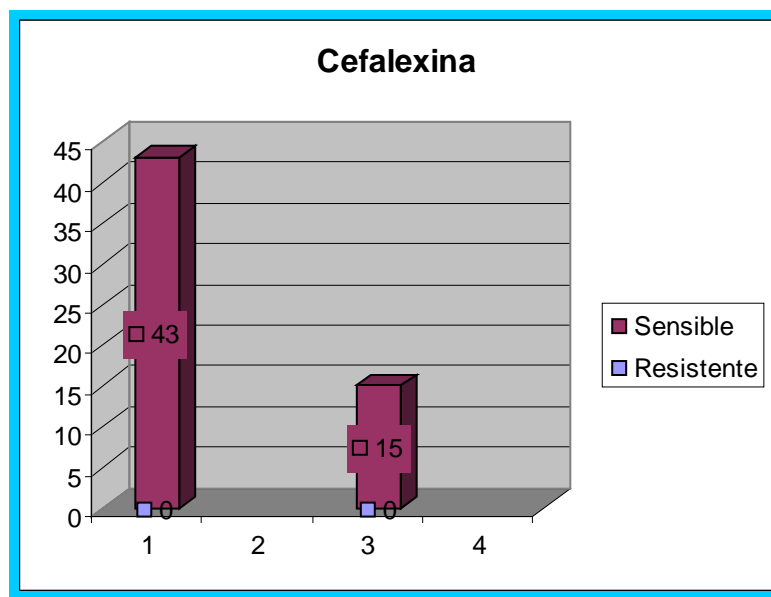
**Tabla 22:** Cefalexina

OPCIONES	FRECUENCIA	Porcentaje
<b>SENSIBLE</b>	43	74%
<b>RESISTENTE</b>	15	26%
<b>TOTAL</b>	58	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 14::** CEFALEXINA



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

43 mujeres embarazadas lo que representa el 74% son sensibles a la cefalexina ; siendo 15 gestantes resistentes lo que se atribuye al 26%.

### **Interpretación:**

Se conoció que solo la minoría resulto resistente a este antibiótico seleccionado lo que es alentador. La cefalexina es una cefalosporina de primera generación de origen semi-sintético. Sólo se encuentra disponible para administración por vía oral.

Cefalexina no es un medicamento de primera elección para infecciones susceptibles, debido a que existen medicamentos más eficaces contra estas infecciones; sin embargo, es útil cuando con estos fármacos se presenta resistencia de los microorganismos. Está indicada como tratamiento de segunda elección en pacientes alérgicos a penicilinas, infecciones causadas por microor-ganismos sensibles y enfermedades en las que han fallado otros tratamientos

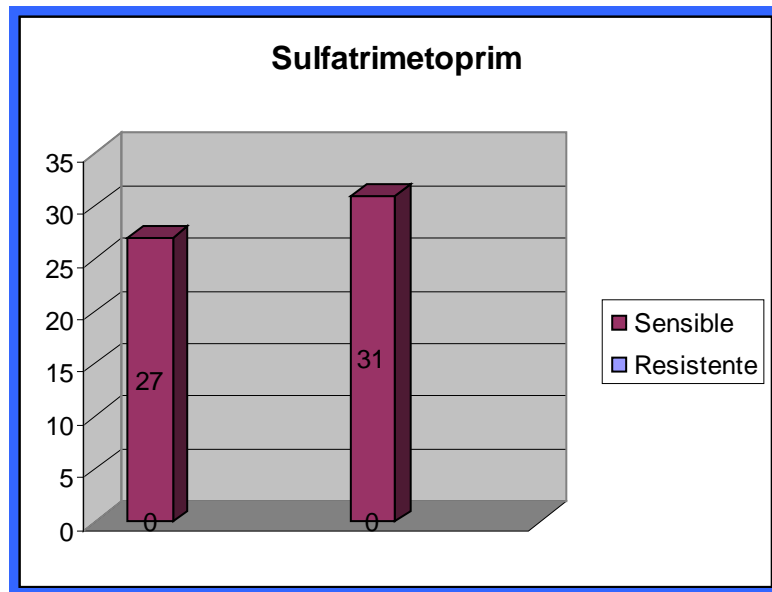
**Tabla 23::** Sulfatrimetoprim

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SENSIBLE</b>	27	47%
<b>RESISTENTE</b>	31	53%
<b>TOTAL</b>	58	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 15: SULFATRIMETOPRIM**



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

31 mujeres embarazadas fueron resistentes a la sulfatrimetoprim lo que es el 53%, por lo tanto 27 gestantes que corresponde al 47% resultaron sensibles.

**Interpretación:**

El trimetoprim/sulfametoxazol (también conocido con el nombre de cotrimoxazol o TMP-SMX) es la asociación del trimetoprim y del sulfametoxazol en una proporción fija de 1:5. Esta proporción ocasiona unas concentraciones plasmáticas en la proporción 1:20 que es la que produce una óptima actividad antibacteriana. Tanto el trimetoprim como el sulfametoxazol son, individualmente, fármacos antibacterianos eficaces de la familia de los antagonistas del folato. Inicialmente desarrollada para el tratamiento de las infecciones urinarias, la asociación trimetoprim-sulfametoxazol es muy versátil y se emplea en la prevención y tratamiento de numerosas infecciones en las que se encuentran las infecciones del tracto urinario lo que facilita el tratamiento.

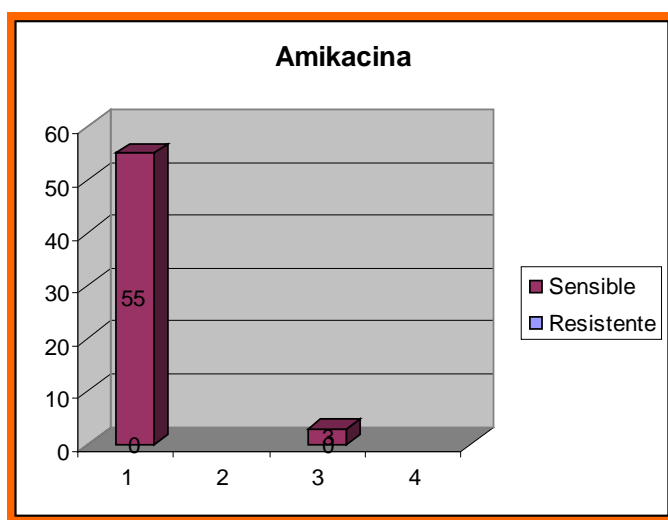
**Tabla 24:** Amikacina

OPCIONES	FRECUENCIA	Porcentaje
SENSIBLE	55	94%
RESISTENTE	3	6%
TOTAL	58	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 16:** AMIKACINA



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

55 mujeres embarazadas que equivale al 94% son sensibles a la amikacina; mientras que solo 3 mujeres embarazadas que corresponde al 6% resultaron ser resistente.

**Interpretación:**

En los estudios clínicos se ha demostrado que, el sulfato de amikacina, también es efectivo en infecciones complicadas y recurrentes de las vías urinarias

Es un antibiótico de la familia de los amino-glucósidos semisintético, derivado de la kanamicina. El espectro de actividad antimicrobiana de amikacina es el más amplio de los aminoglucósidos, tiene una resistencia a la enzima que inactiva a este grupo.

Los aminoglucósidos, incluyendo el sulfato de amikacina inyectable, no están indicados para los episodios iniciales no complicados de infecciones de las vías urinarias, a menos que el agente etiológico no sea susceptible a los antibióticos que presentan un menor potencial de toxicidad.

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS  
ENCUESTA REALIZADA PARA LAS MUJERES EMBARAZADAS QUE  
ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL H.P.D.A. A REALIZARSE UN  
URUROCULTIVO.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE LABORATORIO CLINICO**

La presente encuesta tiene como finalidad obtener datos estadísticos e información que contribuirán al desarrollo de mi proyecto de graduación. De antemano mil gracias por su gentileza al contestarlo.

**Marque con una X la respuesta que corresponda a su caso.**

**1.- ¿Tiene algún conocimiento acerca de la infección de vías urinaria?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**2.- ¿Conoce los síntomas que se presentan en una infección de vías urinarias?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**3.- ¿Sabía que la infección de vías urinarias en embarazadas muchas veces se presenta de forma asintomática?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**4.- ¿A lo largo de su vida a contraído alguna infección de vías urinarias?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**5.- ¿Ha recibido usted tratamiento para la infección de vías urinarias?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**6.- ¿Ha contraído en su embarazo algún tipo de infección de vías urinarias?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**7.- ¿En su embarazo a presentado principios de aborto?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



## ANALISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

1.- ¿Tiene algún conocimiento a cerca de la infección de vías urinaria?

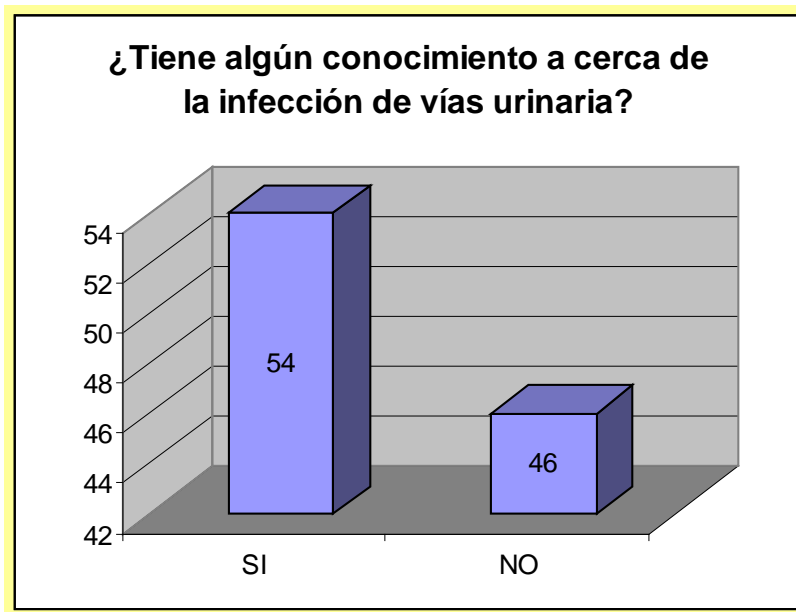
**Tabla 25:** PREGUNTA 1

OPCIONES	FRECUENCIA	TOTAL
SI	54	54%
NO	46	46%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 17:** PREGUNTA 1



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

54 mujeres embarazadas respondieron que si tienen conocimiento a cerca de las infecciones de vías urinarias lo cual corresponde al 54%; y 46 respondieron que no tienen conocimiento a cerca de la infección de vías urinarias que corresponde al 46%.

**Interpretación:**

Se conoció que la mayoría de mujeres embarazadas encuestadas si tienen cierto conocimiento a cerca de las infecciones de vías urinarias lo cual es satisfactorio pero un gran número también ignora lo que son las infecciones de este tipo lo que indica q estando en una situación así van a pasar desapercibidas las infecciones lo mismo que es perjudicial para su salud.

2.- ¿Conoce los síntomas que se presentan en una infección de vías urinarias?

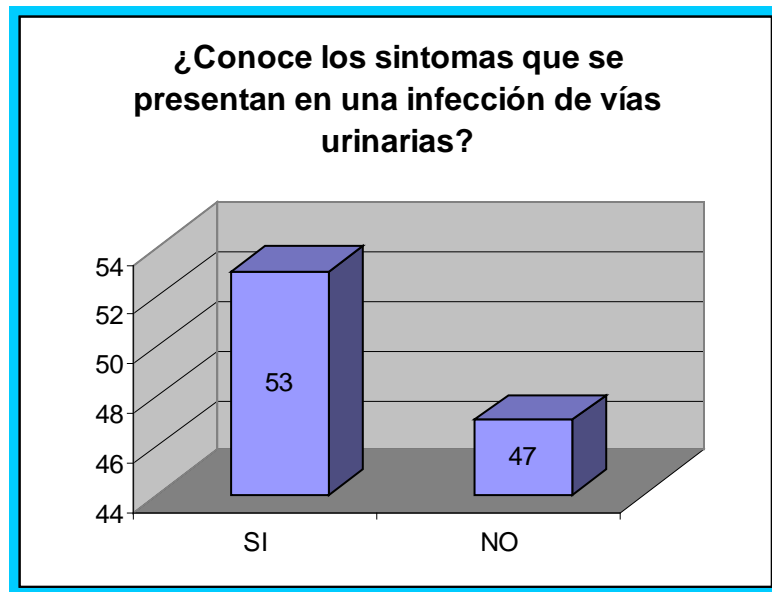
**Tabla 26:** PREGUNTA 2

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>SI</b>	53	53%
<b>NO</b>	47	47%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 18: PREGUNTA 2**



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

#### **Análisis:**

53 mujeres embarazadas respondieron que si conocen los síntomas que se presentan en una infección de vías urinarias, que corresponden al 53%; y 47 respondieron que no conocen los síntomas que se presentan en la infección de vías urinarias, que corresponde al 47%.

#### **Interpretación**

En esta pregunta nos damos cuenta que no todas las mujeres conocen los síntomas que se presentan en una infección de vías urinarias lo mismo que seria de gran ayuda para que se puedan tratar a tiempo y no tener complicaciones mas graves y luego tener que lamentarlo porque todos estamos concientes de que una infección que no es tratada a tiempo en el embarazo puede causar amenaza de aborto o de parto prematuro.

3.- ¿Sabía que la infección de vías urinarias en embarazadas muchas veces se presenta de forma asintomática?

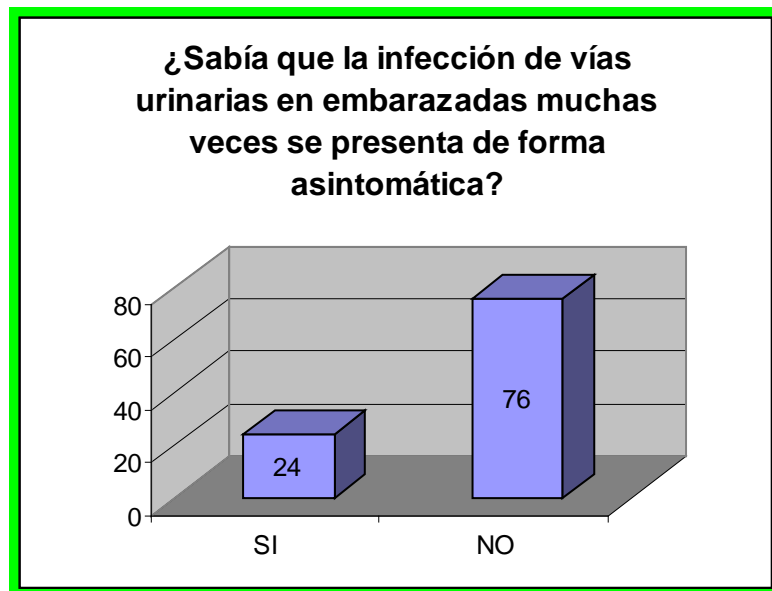
**Tabla 27:** PREGUNTA 3

OPCIONES	FRECUENCIA	TOTAL
SI	24	24%
NO	76	76%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 19:** PREGUNTA 3



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

76 mujeres embarazadas que corresponde al 76% respondieron que no sabían que las infecciones de vías urinarias en el embarazo muchas veces se presentan de forma asintomática; mientras que 24 mujeres embarazadas que corresponde al 24% respondieron que si sabían que las infecciones muchas veces se presenta de forma asintomática.

**Interpretación:**

Como podemos apreciar en esta pregunta la mayoría de mujeres embarazadas desconocen que las infecciones de vías urinarias pueden presentarse de forma asintomática; esto es muy lamentable porque la infección puede estar latente y la víctima ni se entera por esta razón es necesario e importante el control por lo menos mensual para así estar tranquilos durante el embarazo, prevenir y tratar a tiempo una infección ya que la infección de vías urinarias es la complicación infecciosa más frecuente del embarazo. Debido a ello y a que no presenta síntomas, la realización de un cultivo de orina forma parte de los exámenes prenatales que todo ginecólogo solicita a las mamás embarazadas en la primera consulta. La importancia de ésta infección radica en que, aun cuando no presenta síntomas, pone a la mamá en riesgo de desarrollar una infección urinaria más complicada como es la pielonefritis, o bien, de desencadenar un parto prematuro.

Una vez que el médico detecta que existe una bacteriuria asintomática prescribirá antibióticos con la finalidad de que desaparezca la infección. El tipo de antibiótico y la duración del tratamiento las decide cada doctor. .

4.- ¿A lo largo de su vida a contraído alguna infección de vías urinarias?

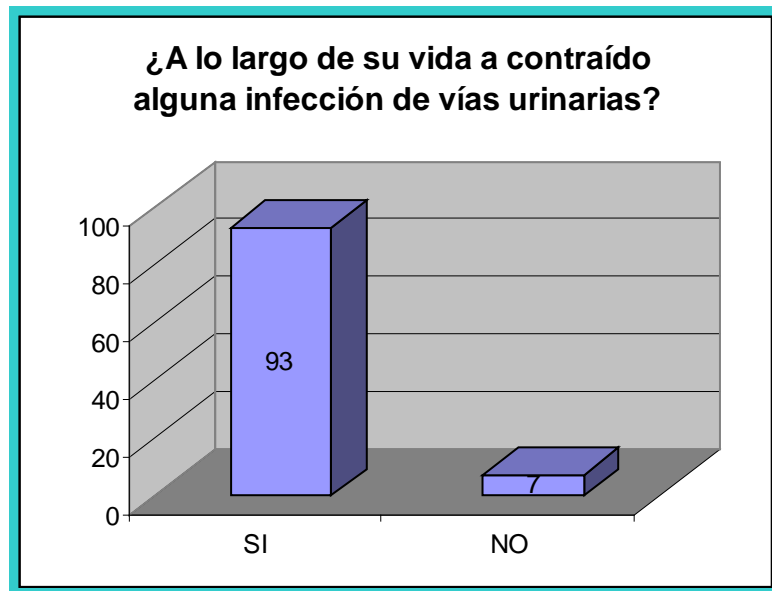
**Tabla 28:** PREGUNTA 4

OPCIONES	FRECUENCIA	TOTAL
SI	93	93%
NO	7	7%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 20:** PREGUNTA 4



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

93 mujeres embarazadas respondieron que si han contraído a lo largo de su vida alguna infección de vías urinarias lo que corresponde al 93% mientras que 7 pacientes contestaron que no habían contraído a lo largo de su vida una infección de vías urinarias que corresponde al 7%.

### **Interpretación:**

En esta pregunta hemos conocido que la mayor parte de mujeres ha padecido a lo largo de su vida por lo menos una infección de vías urinarias. De hecho, las mujeres son más susceptibles a la infección de vías urinarias debido a los siguientes factores:

- Una uretra más corta.
- Fácil contaminación de la uretra por bacterias de la vagina y el recto.
- Posibilidad de la que la mujer no vacíe por completo la vejiga cada vez que orina.
- Movimiento de bacterias al interior de la vejiga con cada relación sexual.

Se suman además, los cambios que el propio embarazo produce en el aparato urinario como son la relajación del músculo liso de los uréteres que impide que la orina llegue adecuadamente a la vejiga para ser eliminada, y la compresión que ejerce la matriz sobre la vejiga lastimando su cubierta interna y dejándola incapacitada para vaciarse por completo cada vez que la mamá orina.

5.- ¿Ha recibido usted tratamiento para la infección de vías urinarias?

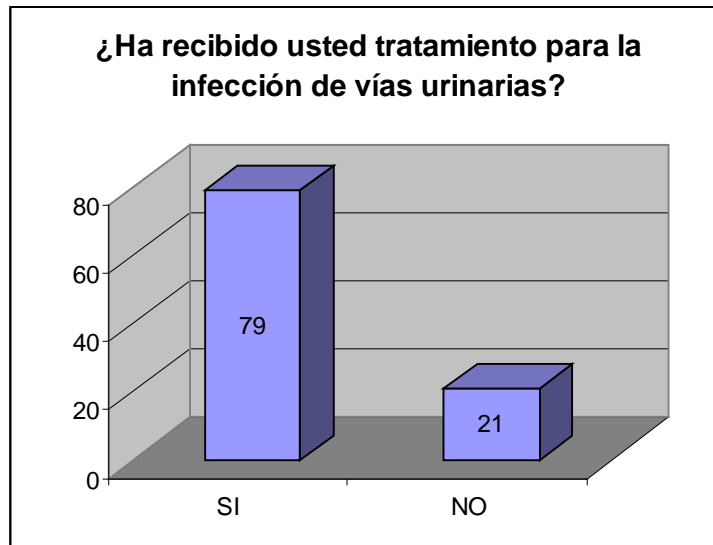
**Tabla 29:** PREGUNTA 5

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>SI</b>	79	79%
<b>NO</b>	21	21%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 21: PREGUNTA 5**



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

79 pacientes respondieron que si han recibido tratamiento para la infección de vías urinarias que corresponde al 79%; mientras que 21 mujeres contestaron que no han recibido tratamiento para la infección de vías urinarias lo que indica el 21%

**Interpretación:**

En esta pregunta se da a notar que la mayoría si a recibido tratamiento para la infección pero la minoría no. Lo cual nos hace pensar con que se curaron estas pacientes, o a lo mejor la infección se volvió crónica y a lo talvez ya no sentían molestias y creyeron que ya estaban bien.

Es muy importante que todas las mujeres embarazadas reciban tratamiento previo un cultivo y antibiograma de orina para que el tratamiento sea el correcto y oportuno.



6.- ¿Ha contraído en su embarazo algún tipo de infección de vías urinarias?

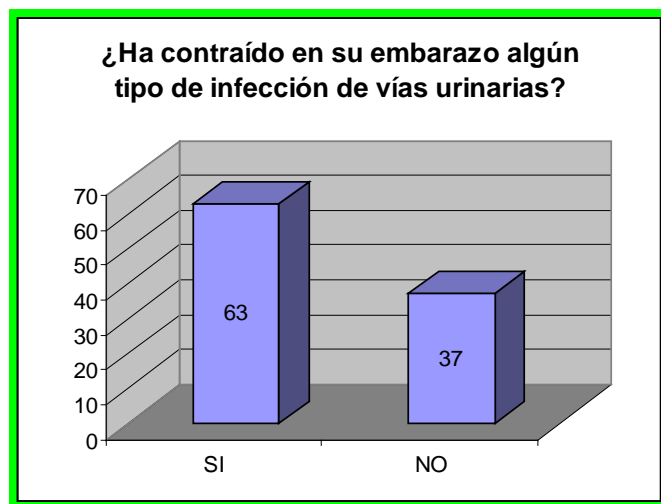
**Tabla 30:** PREGUNTA 6

OPCIONES	FRECUENCIA	TOTAL
SI	63	63%
NO	37	37%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Gráfico 22:** PREGUNTA 6



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

63 pacientes embarazadas contestaron que si han contraído infección de vías urinarias durante su embarazo lo que seria el 63% mientras que 37 respondieron que no han contraído infección de vías urinarias durante su embarazo lo que corresponde al 37%.

### **Interpretación:**

Aquí se dio a notar que la mayor parte de mujeres embarazadas han contraído alguna infección de vías urinarias durante su embarazo por lo que siempre están en control. Por eso para evitar la presencia de infecciones de vías urinarias o la recurrencia de las mismas, se recomienda que la mamá beba cuando menos dos litros de agua al día. Es importante que no aguante el deseo de orinar, el solo hecho de orinar permite que el flujo de la orina arrastre hacia afuera las bacterias que pudieran ascender desde la región exterior de la uretra a la vejiga. Además, si llegan las bacterias a la vejiga y colonizan la orina, cuanto más tiempo estén colectadas a ese nivel, más fácilmente se multiplican y se pueden adherir a la mucosa ocasionando infección. Tener mucho cuidado con la higiene personal, en especial al limpiarse después de hacer la deposición, es importante hacerlo de adelante hacia atrás para evitar que la vejiga, e incluso la vagina, se contaminen. Si las infecciones son recurrentes se debe investigar si están asociadas con haber tenido relaciones sexuales, ya que el coito en sí produce un traumatismo sobre la vejiga y la uretra haciendo que se lastime la mucosa o recubrimiento interno de éstos órganos, tornándolos más susceptibles a infecciones.

7.- ¿En su embarazo a presentado principios de aborto?

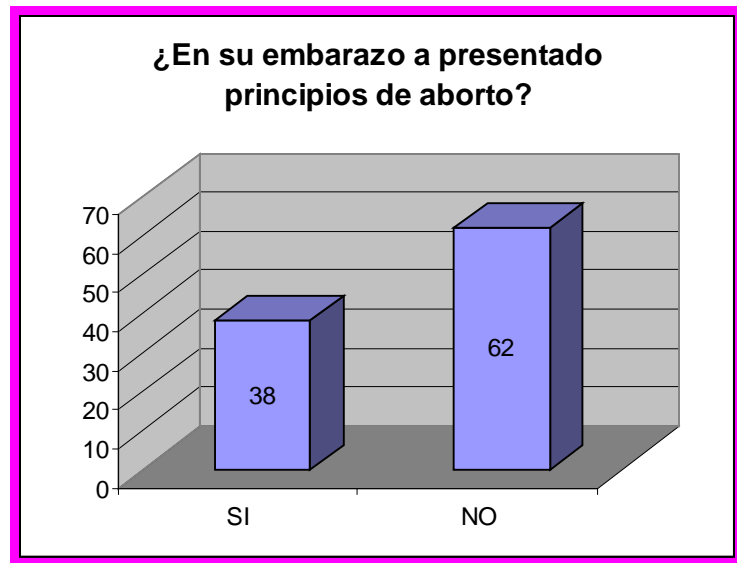
**Tabla 31:** PREGUNTA 7

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>SI</b>	38	38%
<b>NO</b>	62	62%
<b>TOTAL</b>	100	100%

**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**GRÁFICO 23: PREGUNTA 7**



**Elaborado por:** Paola Nathaly Galarza Jiménez

**Fuente:** Base de datos del investigador

**Análisis:**

62 pacientes embarazadas que serian el 62% contestaron que no han presentado amenaza de aborto mientras que 38 si han presentado amenaza de aborto siendo el 38%.

**Interpretación:**

Se conoció que un mínimo porcentaje de mujeres embarazadas han tenido amenaza de aborto pero lo satisfactorio es que hayan podido ser tratadas a tiempo y estar lamentando ninguna perdida fatal.

**4.2 Verificación de hipótesis**

La presencia de E. coli en infección de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A. es frecuente.

La hipótesis la podemos validar de acuerdo a los resultados obtenidos en los exámenes, que fueron realizados a las pacientes embarazadas que acudieron consulta externa del H.P.D.A

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Al seguir los protocolos de diagnóstico y realizar los urocultivos a las gestantes es evidente que el índice de las mujeres embarazadas que padecen Infección de vías urinarias es frecuente tanto que el 100% de la población de estudio padeció esta infección .
- Mediante el análisis y la identificación final de Pruebas bioquímicas se pudo determinar la presencia de E. coli en un 58%, klebsiella en 20%, proteus 12% y enterobacter 10%.
- Las pruebas bioquímicas no tienen sustitución en su uso para identificar enterobacterias ya que sin estas pruebas no se podría tener la seguridad de cual es el microorganismo causante.
- Con la ejecución de la sensibilidad antimicrobiana se pudo conocer los antibióticos idóneos a usarse para el tratamiento de infección de vías urinarias en mujeres embarazadas.

#### 5.2. Recomendaciones

- Se debe seguir los protocolos de diagnóstico para tener resultados seguros y confiables
- Se debe realizar las pruebas de sensibilidad antimicrobiana para obtener el éxito en el tratamiento de infección de vías urinarias en mujeres embarazadas.
- Todo urocultivo con crecimiento de colonias de  $10^5$  debe ser sometido a las distintas pruebas para identificar el germen causante de infección.

Realizar cambios en algunos hábitos cotidianos puede servir para evitar las infecciones urinarias.

- Tome muchos líquidos para eliminar las bacterias de su cuerpo. Tomar agua es lo mejor. Trate de beber entre seis y ocho vasos al día.
- Tome vitamina C. Orine frecuentemente y en cuanto sienta la necesidad de hacerlo. Las bacterias pueden crecer cuando la orina permanece en la vejiga urinaria demasiado tiempo.
- Orine poco tiempo después de tener relaciones sexuales. Así se eliminarán las bacterias que puedan haber entrado en la uretra durante el coito.
- Después de ir al baño, límpiese siempre de adelante hacia atrás. Esto es de particular importancia después de una evacuación intestinal.
- Use ropa interior de algodón y prendas holgadas. Éstas permiten la entrada de aire y ayudan a mantener el área seca. Evite los pantalones de mezclilla apretados y la ropa interior de nailon. Éstos atrapan la humedad y contribuyen al crecimiento de las bacterias .

## **CAPITULO VI**

### **6. PROPUESTA**

#### **6.1. Datos Informativos**

##### **6.1.1 .Tema**

Programa de prevención de infección de vías urinarias dirigido a las mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A.

##### **6.1.2 .Institución**

Hospital Provincial Docente Ambato

Área: Laboratorio Clínico

##### **6.1.3. Beneficiarios**

Mujeres embarazadas que acuden al servicio del Laboratorio Clínico del Hospital Provincial Docente Ambato

##### **6.1.4. Ubicación**

Unidad Nacional y Av. Pauster

##### **6.1.5. Equipo Técnico responsable**

Autora de la investigación (Paola Nathaly Galarza Jiménez)

Lcdo. (a) Encargado del área

### **6.2.6. Costo**

Los costos que se van emplear en la elaboración de la siguiente propuesta es de \$ 220.

### **6.2. Antecedentes de la Propuesta**

La investigación realizada confirma la presencia de E. coli como agente patógeno causante de infección de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden al H. P. D. A.

Si bien es cierto que el aumento de los casos de infección de vías urinarias en mujeres embarazadas se debe en algunos casos a hábitos inadecuados también es cierto que su difícil erradicación y complicación se debe a que muchos de los casos no son detectados a tiempo y no se toma medidas de prevención adecuadas.

Las bacterias patógenas representan un serio riesgo de Salud pública y más aún si no se lleva a cabo una oportuna detección del microorganismo causal de la infección para su correcto tratamiento y su pronta recuperación.

La única solución para tratar de contrarrestar este mal no es sino la prevención.

Debemos tener siempre en cuenta que la salud de estos pacientes no es solo responsabilidad de los profesionales de la salud sino de si mismas.

### **6.3. Justificación**

La realización de la presente propuesta tiene el sincero propósito de ayudar a las mujeres embarazadas que padecen infecciones de vías urinarias.

La preocupación en la elaboración de este programa de prevención de las infecciones de vías urinarias en mujeres embarazadas q acuden a consulta externa del H.P.D.A. radica en dar a conocer a estos pacientes lo peligroso de estas patologías y como deben prevenirlas, ya que la prevención es la principal medida para erradicar enfermedades.

Es importante el desarrollo de estas charlas de prevención por el alto índice de mujeres embarazadas con infecciones de vías urinarias por e. coli.

La información que recibirán estas personas mediante este programa de prevención será de útil ayuda ya que de esta manera sabrán que medidas tomar ante una infección de este tipo; y además serán quienes ayuden a difundir esta información a otras personas.

## **6.4. Objetivos**

### **6.4.1. Objetivo General**

- Diseñar un programa de prevención de la infección de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden a consulta externa del H.P.D.A.

### **6.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar al grupo de mujeres embarazadas que padecen infección de vías urinarias.
- Realizar seminario taller y elaboración de trípticos que contengan información necesaria y comprensible para así concienciar a este grupo, que la salud es una necesidad y un derecho de todos.

## **6.5. Análisis de Factibilidad**

Aplicar la presente propuesta es posible gracias a la apertura e interés del H.P.D.A. en la realización y puesta en práctica de la misma, así como también cuenta con el respaldo y colaboración de quienes laboran en dicha institución, lo que permitirá al investigador aplicar los conocimientos científicos y prácticos adquiridos a lo largo de su formación académica.



## **6.6. Fundamentación**

La infección de vías urinarias es una de las complicaciones médicas más frecuentes en el embarazo; los cambios fisiológicos asociados al embarazo predisponen al desarrollo de complicaciones que pueden afectar significativamente a la madre y al feto.

### **¿Qué es una infección de las vías urinarias?**

La mayoría de las personas utilizan la frase infección de las vías urinarias o infección urinaria para referirse a una infección en la vejiga y a sus síntomas típicos, como necesidad de orinar frecuentemente y quemazón al orinar. Esta condición, que también se conoce como cistitis, es bastante común entre mujeres sexualmente activas que tienen entre 20 y 50 años. Pero no incluye todas las formas de una infección de las vías urinarias.

De hecho, puedes tener una infección en cualquier parte de las vías urinarias. Las vías urinarias comienzan en los riñones, donde se produce la orina. Continúan a través de unos conductos denominados uréteres hasta la vejiga, en donde la orina se acumula hasta que te encuentras lista para orinar. Y finalizan en la uretra, un conducto corto que transporta la orina fuera del cuerpo.

Se produce infección cuando las bacterias de tu piel, vagina o recto entran en tu uretra y se desplazan hacia arriba. A menudo las bacterias se detienen en la vejiga y se multiplican allí, causando una inflamación y los típicos síntomas de la cistitis descritos arriba.

Pero las bacterias también pueden desplazarse desde tu vejiga, a través de los uréteres, hasta uno de tus riñones o los dos, causando una infección allí. Una infección en los riñones, también llamada pielonefritis, es la complicación médica grave más común durante el embarazo. Esta infección puede extenderse a tu corriente sanguínea y poner tu vida en peligro.

Una infección en los riñones también puede tener consecuencias graves para tu bebé. Aumenta el riesgo de que tengas un parto prematuro o un bebé que nazca

con bajo peso, y se ha asociado con un mayor riesgo de muerte fetal o muerte al nacimiento.

También puedes tener bacterias en tus vías urinarias y no presentar ningún síntoma. Esto se conoce como "bacteriuria asintomática". Cuando no estás embarazada, esta condición generalmente no causa problemas y a menudo desaparece por sí sola.

Durante el embarazo, sin embargo, si no se trata la bacteriuria asintomática puede aumentar tu riesgo de desarrollar infección en los riñones. También se asocia con parto prematuro y bajo peso al nacer. Esta es una de las razones por las que siempre que vas a tu visita prenatal te hacen un análisis de orina.

### **¿Me vuelve el embarazo más propensa a la infección de las vías urinarias?**

No está del todo claro que el embarazo aumente el riesgo de que contraigas una cistitis, y existen bastantes estudios que indican que el embarazo no te hace más propensa a tener bacteriuria asintomática. Sin embargo, el embarazo sí que aumenta el riesgo de desarrollar una infección en los riñones.

Ésta es la razón: Durante el embarazo, el alto nivel de la hormona progesterona relaja el tono muscular de los uréteres (los tubos que comunican los riñones y la vejiga), y esto los dilata y hace más lento el flujo de la orina. Además el útero, que cada vez está más grande, puede comprimir los uréteres lo cual dificulta el paso de la orina.

Tu vejiga también pierde tono muscular durante el embarazo. Resulta más difícil vaciarla por completo cuando orinas y se vuelve más propensa al reflujo, una condición en la que parte de la orina vuelve a subir por los uréteres hacia los riñones.

El resultado de todos estos cambios es que la orina tarda más tiempo en atravesar las vías urinarias, y esto da más oportunidad a que las bacterias se multipliquen y también facilita la ascensión de la orina hacia los riñones. Además, durante el

embarazo tu orina es menos ácida y es más propensa a contener glucosa, y ambas cosas aumentan el potencial de crecimiento de las bacterias.

### **¿Cuáles son los síntomas de una infección en la vejiga?**

Los síntomas de una infección en la vejiga o cistitis varían en cada mujer. Los más comunes incluyen:

- Dolor, incomodidad o ardor al orinar y posiblemente durante las relaciones sexuales
- Molestia pélvica o dolor en la parte inferior del vientre (generalmente justo arriba del pubis)
- Necesidad frecuente o incontrolable de orinar, incluso cuando hay muy poca orina en la vejiga

También puedes notar que tu orina huele mal o está turbia. Y quizás notes que tiene sangre. Puedes tener unas décimas de fiebre, pero lo más común es que tu temperatura siga siendo normal.

Dado que la necesidad frecuente de orinar es común durante el embarazo, puede resultar difícil saber con certeza si tienes cistitis, especialmente si tus síntomas son leves. Si piensas que puedes tener una infección, asegúrate de llamar a tu médico para que te haga un análisis de orina y así obtener un diagnóstico definitivo.

### **¿Cuáles son los síntomas de una infección en los riñones o pielonefritis?**

Si muestras señales de una posible infección en los riñones, debes buscar atención médica inmediatamente. Los síntomas a menudo se presentan de forma repentina e incluyen:

- Fiebre alta (a menudo con temblores, escalofríos o sudores)
- Dolor en la parte baja de la espalda o en el costado bajo tus costillas, en uno o ambos lados, o posiblemente en el abdomen
- Náuseas y vómitos

También puedes notar sangre o pus en tu orina y los síntomas de la cistitis.

### **¿Qué sucede si tengo bacteriuria asintomática durante el embarazo?**

La bacteriuria asintomática se ha asociado con parto prematuro y bajo peso al nacer. Y, si no se trata, tienes un 40% de posibilidades de desarrollar una infección en los riñones. Sin embargo, con el tratamiento adecuado tu riesgo se reduce dramáticamente, a entre el 1 y el 4 por ciento.

Para saber si tienes bacterias en tus vías urinarias, tu doctor analizará una muestra de tu orina en tu primera visita prenatal, tanto si tienes síntomas como si no los tienes. Si este cultivo inicial de orina da negativo, tus posibilidades de desarrollar una infección en las vías urinarias después son pequeñas.

Si tu análisis da positivo, te tratarán con antibióticos por vía oral que son seguros durante el embarazo. Tomar la dosis completa de antibióticos, que generalmente dura una semana, debería curar la infección.

Al finalizar el tratamiento te harán otro análisis de orina para asegurarse de que ya no hay infección. Si no se ha curado, te tratarán con un antibiótico diferente. Deberían repetir los análisis de orina a intervalos regulares durante tu embarazo para asegurarse de que no tienes otra infección. Si la bacteriuria recurre, te tratarán de nuevo y te recetarán una dosis baja y continua de antibióticos durante el resto del embarazo para prevenir la recurrencia.

### **¿Qué sucede si contraigo una infección en la vejiga?**

Si contraes una infección en la vejiga (cistitis) durante el embarazo te tratarán de forma similar, aunque quizás durante menos días. Los antibióticos probablemente te aliviarán los síntomas con rapidez, pero es fundamental que termines el tratamiento para poder eliminar todas las bacterias que se encuentran en las vías urinarias.

Después del tratamiento, te realizarán un nuevo análisis para que no queden dudas de que la infección ha desaparecido. Luego te deberían hacer pruebas a intervalos

regulares durante todo el embarazo para asegurarse de que no te has infectado nuevamente. Si las infecciones en la vejiga siguen recurriendo, puede que necesites recibir una dosis baja pero continua de antibióticos hasta el momento del parto, como medida de prevención.

### **¿Qué sucede si contraigo una infección en los riñones?**

Si tienes una infección en los riñones durante el embarazo, te ingresarán en el hospital y te administrarán antibióticos por vía intravenosa. Se controlará tu temperatura, tu tensión arterial, pulso, respiración y capacidad de orinar; el latido del corazón de tu bebé; y si presentas alguna señal de parto prematuro.

Si tu infección es grave no te dejarán salir del hospital hasta que tu temperatura vuelva a ser normal y no presentes síntomas.

Una vez hayas completado el tratamiento, te recetarán una dosis baja y continua de antibióticos durante el resto del embarazo para prevenir otra infección. Sin esta terapia diaria supresiva, corres un alto riesgo de contraer otra infección en los riñones.

### **¿Qué puedo hacer para evitar contraer una infección de las vías urinarias?**

Sigue estos pasos para reducir la probabilidad de contraer una infección de las vías urinarias:

- Bebe mucha agua, por lo menos de dos a tres litros por día.
- No ignores las ganas de hacer pipí. Y vacía completamente la vejiga al orinar.
- Después de defecar, límpiote de adelante hacia atrás para evitar que las bacterias de las heces se acerquen a la uretra.
- Mantén el área genital limpia con jabón suave y agua.
- Antes y después de mantener relaciones sexuales, limpia el área genital y haz pipí.

- Bebe jugo de arándano (cranberry). Hay estudios que demuestran que el jugo de arándano puede reducir los niveles de bacteria y evitar que se introduzcan nuevas bacterias en las vías urinarias. Sin embargo, beber este jugo no curará una infección ya existente, de modo que si tienes síntomas, no dejes de consultar con tu médico de inmediato para que te recete antibióticos.

[http://espanol.babycenter.com/pregnancy/infecciones/infeccion\\_urinaria/#ixzz1ClsrqOoO](http://espanol.babycenter.com/pregnancy/infecciones/infeccion_urinaria/#ixzz1ClsrqOoO)

## 6.7 Plan Operativo

**Tabla 32:** Plan Operativo

Elaborado: **Investigador**

<b>FASES</b>	<b>ETAPAS</b>	<b>METAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>TIEMPO</b>
<b>1ra</b>	<b>Información</b>	Informar a las mujeres embarazadas acerca de las infecciones de vías urinarias sus causas y como prevenirlas	Explicar los correctos hábitos de higiene en las mujeres y como prevenir las enfermedades de este tipo.	Lic. Encargada  Investigadora  Lic. Encargada	Interés mostrado por los asistentes.	Durante el tiempo permisible.
<b>2da</b>	<b>Concienciación</b>	Concienciar a las presentes acerca de las necesidades que tienen en cuanto a salud y bienestar.	Investigar y comentar sobre las necesidades de las asistentes en cuanto a salud y bienestar.	Investigadora	Interés mostrado por los asistentes.	Durante el tiempo permisible.
<b>3ra</b>	<b>Ejecución</b>	Creación de un tríptico de información y prevención acerca de infecciones urinarias en mujeres embarazadas	Utilización del tríptico como medio de información y prevención acerca de las infecciones urinarias causada por e. coli.	Lic. Encargada  Investigadora	Entrega de trípticos sobre el tema.	Durante el tiempo permisible.
<b>4ta</b>	<b>Evaluación</b>	Evaluar la captación de los conocimientos impartidos a los asistentes.	Llenar los vacíos de los asistentes mediante un foro de preguntas y respuestas.	Lic. Encargada  Investigadora	Captar la atención y cooperación de los asistentes.	Durante el tiempo permisible.

## **6.8. Plan de acción**

### **Datos Informativos:**

**Tema:** Infección de vías urinarias en mujeres embarazadas causada por e. coli y medidas de prevención.

**Participantes:** Mujeres embarazadas que acuden al servicio del Laboratorio Clínico del Hospital Provincial Docente Ambato.

**Lugar:** “Hospital Provincial Docente Ambato”.

**Responsable:** Paola Nathaly Galarza Jiménez.

**Metodología:** Información

**Área:** Auditorio del Hospital

**Día:** Sábado

**Hora:** 8:00am a 11.00am



**Tabla 33:** Plan de Acción

<b>Actitudes y Destrezas</b>	<b>Contenidos Cognitivos</b>	<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Tiempo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Puntualidad</li> <li>➤ Responsabilidad</li> <li>➤ Optimismo</li> <li>➤ Cooperación</li> <li>➤ Interés</li> </ul>	<p>Establecer un conocimiento claro y preciso de la importancia de las medidas de prevención de las Infecciones.</p>	<p><b>Actividades previas</b> Comunicación acerca de las Infecciones para determinar el nivel De conocimiento.</p> <p><b>Experiencia</b> Buena contribución ,interacción Con interés personal Sobre el tema de la charla</p> <p><b>Conceptualización</b> Comentarios de los asistentes. Observación de Resultados Recomendaciones finales.</p>	<p><b>Humanos</b> Lcdo. (a) encargado del área. Investigadora asistentes</p> <p><b>Materiales</b> trípticos diapositivas Infocus</p>	<p><b>Inicial</b> Es la evaluación previa para investigar si existe algún grado de conocimiento por parte de los asistentes, antes de la exposición y de informarse en el folleto.</p> <p><b>Procesal</b> Se realiza una evaluación sobre el grado de conocimientos adquiridos durante la exposición.</p> <p><b>Final</b> Se evaluara el grado de conocimientos adquiridos</p>	<p>8:00am</p> <p>11:00am</p>

**Elaborado: Investigador**

## **6.9. Previsión de la evaluación**

Nos permitirá formular juicios críticos sobre el alcance y logros de los Objetivos planteados con la aplicación de una encuesta a los pacientes para evaluar lo que hemos realizado para saber los beneficios que ofrece la capacitación ofrecida.

Además conversaremos sobre beneficios y resultados provechosos para el paciente

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Revisión Bibliográfica:**

- **BANTAR C., L. FERNANDEZ CANIGIA, C. DIAZ y col.** Estudio Clínico, Epidemiológico y Microbiológico de Infección Urinaria en Pacientes con Transplante Renal en un Centro Especializado de Argentina. Archivos Españoles de Urología. Vol. 46, 6:473-478. 1993.
- **BANTAR C. Y C. VAY (ed.). Microbiología Clínica:** Identificación de Bacterias Gram-negativas y Gram-positivas. Asociación Argentina de Microbiología, Colegio de Bioquímicos de Entre Ríos y Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral. 1996.
- **BELAS R.** *Proteus mirabilis* swarmer cell differentiation and urinary tract infection. p.271-298. En: Mobley H. and J. Warren (ed). Urinary tract infections. Molecular pathogenesis and clinical management. ASM Press, Washington D.C., 1996.
- **CLARRIDGE J., M. PEZZLO K. VOSTI. CUMITECH 2A.** Laboratory diagnosis of urinary tract infections. Weissfeld A. (coord. ed.). American Society for Microbiology. Washington, D.C. 1987.
- **COYLE M., LIPSKY B.** Coryneform bacteria in infectious diseases. Clinical and laboratory aspects. Clin. Microbiol. Rev. 10:125-159-1997.
- **DUNNE M.** Laboratory diagnosis of urinary tract infection in children. Clin. Microbiol. Newsl. 17:73-76. 1995.
- **EISENSTADT J., J. WASHINGTON.** Diagnostic microbiology for bacteria and yeast causing urinary tract infections.p.29-36. En: Mobley H. and J. Warren (ed). Urinary tract infections. Molecular pathogenesis and clinical management. ASM Press, Washington D.C., 1996.
- **FAIRLEY K., D. BIRCH.** Detection of bladder bacteriuria in patients with acute symptoms. J. Infect. Dis. 159:226-231. 1989.
- **HERRERA,** Luis y otros,(2008), Tutoría de la investigación Científica. Diemerino Editores, Quito

- **KUNIN C.** Urinary tract infection in females. Clin. Infect. Dis. 18:1-12. 1994
- **(VOLUMEN III N° 5 ENERO - JUNIO DEL 2004 “CAMBIOS ÓRGANO OFICIAL DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA H.C.A.M.”)**
- **(MICROBIOLOGIA MEDICA,** Segunda Edición, Patrick R. Murray, George Q. Kobayashi, pág. 1031)

### **Linkografía**

- Centro Nacional de Información Médica de la Mujer  
<http://www.4woman.gov>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Bacillus\\_coli](http://es.wikipedia.org/wiki/Bacillus_coli)
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Enterobacteriaceae>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria>
- <http://www.geocities.com/grupoindustrialaisa/bacpatoge.html>
- [http://hcam.iess.gov.ec/assets/pdf/cambios\\_vol3\\_no5.pdf](http://hcam.iess.gov.ec/assets/pdf/cambios_vol3_no5.pdf)
- <http://www.lexis.com.ec/lexis/novedadesDescargas/documentosInvestigacion/Proyecto%20de%20Ley%20de%20Laboratorios%20Cl%C3%ADnicos.pdf>
- <http://www.zambon.es/areasterapeuticas/03mujer/estudio/05resultados/resultados.htm>
- <http://html.rincondelvago.com/urocultivo.html>
- Centro Nacional de Información Médica de la Mujer  
<http://www.4woman.gov>
- [http://kidshealth.org/teen/en\\_espanol/infecciones/uti\\_esp.html](http://kidshealth.org/teen/en_espanol/infecciones/uti_esp.html)
- <http://www.joseacortes.com/galeriainmag/microorganismos/indol.jpg>
- <http://www.joseacortes.com/microbiologia/pruebasbioq/indol.htm>
- [http://www.britanialab.com.ar/esp/informacion\\_cientifica/apuntes/a1\\_01.htm](http://www.britanialab.com.ar/esp/informacion_cientifica/apuntes/a1_01.htm)

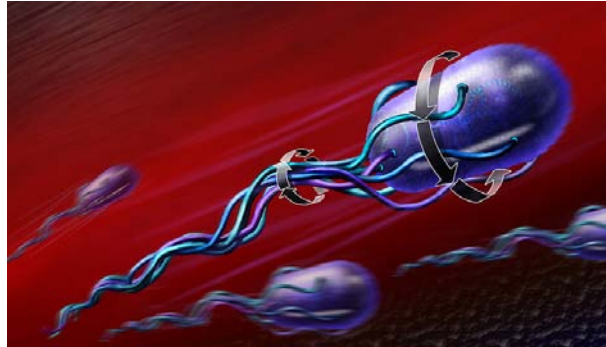
# ANEXOS

## ANEXOS

### ANEXO 1

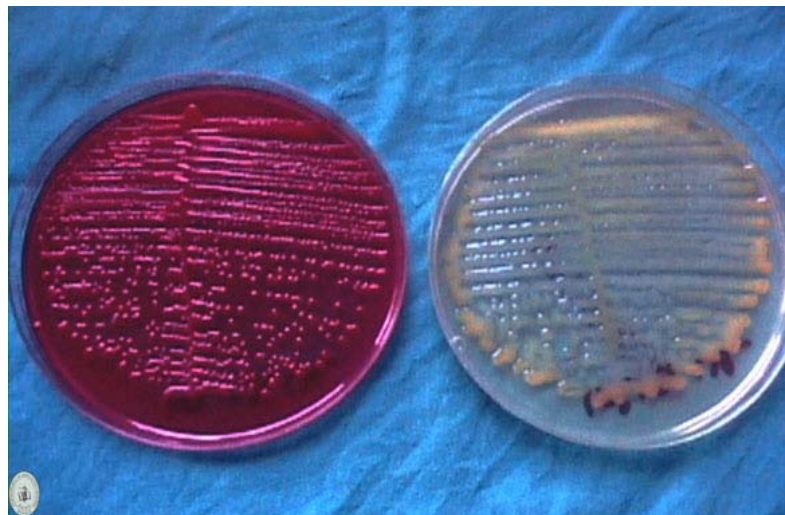
## GRÁFICOS

### E.coli



Escherichia coli se movilizan con flagelos (estructuras largas y delgadas) que rotan en contra del sentido de las manecillas del reloj , provocando que la bacteria se mueva a favor de las manecillas del reloj.

### Urocultivo positivo a E. Coli



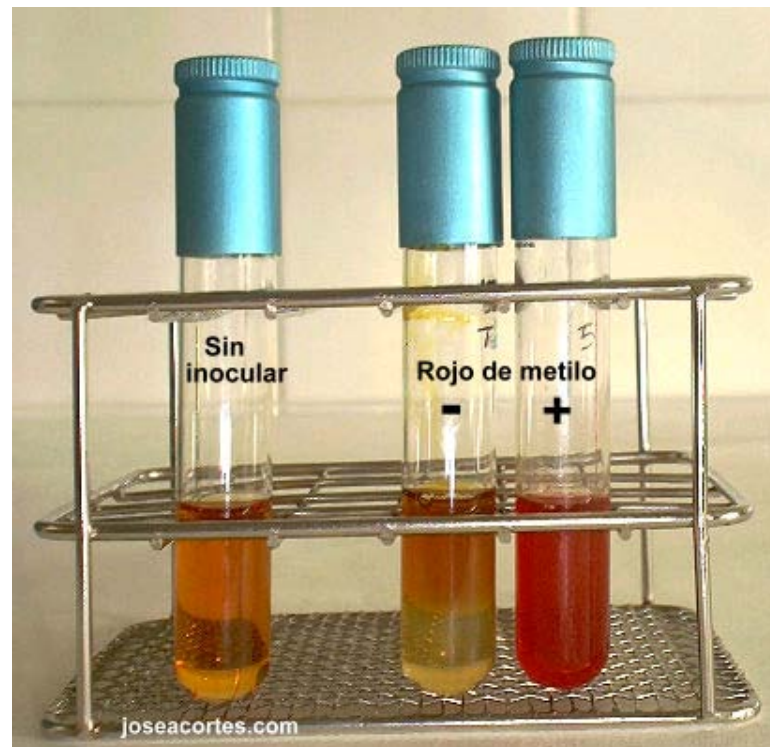
Placas de agar McConkey y de agar CLED, donde ha crecido un Escherichia Coli en cultivo puro, con un recuento superior a 100.000 UFC/ml. (cultivo sembrado con asa calibrada de 1/1000).

## ANEXO 2

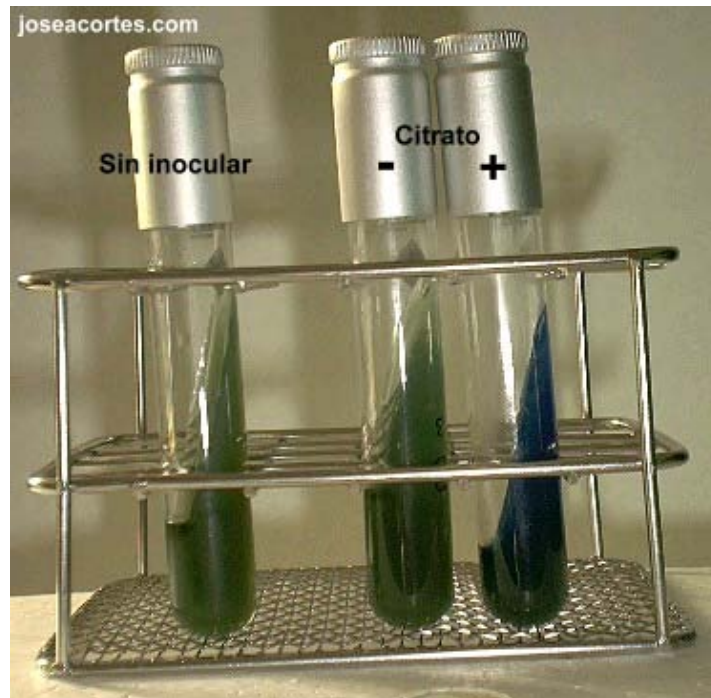
### PRUEBAS BIOQUÍMICAS INDOL



### ROJO DE METILO



## CITRATO



## MOVILIDAD

Positivo

Negativo



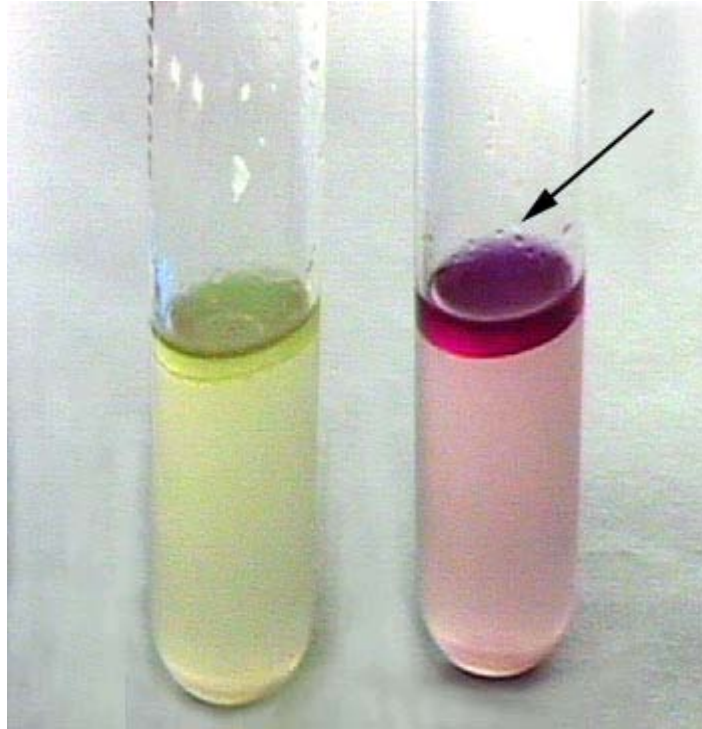


## LISINA (LIA)

1. LDC -, NO H<sub>2</sub>S, PRODUCTORA GAS.
2. LDC + 6 -, PRODUCTORA H<sub>2</sub>S Y GAS.
3. LDC -, NO H<sub>2</sub>S, PRODUCTORA DE GAS

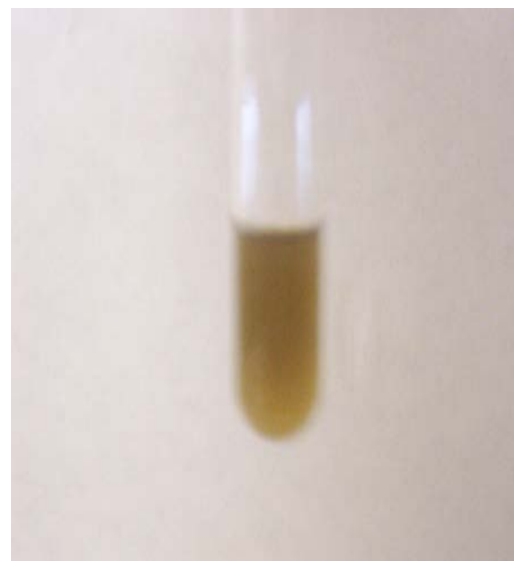


## VOGES PROSKAUER



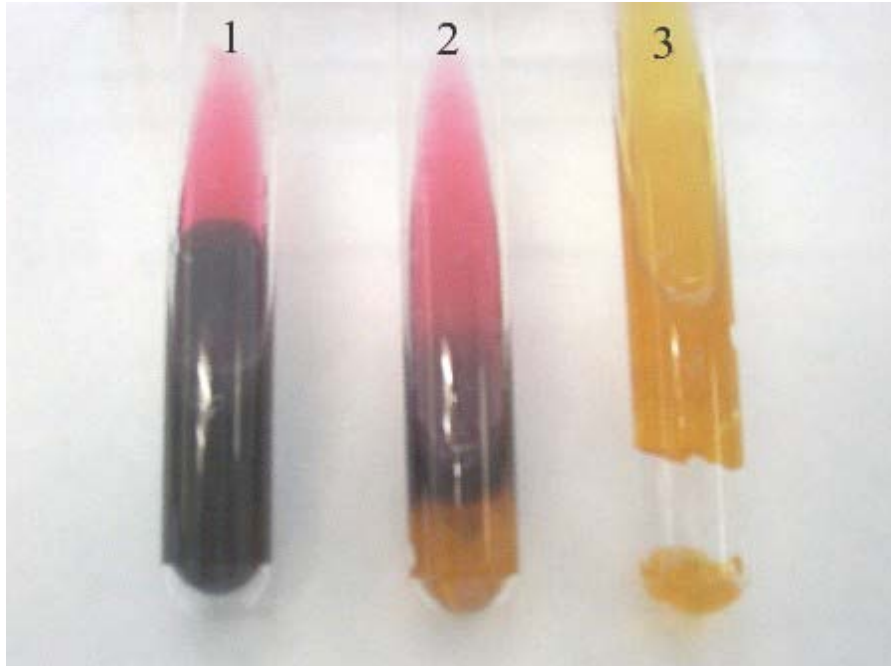
Rojo de metilo (posit. y negat.)

Voges Proskauer (negativo)

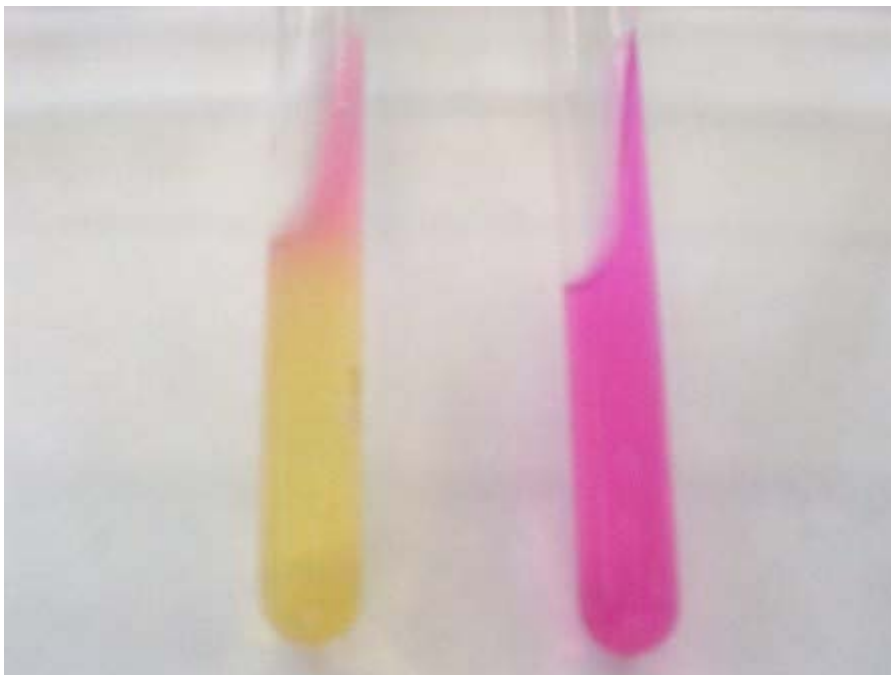


## SIM

1	Fermentador glucosa, productor ác. sulfhídrico y de gas.
2	
3	Fermentador glucosa, lactosa y productor de gas.



## UREA



## Batería de pruebas bioquímicas



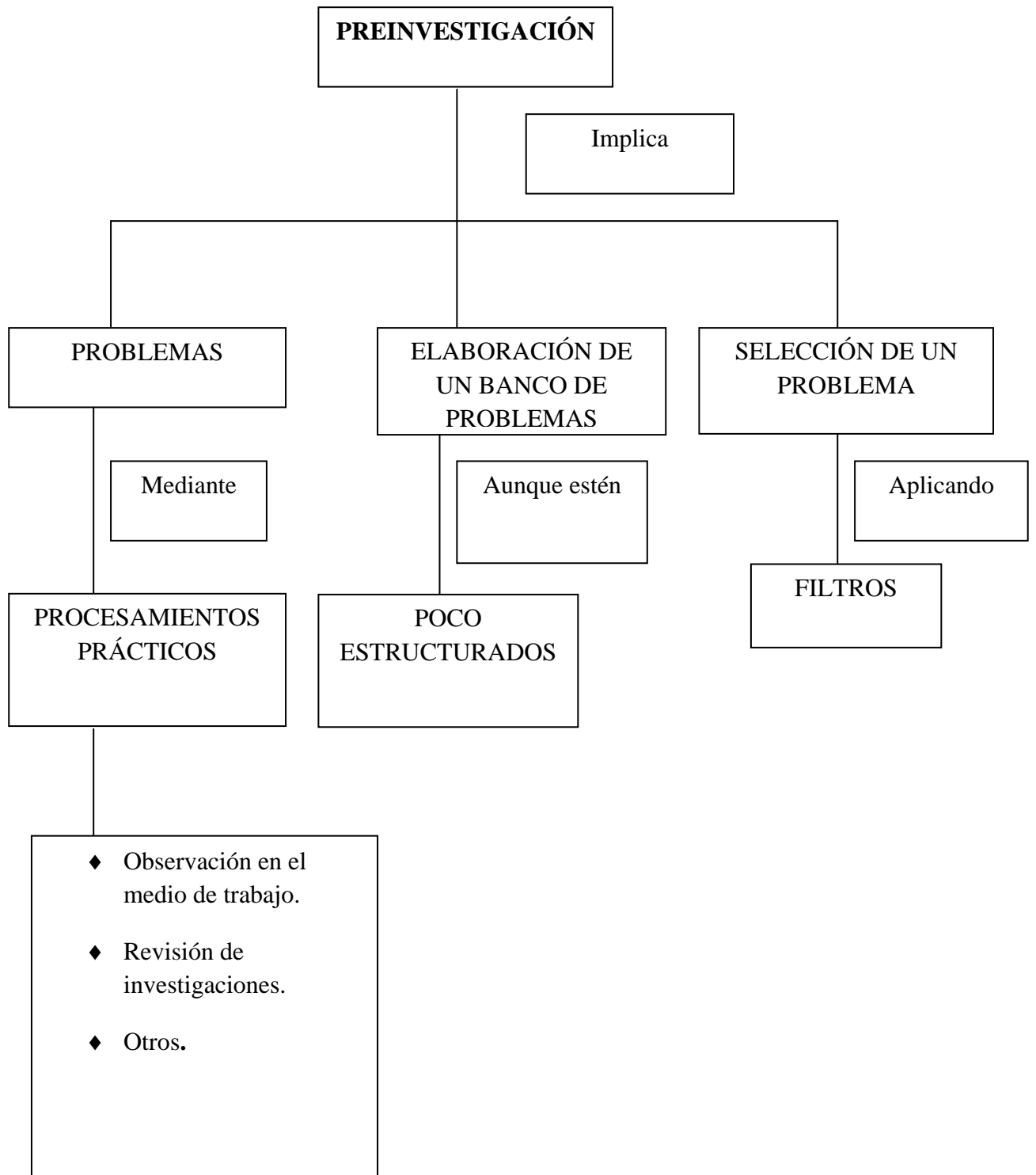
**ANEXO 3**

**ANTIBIOGRAMA**



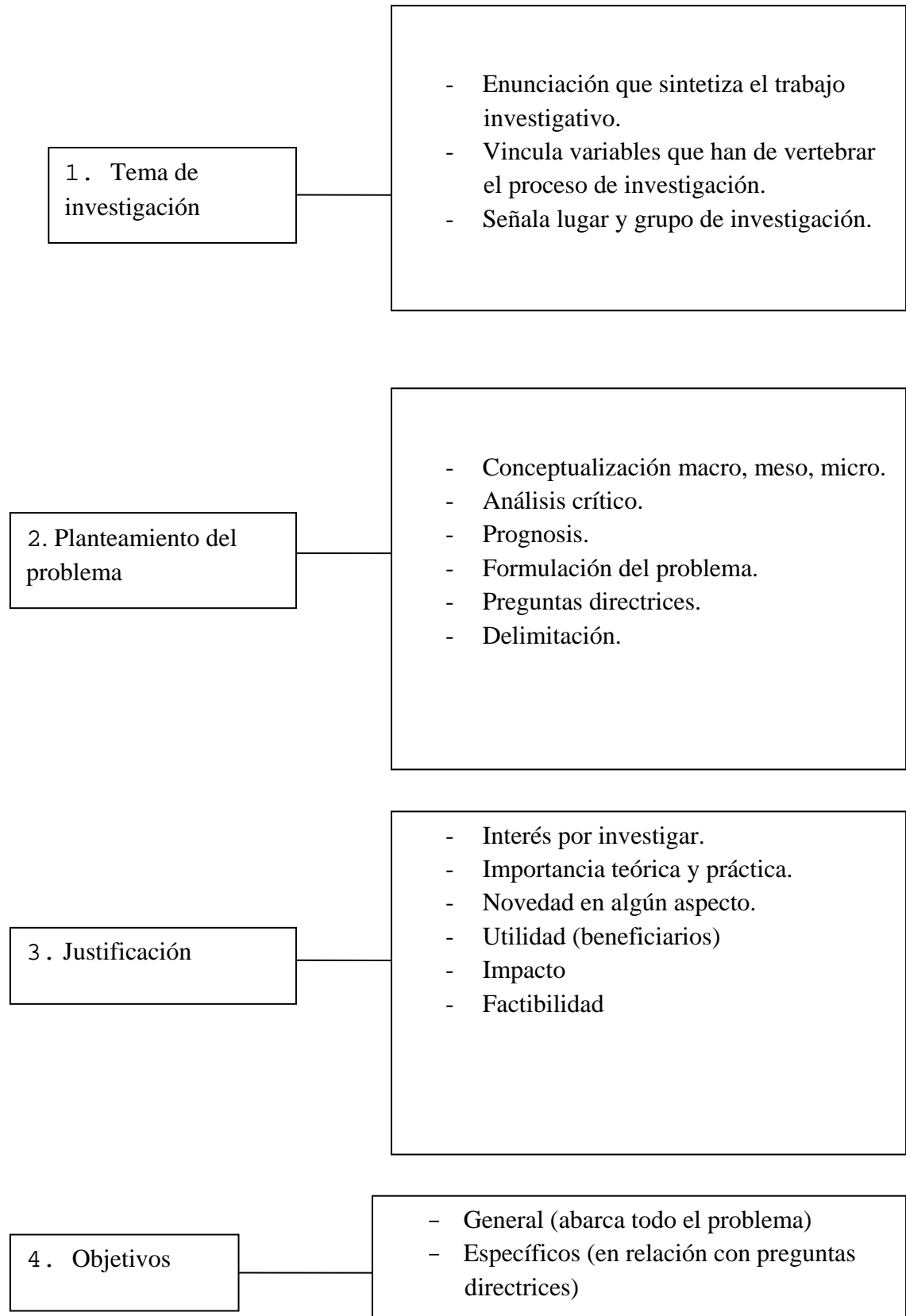
## ANEXO 4

### PROCESO DE INVESTIGACIÓN



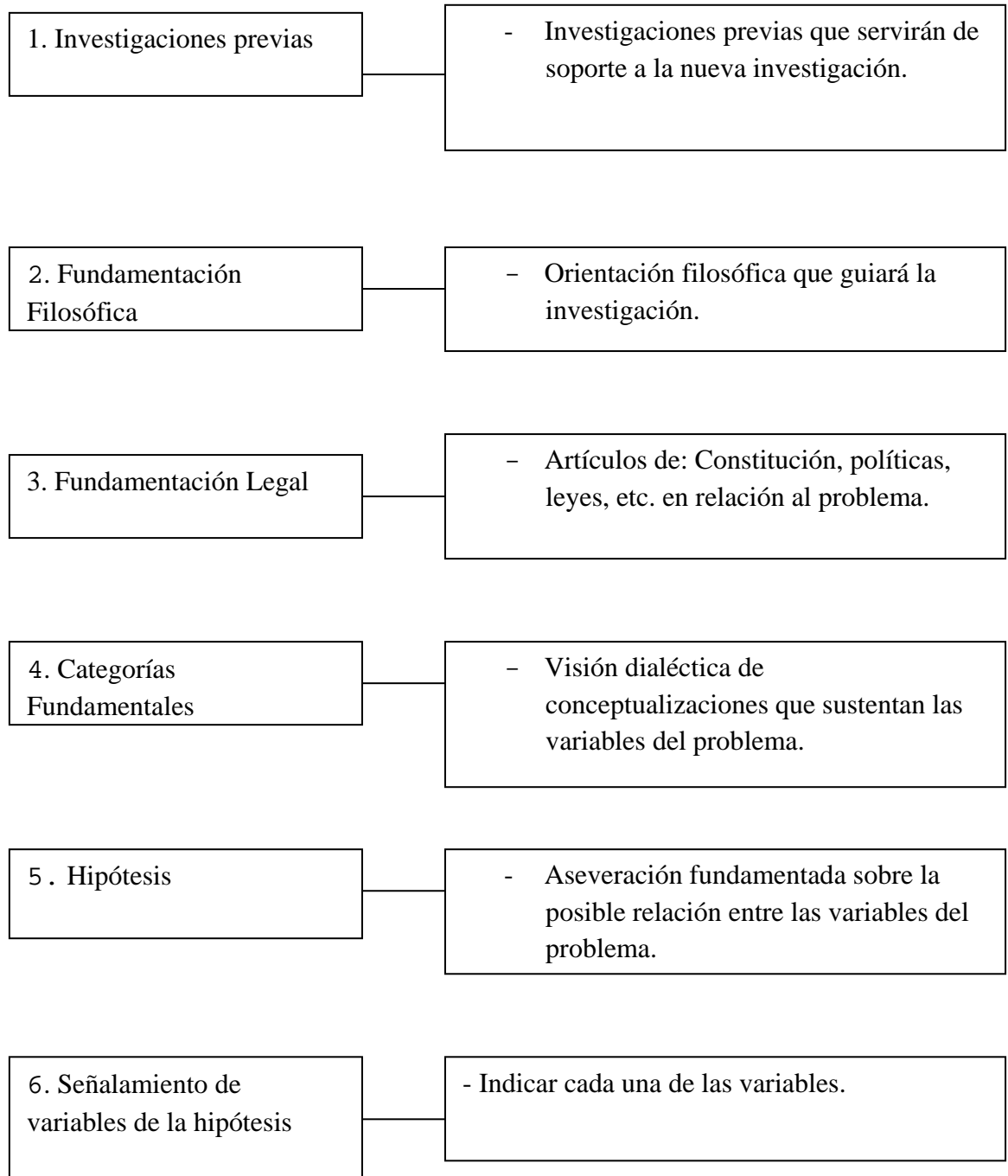
## ANEXO 5

### CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN



## ANEXO 6

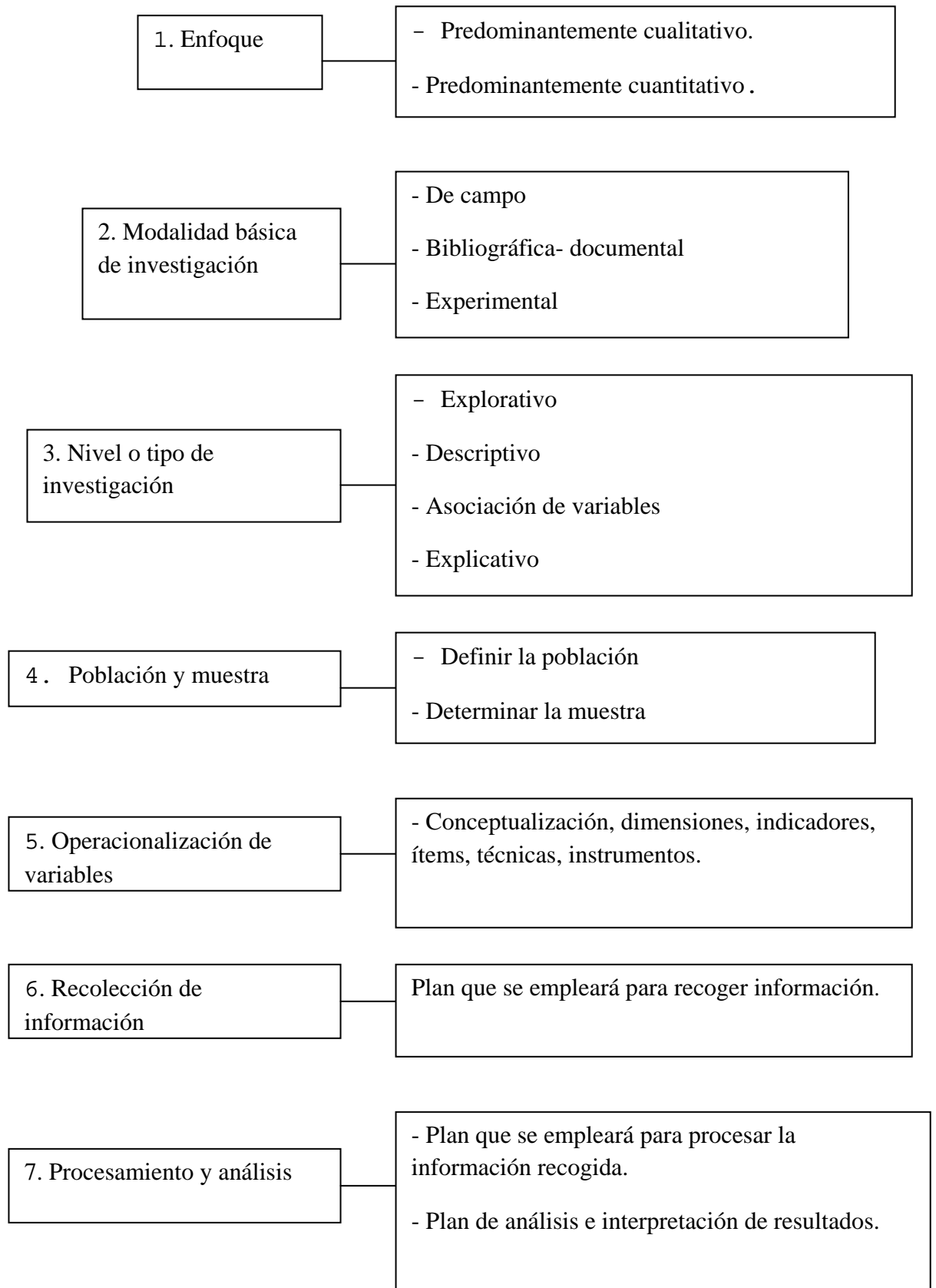
### CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO





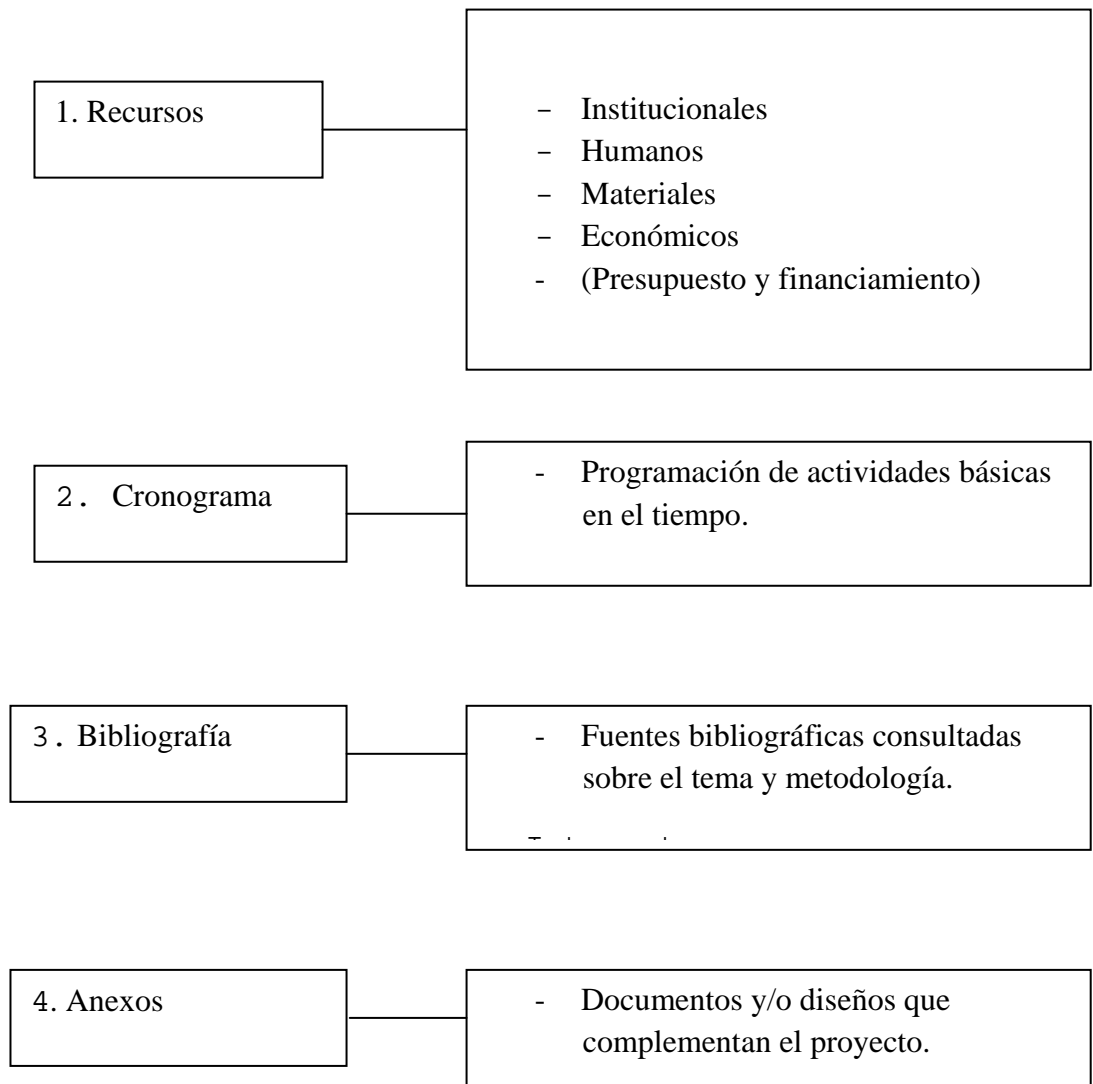
## ANEXO 7

### CAPÍTULO III METODOLOGÍA



## ANEXO 8

### CAPÍTULO IV MARCO ADMINISTRATIVO



## **ANEXO 9**

### **ENCUESTA:**

**REALIZADA PARA LAS MUJERES EMBARAZADAS QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL H.P.D.A. A REALIZARSE UN URUROCULTIVO.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE LABORATORIO CLINICO**

La presente encuesta tiene como finalidad obtener datos estadísticos e información que contribuirán al desarrollo de mi proyecto de graduación. De antemano mil gracias por su gentileza al contestarlo.

**Marque con una X la respuesta que corresponda a su caso.**

**1.- ¿Tiene algún conocimiento a cerca de la infección de vías urinaria?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**2.- ¿Conoce los síntomas que se presentan en una infección de vías urinarias?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**3.- ¿Sabía que la infección de vías urinarias en embarazadas muchas veces se presenta de forma asintomática?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**4.- ¿A lo largo de su vida a contraído alguna infección de vías urinarias?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**5.- ¿A recibido usted tratamiento para la infección de vías urinarias?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**6.- ¿A contraído en su embarazo algún tipo de infección de vías urinarias?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**7.- ¿En su embarazo a presentado principios de aborto?**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Tabla 34: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

**Fuente:** Elaborado por el Investigador

ACTIVIDAD	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	RESPONSABLE
1.- Tema	■						Investigador
2.- Problema	■ ■						Investigador
3.- Aprobación del tema		■ ■ ■					Tutor / Investigador
4.- Planteamiento de Objetivos			■				Tutor / Investigador
5.- Hipótesis y Variables			■				Investigador
6.- Estructura Capitulo I			■ ■				Investigador
7.- Estructura Capitulo II			■ ■	■			Investigador
8.- Estructura Capitulo III			■ ■	■ ■			Investigador
9.- Revisión y Corrección				■ ■	■		Tutor / Investigador
10.- Marco Administrativo				■ ■	■		Investigador
11.- Experimentación y recopilación de datos				■ ■ ■			Investigador
12.- Análisis Estadístico					■ ■		Investigador
13.- Conclusiones recomendaciones					■		Investigador
14.- Revisión y Correcciones					■		Tutor / Investigador
15.- Propuesta					■ ■		Investigador
16.- Integración del Proyecto					■		Tutor / Investigador
17.- Revisión Final						■	Tutor
18.- Defensa						■ ■	Investigador