

2  
870 24

---

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

---

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS



FALLA DE ORIGEN

INFECCIONES DE LAS VIAS URINARIAS EN MUJERES POST-PARTO

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO  
P R E S E N T A  
ROSA ARMIDA LLAMAS CARLOS

Asesor: Q.F.B. Ma. del Socorro Pulido García  
GUADALAJARA, JALISCO 1991

---



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

	Página
<b>CAPITULO I</b>	
INTRODUCCION.....	1
<b>CAPITULO II</b>	
GENERALIDADES.....	4
2.1 Clasificación de enterobacterias..	4
2.2 Bacilos gram negativos fermentadores.....	6
2.3 Bacilos gram negativos no fermentadores.....	14
2.4 Cocos gram positivos.....	16
<b>CAPITULO III</b>	
MEDIOS UTILIZADOS PARA AISLAMIENTO Y RECUENTO DE COLONIAS.....	21
a) Agar sangre.....	21
b) Agar eosina-azul de metileno (EMB)	21
c) Agar cistina-lactosa electrolito deficiente (CLED).....	22
<b>CAPITULO IV</b>	
MEDIOS DE IDENTIFICACION BIOQUIMICA....	24
a) Agar hierro de Kliger.....	24
b) Agar citrato de Simmons.....	26
c) Agar lisina-hierro (LIA).....	28
d) Medio semisólido de SIM.....	29
e) Prueba de fenilalanina desaminasa..	31
f) Medio de Rojo de Metilo-Voges Proskauer (RM/VP).....	32

g) Caldo urea de Stuart.....	35
h) Ornitina.....	36
i) Sacarosa.....	36
j) Manitol.....	37
k) Prueba de catalasa.....	37

CAPITULO V.

METODO PARA RECuento, AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE BACTERIAS EN ORINA.....	39
---	----

CAPITULO VI

RESULTADOS.....	41
-----------------	----

CAPITULO VII

CONCLUSIONES.....	52
-------------------	----

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA.....	53
-------------------	----

## C A P I T U L O I

## INTRODUCCION.

Entre las infecciones bacterianas, las que ocurren en las vías urinarias son de las más frecuentes; se ha visto que la bacteriuria se detecta en un uno por ciento de la población infantil menor de cinco años siendo más común en el sexo femenino.

En la mujer adulta, la bacteriuria se evidencia hasta un 2 a 4% de la población y en la etapa reproductiva la infección se incrementa desde un 4 a 10%.

Por su anatomía, la mujer es en particular susceptible a contraer infecciones urinarias debido a que la uretra es relativamente corta y termina en el meato uretral - que con su mucosa delicada es el recipiente de las secreciones tanto vaginales como rectales. Además el perineo - proporciona un lugar adecuado para las bacterias que pueden ascender con facilidad la corta distancia de la vejiga y ureter y llegar a los riñones.

El embarazo favorece las infecciones urinarias, probablemente por la combinación de la acción progestacional - y la presencia de factores obstructivos como el crecimiento uterino, que al comprimir a los ureteres permite la hidronefrosis que comienza en el segundo trimestre de la gestación y subsiste en el primer mes del puerperio.

Las infecciones urinarias se dividen en dos grandes grupos:

- a) Infecciones espontáneas, generalmente provoca -

das por bacterias habituales en la flora intestinal, tratándose por lo tanto, de autoinfecciones.

- b) Infecciones yatrogénicas, ocasionadas por manipulaciones invasivas del tracto urinario.

Las infecciones de este tipo llegan a un 20% de las mujeres cateterizadas en el parto, debido a que la cateterización es una fuente de infección común ya que empuja hacia arriba a las bacterias.

La colonización de la orina cuando se coloca un catéter, es prácticamente inevitable y a veces solo cuestión de tiempo; sin embargo, las técnicas asépticas en el momento de la inserción y durante el mantenimiento de la sonda, llegan a retrasar este proceso.

La etiología microbiana de la infección urinaria es múltiple. En ésta están involucradas bacterias, virus, hongos y parásitos, siendo las primeras las de mayor importancia y frecuencia.

Los principales agentes etiológicos son los bacilos Gram Negativos y en particular las enterobacterias aunque existen diferencias según la edad, sexo y tipo de paciente.

De todas las enterobacterias, Escherichia coli es el microorganismo más frecuente, pues se considera el responsable del 30-40% de las infecciones urinarias en personas no hospitalizadas y del 50-90% en personas hospitalizadas. Las enterobacterias Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Citrobacter, Proteus, Morganella y Providencia.

son menos comunes que E. coli en el medio hospitalario pero presentan una incidencia casi igual a ésta en medio extrahospitalario.

Las bacterias del género Proteus y en especial P. mirabilis son bastante frecuentes cuando existen fenómenos obstructivos de vías urinarias. Las infecciones causadas por Shigella y Salmonella son bastante raras.

Después de la infección urinaria por enterobacterias, la incidencia de infección por Pseudomonas es la más común; por último le siguen las infecciones por Cocos Gram Positivos, siendo la más importante la causada por Staphylococcus aureus que produce cistitis principalmente cuando se han realizado maniobras de instrumentación; otras especies de este género o de Streptococcus son menos frecuentes.

El diagnóstico de infecciones de las vías urinarias, se fundamenta en la práctica clínica, en el cultivo de orina para el cual la muestra debe recogerse de una micción espontánea limpia o recogida por medio de cateterización con el debido cuidado.

Se ha demostrado que para el diagnóstico microbiológico de estas infecciones, es significativo encontrar en una muestra de orina tomada por micción espontánea en condiciones óptimas, más de 100,000 colonias de bacterias por mililitro.

Los medios de cultivo y el método utilizados en este estudio determinan la incidencia de infecciones urinarias en mujeres postparto.



## C A P I T U L O   I I

## 2.1 CLASIFICACION DE ENTEROBACTERIAS

<u>Escherichieae</u>	<u>Escherichia</u>	<u>coli</u>
	<u>Shigella</u>	<u>dysenterias</u> <u>flexneri</u> <u>boydii</u> <u>sonnei</u>
<u>Edwardsiellae</u>	<u>Eduardsiella</u>	<u>tarda</u>
<u>Salmonelleae</u>	<u>Salmonella</u>	<u>typhi</u> <u>paratyphi A</u>
	<u>Citrobacter</u>	<u>freundii</u> <u>diversus</u>
	<u>Arizona</u>	<u>hinshawii</u>
<u>Klebsielleae</u>	<u>Klebsiella</u>	<u>pneumoniae</u> <u>ozaenae</u> <u>rhinoscleromatis</u>
	<u>Enterobacter</u>	<u>cloacae</u> <u>aerogenes</u> <u>agglomerans</u>
<u>Proteae</u>	<u>Serratia</u>	<u>marcescens</u> <u>liquefaciens</u> <u>rubidaea</u>
	<u>Proteus</u>	<u>vulgaris</u> <u>mirabilis</u>

Proteae

Providencia

alcalifaciens

stuartii

rettgeri

Morganella

morganii

## GENERALIDADES.

### 2.2 BACILOS GRAM NEGATIVOS FERMENTADORES

#### ENTEROBACTERIAS.

Las enterobacterias constituyen una amplia familia de bacilos aerobios y anaerobios facultativos. Se caracterizan por ser poco exigentes en sus necesidades nutritivas y relativamente resistentes a la acción de los agentes externos.

Las enterobacterias son bacilos gram negativos que miden de 2 a 4  $\mu$ m de longitud por 0.4 a 0.6  $\mu$ m de anchura, con extremidades redondeadas que pueden ser móviles con -- flagelación peritrica o inmóviles; reducen los nitratos.

Una de las diferencias más importantes establecidas dentro de estos microorganismos se basa en la capacidad de fermentar azúcares y en la capacidad de utilizar azúcares a través de la vía oxidativa, o en la incapacidad absoluta para utilizar estas substancias.

Por su acción patógena, las enterobacterias se clasifican en dos grupos:

#### a) Enterobacterias patógenas:

E. coli productores de diarreas, Salmonella, - Shigella y Yersinia, son bacterias que por lo general no forman parte de la flora intestinal, pero pueden llegar a dar lugar a diversos pro -

cesos en huéspedes normales, en su mayoría en el tubo digestivo.

Se caracterizan por su sensibilidad a gran número de antibióticos, aunque no siempre es necesario administrarlos para la curación del proceso.

b) Enterobacterias oportunistas:

E. coli, Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Citrobacter, Edwardsiella, Proteus, Morganella y Providencia, son microorganismo que forman parte de la flora normal del tubo digestivo o se encuentran como saprofitos en el medio externo; normalmente no se comportan como patógenos, pero cuando se presentan factores predisponentes, pueden dar lugar a cuadros clínicos diversos; por lo general, fuera del aparato digestivo, como infecciones del tracto urinario, endógenas y nosocomiales (infecciones de heridas quirúrgicas, neumonías hospitalarias, etc.).

El tratamiento de estas infecciones se halla dificultado por la resistencia de estos microorganismos a la mayoría de los agentes antimicrobianos, pero generalmente es necesario administrarlos para su curación.

Escherichia coli.-

Escherichia coli forma la mayor parte de la flora normal del tubo digestivo y es eliminada al exterior por medio de las heces; por esta razón, es frecuente encontrarla en el medio ambiente donde es capaz de sobrevivir por cierto tiempo en el agua y alimentos, de manera que su ais

lamiento constituye un indicador de contaminación fecal reciente.

Los procesos patológicos producidos con mayor frecuencia por E. coli en el hombre, son los que afectan al tracto urinario (se presentan en un 80 a 90% en este tipo de infecciones).

Este microorganismo puede desplazarse del conducto intestinal al tracto urinario y a los riñones por vía hematógena o linfática, aunque con mayor frecuencia sigue la vía ascendente desde la uretra y a través de la vejiga hasta alcanzar ureteres y riñón. Estos padecimientos afectan principalmente a niños de corta edad, mujeres embarazadas, personas cateterizadas o en las que se utilizan otros tipos de instrumentación uretral.

Son bacilos gram negativos, muchas de las cepas son capsuladas y la mayoría son móviles por flagelos peritricos son generalmente fimbriados y poseen pili sexuales y fimbrias adhesivas; las cepas lisas (L) forman colonias incoloras, convexas y brillantes, pero al ser subcultivadas repetidamente en medio artificial, se convierten en cepas rugosas (R) que forman colonias granulares y opacas.

Las colonias características de E. coli presentan un aspecto característico en ciertos medios diferenciales como el agar Eosina-Azul de Metileno (EMB) en el que presentan un brillo metálico característico.

Fermentan rápidamente diversos azúcares como la lactosa, produciendo ácido y gas; descarboxilan la lisina y la ornitina.

En la actualidad se conocen 167 antígenos somáticos (O) asociados con procesos diarreicos o con infecciones urinarias, 103 antígenos capsulares (K), 75 antígenos flagelares (H) y alrededor de 12 antígenos en las fimbrias (F).

Las fimbrias actúan por su capacidad de adherencia; las manosa sensibles (MS) se encuentran en la mayoría de E. coli que se aíslan de heces normales (70-80%). Las fimbrias facilitan la adherencia al moco intestinal y al moco urinario. Las fimbrias manosa resistentes (MR) denominadas también factores de colonización, facilitan la fijación en receptores específicos de las células de la mucosa intestinal.

Los antígenos O y K presentan propiedades antifagocitarias e inhibitoras de las sustancias bactericidas del suero; también son responsables de la virulencia de las cepas invasivas cuya síntesis está codificada por plásmidos de elevado peso molecular (140 Mdaltons).

E. coli presentan una endotoxina ligada a lipopolisacáridos responsables de la acción pirógena y probablemente de las alteraciones vasculares que se producen en las infecciones generalizadas. Algunas cepas pueden producir exotoxinas responsables de la producción de diarreas cuya síntesis está codificada por la presencia de plásmidos Ent, que a su vez pueden contener genes asociados con la capacidad de adherencia y otras propiedades (hemilisininas y resistencia a antibióticos).

Se conoce una enterotoxina termolábil (TL) y antigénica de peso molecular 86000, que actúa activando la adenil

ciclase, la cual transforma el ATP en AMP cíclico, produciendo un aumento de la secreción de agua y electrolitos. Además se conoce una toxina termoestable que también produce acumulación de líquidos en el intestino, por un mecanismo distinto y poco conocido.

### Klebsiella.-

Son bacilos gram negativos, capsulados e inmóviles y a menudo son ligeramente más gruesos que otros bacilos entéricos.

Muchas cepas de Klebsiella pneumoniae poseen fimbrias que actúan como adhesinas y son, por consiguiente, factores de virulencia para estas bacterias.

En agar Sangre, las colonias normalmente son grandes, con consistencia mucosa y viscosa lo que refleja la existencia de grandes cantidades de polisacáridos en el material capsular.

Klebsiella forma parte de la flora normal del tracto intestinal. El espectro de enfermedades producidas por este microorganismo es muy amplio e incluye bacteremia, neumonía frecuentemente con necrosis, e infecciones del tracto urinario, cuando se presentan factores predisponentes como son el extenso uso de antibióticos, la cirugía, alcoholismo, el uso de catéteres uretrales, etc..

### Enterobacter.-

Son bacilos gram negativos móviles, indol negativos y fermentadores de lactosa; no producen  $H_2S$ , la reacción-



de Voges Proskauer es positiva y descarboxilan ornitina.

Los microorganismos de este grupo se encuentran en el suelo, productos lácteos, agua y en el conducto intestinal del hombre y otros animales.

Pueden producir ocasionalmente infecciones oportunistas en el tracto urinario (generalmente de tipo hospitalario), vías respiratorias y heridas.

#### Serratia.-

Son bacilos móviles; la mayoría de las cepas conocidas son incapaces de fermentar la lactosa o lo hacen lentamente; crecen en medios habituales y algunas cepas son hemolíticas en agar sangre.

La más importante de este grupo es S. marcescens, especie que recién aislada del medio ambiente produce un pigmento rojo característico, pero que en los últimos decenios ha producido frecuentes infecciones y brotes epidémicos en muchos hospitales.

Las cepas hospitalarias se caracterizan porque en su mayoría han perdido su capacidad de producir pigmento y son resistentes a un gran número de antibióticos.

S. marcescens interviene generalmente en pacientes que ya tienen otros trastornos y que han recibido antibióticos de amplio espectro. Los cateteres urinarios, tubos endotraqueales y tubos de traqueostomía significan un riesgo especial para el paciente. Puede causar infecciones --

urinarias y respiratorias, septicemia, endocarditis, meningitis y osteomielitis.

Se han producido brotes de infección en unidades de cuidado intensivo, diálisis renal y de maternidad. El microorganismo se ha cultivado de líquidos de irrigación, respiradores, nebulizadores, jabón líquido, e incluso de desinfectantes.

#### Citrobacter.-

El grupo Citrobacter se halla formado por una serie de enterobacterias que anteriormente fueron designadas como sigue Escherichia freudii.

Son bacilos móviles, gram negativos y en su mayoría fermentan lactosa en forma tardía y forman  $H_2S$ . Son generalmente negativos para indol y Voges Proskauer y positivos para rojo de metilo, utilizan citrato, no descarboxilan lisina y solamente una quinta parte de las cepas descarboxilan ornitina.

Las cepas de Citrobacter rara vez se encuentran en las heces normales; estos microorganismos han sido identificados en infecciones del tracto urinario y en diversos procesos de tipo séptico.

#### Proteus - Providencia.-

Son bacilos rectos, no fermentadores de lactosa, móviles ureasa positivos y fenilalanina desaminasa positivos.

Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza (aguas residuales, suelo, plantas y material orgánico en descomposición). Forman parte de la flora intestinal del hombre y de los animales y pueden intervenir en infecciones humanas como patógenos oportunistas; la mayoría de las infecciones que producen están asociadas a hospitales. Las infecciones del tracto urinario son las que predominan y se deben principalmente a Proteus mirabilis.

P. mirabilis y P. vulgaris son especies muy móviles, que cuando se siembran en la superficie de un medio sólido, lo invaden en forma de ondas sucesivas. Su característica es una abundante producción de ácido y ureasas que descomponen la urea con liberación de hidróxido de amoníaco. A diferencia de otras bacterias, P. mirabilis no produce indol.

La acción patógena en el tracto urinario es la más importante y está asociada con la presencia de fimbrias -- (P. mirabilis) que permiten su adherencia a las células -- del epitelio, y a los flagelos que por su motilidad facilitan la producción de infecciones ascendentes y la colonización de la pelvis renal.

Las especies positivas (P. vulgaris, morganii y Providencia), producen infecciones hospitalarias especialmente en pacientes cateterizados. También pueden intervenir en infecciones extraintestinales como abscesos, infecciones de heridas, peritonitis y neumonías.

### 2.3 BACILOS GRAM NEGATIVOS NO FERMENTADORES

Dentro de este grupo de microorganismos, los que -- tienen importancia médica como agentes patógenos para el -- hombre son Pseudomonas, que se presenta como un patógeno -- oportunista y causa infecciones fundamentalmente en el ambiente hospitalario; otros bacilos gram negativos no fermentadores y patógenos para el hombre son Acinetobacter, -- Alcaligenes, Flavobacterium y Moraxella.

#### Pseudomonas.-

Son bacilos aerobios estrictos, gram negativos y generalmente rectos. La mayoría de las cepas son móviles -- por un único flagelo polar o por un penacho polar de flagelos; no forman esporas, no fermentan hidratos de carbono -- pero pueden producir ácidos a partir de alguno mediante metabolismo oxidativo.

Muchas de las especies producen pigmentos, algunos de los cuales presentan fluorescencia cuando se exponen a la luz ultravioleta de onda corta. Algunas cepas forman pigmento de fenazina hidrosoluble, no fluorescentes. Uno de estos pigmentos, es la piocianina que es formado por muchas cepas de P. aeruginosa.

Se considera que P. aeruginosa es un patógeno oportunista y la causa principal de la existencia de infecciones de este tipo en el hombre. Tiene una capacidad invasora limitada, de manera que la mayoría de las infecciones -- se producen en huéspedes inmunodeprimidos o comprometidos, pero una vez que se establece provoca una enfermedad grave

y con frecuencia amenaza la vida del enfermo.

Este género tiene necesidades nutricionales mínimas, persiste en el ambiente durante largos períodos de tiempo.

Se puede encontrar en el medio hospitalario, en salas humidificadoras, sueros, líquidos de diálisis, material de cura y diagnóstico, prótesis, marcapasos, cateteres e incluso en desinfectantes.

P. aeruginosa puede infectar casi cualquier tejido o sitio del cuerpo.

Las lesiones localizadas se producen en el sitio de quemaduras o heridas, vías urinarias o pulmones.

La marcada resistencia de este microorganismo a antibióticos, hace indispensable en todos los casos, realizar un antibiograma.

## 2.4 COCOS GRAM POSITIVOS

Aunque las infecciones del tracto urinario se deben con mayor frecuencia a bacilos gram negativos y en especial a E. coli, se ha observado un número alto de estas infecciones debidas a cocos gram positivos y en especial de los géneros Staphylococcus y Streptococcus.

### Estafilococos.-

Los estafilococos son cocos gram positivos de 0.5-1  $\mu$ m de diámetro; son inmóviles, aerobios y anaerobios facultativos; se caracterizan por agruparse en forma irregular en racimos; producen catalasa y descomponen los azúcares - por fermentación.

Son bacterias poco exigentes que se cultivan en medio común y presentan cierta resistencia a los agentes externos por lo que se pueden encontrar en la naturaleza; -- forma parte de la flora normal de la piel y mucosas e intervienen en procesos patógenos de diversos tipos.

### Staphylococcus aureus.

Este microorganismo es el agente causal de la mayor parte de las infecciones causadas por el grupo de estafilococos; se caracteriza por producir coagulasas o fermentar el manitol y elaborar toxinas, en especial la toxina alfa (responsable de las zonas de hemólisis que se observan alrededor de las colonias); en su mayoría son capaces de sintetizar un pigmento amarillo dorado no difusible, que colorea a las colonias. Su acción patógena se debe fundamentalmente a la acción del antígeno de superficie, toxinas -

y fermentos.

S. aureus presenta un polisacárido A, específico de especie constituido por ácidos teicoicos, polímeros de fosfato de ribitol; por ser antígenos, inducen la aparición de anticuerpos; además cuenta con una proteína A que se encuentra en la pared celular que inhibe la fagocitosis.

Interviene en diversas infecciones y puede actuar por acción directa produciendo lesiones supuradas y necróticas, cuyo grado de invasión depende de la combinación de toxinas y fermentos que elabora; también produce infección por mecanismo indirecto que es causa de procesos inflamatorios en el tubo digestivo (enterotoxinas) o en la piel (toxinas exfoliativas).

La frecuencia y gravedad de las infecciones por estafilococos no depende únicamente de la acción patógena -- del microorganismo, sino de factores predisponentes en el huésped que disminuyen sus mecanismos naturales de defensa, por lo que se presentan muy comúnmente en hospitales -- que favorecen infecciones cruzadas por cepas de estafilococos que en su mayoría son multiresistentes a antibióticos, sobre todo se difunden en las salas de pediatría, cirugía y partos, por la utilización de técnicas instrumentales.

#### Staphylococcus epidermidis

Entre sus características estructurales y biológicas, destacan la presencia en su pared celular de ácidos teicoicos constituidos por polímeros de fosfato glicerol, la sensibilidad a la novobiocina y una resistencia varia --

ble a los antibióticos que en general, es elevada.

El 10% de las cepas pueden ser hemolíticas, no producen coagulasa, no fermentan manitol, no producen toxina alfa y por lo general elaboran un pigmento blanco aporcelado.

Se encuentran constantemente en la piel, pero pueden presentarse como patógenos oportunistas y pueden producir infecciones urinarias, infección en las heridas postoperatorias, endocarditis, meningitis e incluso sepsis; se presentan en enfermos hospitalizados sometidos a técnicas instrumentales, que presentan sus mecanismos de defensa -- afectados, por lo que la colocación de cateteres venoso o urinario o la implantación de prótesis artificiales facilitan la difusión del microorganismo y el estado deficitario de sus defensas permite una multiplicación y su acción patógena.

#### Staphylococcus saprophyticus

Presenta características semejantes a S. epidermidis, coagulasa negativa, y se diferencia por la composición de los ácidos teicoicos que se encuentran en la pared celular (polímeros de fosfato de ribitol), es resistente a la novobiocina y sensible a la mayoría de los antibióticos.

Este microorganismo es saprofito del medio ambiente, puede encontrarse en la piel y mucosas; es un patógeno -- oportunista y se presenta como causante de las infecciones urinarias extrahospitalarias especialmente en mujeres.

Se considera que un recuento de  $10^4$  estafilococos -



por mililitro de orina es significativo para infección de las vías urinarias.

### Estreptococos.-

Son cocos gram positivos de forma esférica u oval, de 1 a 1.5 Mm de diámetro; se disponen en pares o cadenas por la existencia de puentes de la pared celular. No producen catalasa ni oxidasa y fermentan la glucosa con formación de ácidos. Son más exigentes que los estafilococos en sus necesidades nutricionales y de cultivo; presentan resistencia variable a los agentes externos.

#### TIPOS DE HEMOLISIS:

Por las reacciones hemolíticas en agar sangre, los estreptococos se dividen en tres tipos:

- a) Beta-Hemolíticos o Hemolíticos, cuando producen una zona de hemólisis total alrededor de la colonia. A diferencia de los estafilococos, se observa por lo general una colonia pequeña rodeada de una amplia zona clara de hemólisis.
- b) Alfa-Hemolíticos o viridans; producen una zona pequeña de hemólisis parcial con decoloración verdosa alrededor de una colonia.
- c) Gama-Hemolíticos o no hemolíticos, cuando no modifican el medio.

Los estreptococos de interés médico por ser comúnmente causantes de infecciones bacterianas en el hombre, son los Beta hemolíticos, especialmente de los grupos A, B,

C, G y F, de los cuales el grupo A es el más importante - por ser la causa más común de faringitis y lesiones sépticas.

Los estreptococos del grupo B o S. agalactiae son - estreptococos en su mayoría beta hemolíticos. Producen infecciones oportunistas en el humano, forman parte de la -- flora intestinal y colonizan el tracto genitourinario de - la mujer por continuidad y por lo tanto puede infectarse - al recién nacido y en éste presentar cuadros de meningitis - o infecciones pulmonares.

C A P I T U L O    I I I

## MEDIOS UTILIZADOS PARA AISLAMIENTO Y RECuento DE COLONIAS

Para obtener un óptimo aislamiento de los microorganismos es esencial inocular la muestra en medios de cultivo primario apropiados.

Los medios deben seleccionarse con cuidado para proporcionar las condiciones óptimas para el crecimiento de las bacterias encontradas comúnmente en un tipo particular de espécimen. Además de los medios estándar nutritivos de agar o caldo, se inoculan con frecuencia en medios diferenciales o selectivos.

### a) AGAR SANGRE

Se utiliza como base agar nutritivo al cual se le añade del 5 al 10% de sangre desfibrinada estéril. Es un medio de enriquecimiento ampliamente utilizado por ser capaz de favorecer el desarrollo de una amplia variedad de bacterias patógenas o no.

En este medio se hicieron los cultivos cuantitativos de orina mediante la inoculación al agar de un volumen de muestra conocido (0.001).

### b) AGAR EOSINA-AZUL DE METILENO (EMB).

Es un medio diferencial utilizado para aislamiento y diferenciación de bacterias fermentadoras y no fermentadoras de lactosa. Tiene un pH de 7.2 .

Los colorantes de anilina (eosina-azul de metileno), inhiben a las bacterias gram positivas y a las gram negati

vas exigentes. En presencia de colonias lactosa positivas, se combinan precipitando a un pH ácido.

Los típicos fermentadores fuentes de lactosa, sobre todo E. coli, producen colonias verdosas con brillo metálico; los productores más débiles de ácidos que incluyen los géneros Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Citrobacter, y Providencia, forman colonias violetas.

Los no fermentadores de lactosa como Proteus, Salmonella y Shigella forman colonias transparentes.

c) AGAR CISTINA-LACTOSA ELECTROLITO DEFICIENTE (CLED).

Este medio está diseñado para el cultivo y estimación de bacterias en orina.

Se hizo una modificación para obtener este medio, utilizando Agar Tergitol-7; el cual tiene los mismos ingredientes a excepción de la triptona y L-cistina que se agregaron al medio.

El medio es selectivo para microorganismos gram positivos, aunque también incluye lactosa para detectar bacterias fermentadoras de ésta, las cuales se reconocen por el cambio de color que producen en el medio, el cual pasa de verde a amarillo.

Las colonias fermentadoras como E. coli son de color amarillo; el medio inhibe la aglomeración de Proteus, las colonias desarrollan con un color azul verde.

El S. aureus y S. faecalis tienen un buen desarrollo -

llo y se observan de un color amarillo ligero o sin cambio.

Enterobacter aerogenes da colonias de color amarillo ligero o azul.

CAPITULO IV

## MEDIOS DE IDENTIFICACION BIOQUIMICA

### a) AGAR HIERRO DE KLIGLER

Determina la capacidad de un organismo de degradar un hidrato de carbono específico incorporado a un medio básico produciendo ácido con producción o no de gas, además de la determinación de la producción de ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ) si está presente.

El Agar Hierro de Kligler es un medio diferencial - que sirve con doble fin:

- a) Determinación de las fermentaciones de Hidratos de Carbono.
- b) Determinación de Acido Sulfhídrico.

En el medio de Agar Hierro de Kligler, se produce - la fermentación aeróbicamente en el pico de flauta y anaeróbicamente en la capa inferior del cultivo. En el pico - de flauta, el monosacárido glucosa es catabolizado inicial mente por medio del ciclo anaeróbico de Embden-Meyerhof, - utilizado tanto por los aerobios como por los anaerobios - para dar un intermediario clave, el ácido Pirúvico; a su - vez, este ácido es degradado por medio del ciclo de Krebs - por los aerobios y anaerobios facultativos, para dar  $CO_2$ ,  $H_2O$  y energía. Ambos ciclos, comprenden etapas en serie -- que producen muchos intermediarios; en cada etapa intervie - nen enzimas específicas.

La lactosa es un disacárido formado por dos unida - des de monosacáridos: glucosa y galactosa.



Lactosa Beta-galactosidasa → Glucosa + Galactosa.

En la capa profunda del cultivo Agar Hierro de Kligler, existen condiciones anaeróbicas por las cuales la glucosa es metabolizada a través del ciclo de Embden-Meyerhof, en ATP y el intermediario clave Acido Pirúvico, que después es convertido en diversos productos finales estas, ácido láctico y otros ácidos orgánicos, aldehídos, -alcoholes,  $CO_2$   $H_2$  y Energía.

Glucosa Ciclo Embden-Meyerhofl  
anaeróbico →

Acidos orgánicos  
Aldehídos  
Alcoholes  
 $CO_2 + H_2$   
Energía.

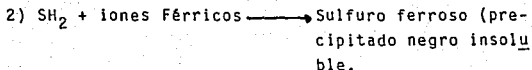
El indicador para esta prueba es el Rojo fenol, que es amarillo a un pH menor de 6.8; puesto que el pH final--del medio está estabilizado a 7.4, la producción de cantidades relativamente pequeñas de ácidos provocan un cambio visible de color.

Los indicadores del Acido Sulfhídrico en el medio -son una sal, el Citrato Férrico de Amonio y un compuesto -inorgánico, el Tiosulfato de Sodio. Ambos indicadores de -ben estar presentes, puesto que el resultado final es un -método en dos etapas:

- 1) Bacteria + Tiosulfato de sodio →  $SH_2$  gas - incoloro (medio ácido).

El ácido sulfhídrico es un gas incoloro; por lo tan

to es necesario un segundo indicador para detectar en forma visible su producción.



En el medio Agar Hierro de Kliger se observan básicamente tres formas de fermentación:

- a) Fermentación ácida-básica (fermentación de glucosa).
- b) Fermentación ácida-ácida (fermentación de glucosa y lactosa).
- c) Fermentación básica-básica (no fermentación de glucosa ni de lactosa).

La producción de gas se observa por la formación de burbujas o el desplazamiento del medio.

Se manifiesta la producción de ácido sulfhídrico por la formación de un precipitado de color negro distribuido en la capa profunda.

b) CITRATO DE SIMMONS.

Se basa en la capacidad de un organismo para utilizar citrato de sodio como única fuente de carbono para su metabolismo y desarrollo.

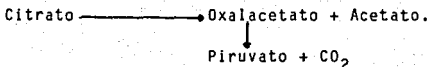
El citrato de sodio es una sal del ácido cítrico, -

un compuesto orgánico que constituye uno de los metabolitos del ciclo de Krebs.

Algunas bacterias pueden obtener energía por vía distinta de la fermentación de hidratos de carbono, utilizando citrato como única fuente de carbono. La utilización de citrato por una bacteria se detecta mediante la formación de subproductos alcalinos. El medio incluye citrato de sodio y fosfato de amonio como única fuente de nitrógeno

Las bacterias que pueden utilizar citrato también pueden extraer el nitrógeno de la sal de amonio con producción de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), llevando a la alcalinización del medio por conversión del  $\text{NH}_3$  en hidróxido de amonio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ).

El metabolismo del citrato comprende como intermedios al oxalacetato y al acetato.



El indicador para este medio de cultivo es el azul de bromotimol, el cual es amarillo a pH menor de 6 y azul a pH mayor de 7.6.

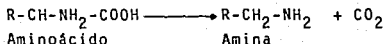
El desarrollo de un color azul intenso indica una prueba positiva y revela que el organismo ha sido capaz de utilizar el citrato contenido en el medio, con formación de productos alcalinos. La prueba también es positiva en ausencia de color azul, si existe desarrollo visible de co

lonias a lo largo de la estría de inoculación.

c) AGAR LISINA HIERRO (LIA).

Las descarboxilasas miden la capacidad enzimática - de un organismo para descarboxilar un aminoácido para formar una amina con la consiguiente alcalinidad.

La descarboxilación es el proceso por el cual las - bacterias que poseen enzimas descarboxilasas específicas - son capaces de atacar a los aminoácidos en su grupo carboxilo (-COOH), dando una amina o una diamina y anhídrido -- carbónico.



Las tres descarboxilasa importantes utilizadas para la identificación bacteriana son lisina, ornitina y arginina. Estas descarboxilasas son enzimas inducidas formadas por un organismo sólo si son cultivadas en un medio ácido - en presencia de un sustrato específico y los productos de la descarboxilación provocan una desviación del pH hacia - la alcalinidad produciendo las siguientes aminas específicas:

Lisina ————— Cadaverina  
Ornitina ————— Putresina  
Arginina ————— Citrulina

El proceso de descarboxilación es irreversible, no-oxidativo y requiere una coenzima común que se incluye en-

el medio, fosfato de piridoxal, el cual actúa acrecentando la actividad de descarboxilasa.

Durante las etapas iniciales de la incubación, el tubo se vuelve amarillo debido a la fermentación de la pequeña cantidad de glucosa del medio; si el aminoácido es descarboxilado se forman aminas alcalinas y el medio vuelve a su color púrpura original, lo cual indica una reacción positiva.

d) MEDIO SEMISOLIDO DE SIM

La movilidad bacteriana es una característica importante en la identificación final de una especie.

Las bacterias tienen movilidad por medio de sus flagelos los cuales se presentan principalmente en los bacilos; sin embargo, algunas formas de cocos son móviles.

Los medios para detectar movilidad contienen concentraciones de agar de 0.4% o menos. A mayores concentraciones, el gel es demasiado firme como para permitir la libre diseminación de los organismos.

Los medios combinados tales como el Sulfuro-Indol-Movilidad (SIM) o el Movilidad-Indol-Ornitina (MIO), han sido ampliamente utilizados en los laboratorios de microbiología clínica, pues pueden medir más de una característica en un mismo tubo.

a) Prueba de Movilidad.

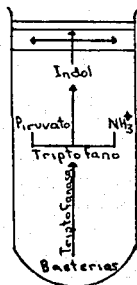
Esta prueba se interpreta realizando un examen ma -

microscópico del medio para observar una zona de desarrollo difuso que parte de la inoculación.

b) Prueba de Indol.

Esta prueba está basada en la formación de un complejo de color rojo cuando el indol reacciona con el grupo aldehído del p-dimetilamino benzaldehído. Este es el principio activo de los reactivos de Kovac y Ehrlich.

Medio con triptófano  
Caldo triptófano



p-dimetilamino -  
benzaldehído ca-  
pa clorofórmica-  
(color rojo).

Agar sulfuro-in-  
dol-movilidad --  
(SIM)

Agar movilidad-  
indol-ornitina -  
(MIO).

El indol, un bencil pirrol es uno de los productos de degradación metabólica del aminoácido triptófano. Las bacterias que poseen la enzima triptofanasa son capaces de hidrolizar y desaminar el triptófano con producción de indol, ácido pirúvico y amoníaco, por lo que se debe utilizar un medio rico en triptófano.

c) Producción de Sulfuro de Hidrógeno.

La capacidad de ciertas especies bacterianas para -

liberar azufre de aminoácidos y otros compuestos que lo -  
contienen en forma de gas  $H_2S$ , constituye una caracterís-  
tica importante para su identificación.

La producción de  $H_2S$  es detectable en medios que -  
contienen cantidades suficientes de los aminoácidos azu-  
frados, cisteína y metionina, para la producción de gas -  
 $H_2S$ .

El tiosulfato es un compuesto inorgánico que se -  
añade comúnmente al medio como medio adicional de azufre.  
Los indicadores de sulfuro más comúnmente incluidos en --  
los medios de detección de gas  $H_2S$ , son sulfato ferroso, -  
citrato férrico, sulfato o citrato férrico, amoníaco, hie-  
rro peptonado y acetato de plomo.

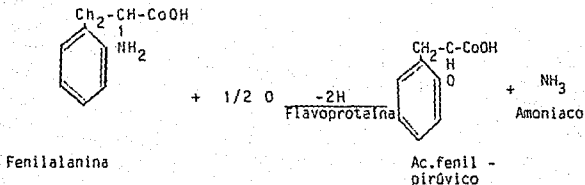
La detección de  $H_2S$  se hace por medio de un segun-  
do indicador que contiene sales de metales pesados como -  
hierro bismuto de plomo en formas de sulfuro del metal --  
dando un precipitado negro.

#### e) PRUEBA DE FENILALANINA-DESAMINASA

Se utiliza para determinar la capacidad de un orga-  
nismo de desaminar la fenilalanina a ácido fenil pirúvico  
por su actividad enzimática, con la consiguiente acidez -  
resultante.

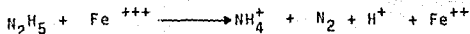
La determinación de fenilalanina-desaminasa es útil  
para la diferenciación de las especies de *Proteus* y del -  
grupo *Providencia* y se usa para separar estos dos géneros  
de otros miembros de las *Enterobacteriaceae*.

La fenilalanina sufre desaminación oxidativa catalizada por un aminoácido, una flavoproteína para producir ácido fenilpirúvico, el que luego es reducido a ácido fenilacético mediante incubación. Este último puede ser reconvertido en fenilalanina, con lo que el ciclo de la desaminación se vuelve a repetir.



La prueba de fenilalanina se basa en la detección de ácido fenilpirúvico en el medio, tras el desarrollo del organismo en estudio. Se agregan 4 o 5 gotas de Cloruro férrico, el cual actúa como agente quelante; lo hace con el ácido fenilpirúvico para formar el color verde el cual indica una reacción positiva.

El cloruro férrico es un agente oxidante y el ión férrico ( $\text{Fe}^{+++}$ ) en solución ácida con la hidracina, formará (por medio de una hidrazona) nitrógeno y amoniaco como productos terminales reduciendo el ión férrico.



f) MEDIO ROJO DE METILO-VOGES PROSKAUER (RM-VP)

a) Rojo de Metilo.

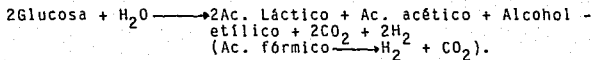


Se utiliza para comprobar la capacidad de un organismo de producir y mantener estables los productos terminales ácidos de la fermentación de la glucosa y vencer la capacidad amortiguadora del medio.

La prueba se basa en el empleo de un indicador de pH que es el rojo de metilo, con un intervalo entre 6.0 (amarillo) y 4.4. (rojo), para determinar la concentración de iones hidrógeno presentes cuando un organismo fermenta la glucosa. E. coli y otros organismos rojo de metilo positivos, producen un alto volumen de ácidos láctico, succínico, acético y fórmico; la descomposición del ácido fórmico es la llave para la producción de hidrógeno y anhídrido carbónico.

La concentración de hidrogeniones depende de la relación gaseosa (CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>), que a su vez es un índice de los diferentes ciclos del metabolismo de la glucosa que muestran diferentes organismos.

Los organismos positivos para esta prueba producen ácidos estables, manteniendo una alta concentración de iones hidrógeno, dando como resultado un medio ácido con un pH de 4.4 o menor. La reacción del metabolismo de la glucosa es la siguiente:



El medio utilizado para esta prueba es el RM-VP el cual debe ser inoculado con un cultivo puro del organismo en estudio. El reactivo indicador para pH utilizado es el

rojo de metilo, el cual pone de manifiesto si el cultivo es lo suficientemente ácido para permitir que el reactivo mantenga un color rojo en la superficie del medio (pH 4.4) con lo que se considera positiva la prueba.

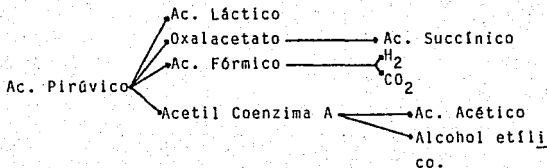
Una prueba negativa se observa por un color amarillo (pH 6) en la superficie del medio.

## 2) Voges-Proskauer

Se basa en la detección del acetyl methyl carbinol (acetofina), un producto final neutro derivado del metabolismo de la glucosa. Esta es metabolizada en ácido pirúvico, intermediario clave en la glucólisis.

La reacción de Voges-Proskauer para la acetofina se utiliza sobre todo para separar a la E. coli de los grupos Klebsiella y Enterobacter, aunque otras bacterias (enterobacterias) son capaces de producir una reacción positiva.

Las Enterobacteriaceae se clasifican característicamente como fermentadoras de ácidos mixtos o del ácido fórmico, por lo que los productos terminales por la fermentación de la glucosa son ácidos fórmico, acético, succínico, alcohol etílico, hidrógeno y anhídrido carbónico.



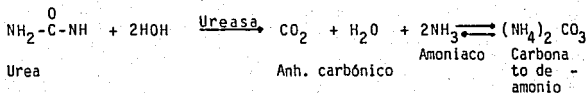
Estos fermentadores de ácidos mixtos pueden ser divididos a su vez en dos grupos: los que producen ácidos, pero no 2,3-butilenglicol (Voges-Proskauer negativos) y los que producen 2,3-butilenglicol como principales productos terminales (Voges-Proskauer positivos).

En presencia de oxígeno atmosférico y de hidróxido de potasio el 40%, los productos finales neutros acetona y 2,3-butilenglicol se convierten en diacetilo y el alfa-naftol actúa como catalizador para el desarrollo de color rojo que indica reacción positiva.

Una reacción negativa se observa por la presencia de color amarillo.

#### g) CALDO UREA DE STUART

Determina la capacidad de un organismo de desdoblar la urea formando dos moléculas de amoníaco por acción de la enzima ureasa.



El amoníaco reacciona en solución para formar carbonato de amonio, produciendo una alcalinización y un aumento del pH del medio.

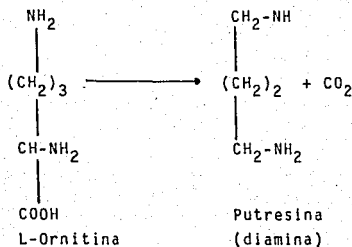
Los organismos que hidrolizan urea rápidamente pueden producir reacciones positivas en una o dos horas; las especies menos activas pueden requerir de tres días o más.

El pH óptimo para la actividad de la ureasa es de 7.

Una reacción positiva se observa por un color rojo intenso en todo el caldo y en una reacción negativa no se produce cambio de color en el medio.

#### h) ORNITINA

El aminoácido L-ornitina es descarboxilado por la enzima Ornitina-descarboxilasa para dar la diamina putresina y anhídrido carbónico.



La prueba de Ornitina descarboxilasa es la más útil para separar las especies de Klebsiella que son todas negativas, de las de Enterobacter que son casi todas positivas.

#### i) SACAROSA

Se basa en la capacidad de un organismo de degradar un hidrato de carbono específico (sacarosa) incorporado a un medio básico. El medio utilizado es el caldo rojo de -

fenol con pH 7.4 y como indicador de pH rojo defenol.

Una reacción positiva, de viraje a color amarillo;- una reacción negativa no hay cambio de color en el medio - (rosa).

#### j) MANITOL

Contiene un carbohidrato fermentable solamente manitol; se utiliza como indicador el rojo de fenol para una fácil detección y una concentración anormalmente alta de sal para inhibir organismos no deseados.

Una prueba positiva se observa por el cambio de color a amarillo en el medio; una prueba negativa no hay cambios de color (rojo).

#### k) PRUEBA DE CATALASA.

La catalasa es una hemo proteína; el grupo prostético está formado por cuatro átomos de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ) que mantiene su estado oxidado durante la actividad enzimática.

El peróxido de hidrógeno se forma como uno de los productos finales del metabolismo oxidativo anaeróbico de los hidratos de carbono. La catalasa transforma al peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno como se demuestra en la reacción:



La prueba se lleva a cabo en portaobjetos colocando

con un palillo muestra de la colonia en la superficie de éste y añadiendo una o dos gotas de peróxido de hidrógeno al 3%. Una rápida producción de burbujas de gas o efervescencia indica una reacción positiva.

Se utiliza para diferenciar estafilococos y micrococos (catalasa +), de los estreptococos (catalasa negativos)

C A P I T U L O V

METODO PARA RECUENTO, AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE BACTERIAS EN ORINA.

Para este estudio se recolectaron un total de 150 muestras tomando dos muestras por paciente; una antes del parto y otra después de éste.

Para obtener cultivos confiables de las muestras de orina deben ser recogidas con las mejores condiciones de asepsia; se eliminan los primeros mililitros de orina con el fin de eliminar por arrastre las bacterias de la uretra, por lo que se toma la porción media de la micción en un recipiente estéril. También se obtuvieron por medio de cateterización, las cuales fueron recogidas por el personal especializado del hospital.

Las muestras se procesaron en un lapso no mayor de 2 horas o en su defecto se mantuvieron en refrigeración -- por un tiempo no mayor de 24 horas para evitar resultados falsos positivos.

Para la determinación de bacteriuria se hizo siembra de la orina con asa calibrada de 0.001 ml en medio de agar sangre, CLED y EMB, para el recuento y aislamiento de bacterias. Los medios se incubaron a temperatura de 37°C durante 24 horas.

Los recuentos de colonias de 100,000 por ml de orina o mayores indican presencia de infección, mientras que los inferiores a este número, señalan infección probable, excepto para las infecciones por estafilococos que se consideran positivas en recuentos de 50,000 colonias por ml -



de orina; un recuento de 10,000 o menos se considera normal y no es indicativo de infección.

La presencia de más de dos tipos de microorganismos en una sola muestra, se considera contaminación debida a una mala recolección o manejo de la muestra.

Se observó sedimento urinario como técnica auxiliar para dar una idea de los resultados que se podrían esperar del cultivo. De las muestras que dieron recuentos positivos se realizó una identificación presuntiva por las características coloniales que presentaron; se hizo frotis y tinción Gram de las colonias, para observar la morfología de cocos y bacilos gram positivos o negativos.

La identificación definitiva de las bacterias causantes de la infección se hizo por medio de las pruebas bioquímicas utilizadas.

## CAPITULO VI

## RESULTADOS

Se procesaron un total de 150 muestras de orina, a las cuales se les hizo observación del sedimento urinario como técnica auxiliar para dar una idea de los resultados que se podían esperar en los cultivos. Se observó que en aquellos en los que se encontraron bacterias en una proporción mayor, los cultivos dieron recuentos superiores a -- 100,000 colonias por mililitro de orina, los cuales se consideran indicativos de infección urinaria; excepto para -- estafilococo para el que se considera positivo un recuento mayor de 50,000 colonias por mililitro de orina.

De las muestras procesadas se obtuvo un total de 27 urocultivos positivos, de los cuales 8 fueron antes del -- parto y 19 después del parto. Las muestras que dieron recuentos positivos antes del parto, también fueron positivos en la muestra tomada después del parto.

UROCULTIVOS POSITIVOS EN MUESTRAS PRE-PARTO

No. DE MUESTRA	RECUENTO	BACTERIA
8	100,000	<u>E. coli</u>
9	100,000	<u>E. coli</u>
19	100,000	<u>E. coli</u>
23	100,000	<u>P. mirabilis</u>
56	100,000	<u>Streptococcus</u>
64	50,000	<u>Staphylococcus</u>
65	100,000	<u>P. mirabilis</u>
70	100,000	<u>Staphylococcus</u>

UROCULTIVOS POSITIVOS EN MUESTRAS POST-PARTO

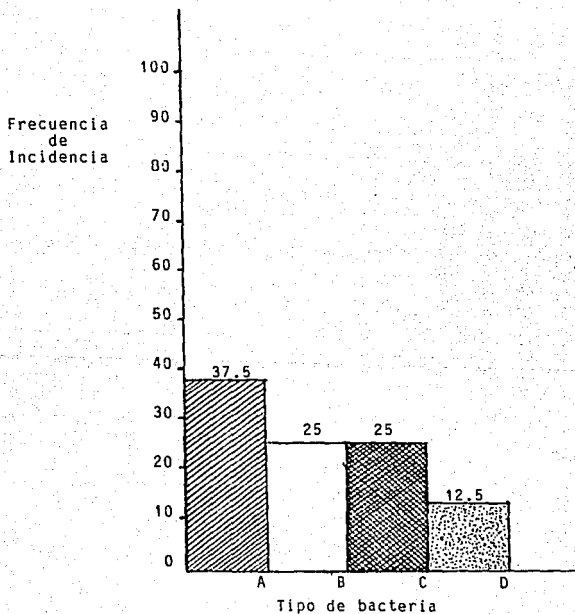
No. DE MUESTRA	RECUENTO	BACTERIA
8	100,000	<u>E. coli</u>
9	100,000	<u>E. coli</u>
13	100,000	<u>E. coli</u>
19	100,000	<u>E. coli</u>
23	100,000	<u>P. mirabilis</u>
28	100,000	<u>Klebsiella</u>
30	100,000	<u>E. coli</u>
36	100,000	<u>Enterobacter</u>
40	100,000	<u>P. vulgaris</u>
46	100,000	<u>E. coli</u>
49	100,000	<u>Proteus</u>
52	100,000	<u>E. coli</u>
53	50,000	<u>Staphylococcus</u>
56	100,000	<u>Streptococcus</u>
59	100,000	<u>E. coli</u>
63	50,000	<u>S. aureus</u>

64	50,000	<u>Staphylococcus</u>
65	100,000	<u>P. mirabilis</u>
70	100,000	<u>Staphylococcus</u>

El porcentaje de incidencia de infecciones urinarias en total (antes y despues del parto) es del 18.0%.

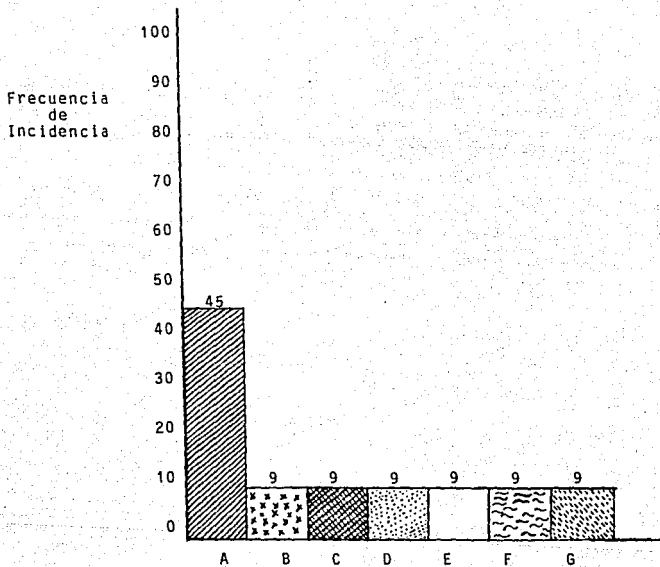
El tipo de bacteria causante de infección urinaria y la frecuencia con que se presentaron se define en las gráficas.

El porcentaje de infecciones antes del parto es del 10.6%.



- A).- Eschrichia coli
- B).- Proteus mirabilis
- C).- Staphylococcus
- D).- Streptococcus

El porcentaje de infecciones urinarias encontradas-  
despues del parto es de 17.3%



- A).- E. coli
- B).- Staphylococcus
- C).- Staphylococcus aureus
- D).- Proteus
- E).- Proteus vulgaris
- F).- Klebsiella
- G).- Enterobacter

Tipo de Bacteria



### SEDIMENTOS URINARIOS

	Bacterias	Leucocitos	Eritrocitos	Cristales	Cel.Epit.	Moco
1A	Escasas	Escasas	Escasas	-	Abundantes	-
1B	Escasas	Escasos	Escasos	-	Abundantes	-
2A	Escasas	Escasos	Escasos	-	Moderadas	-
2B	Escasas	Escasos	Escasos	-	Moderadas	-
3A	Escasas	Moderados	Escasos	-	Abundantes	-
3B	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
4B	Escasas	Escasos	Moderados	Escasos	Moderados	Escaso
4B	Escasas	Escasas	Escasos	-	Escasas	Escaso
5A	Escasas	Escasos	Escasos	Escasos	Moderadas	-
5B	Moderadas	Moderados	-	Escasos	Moderadas	-
6A	Escasas	Escasos	-	-	Abundantes	Escaso
6B	Escasas	Escasos	-	-	Abundantes	Escaso
7A	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
7B	Escasas	Escasos	-	-	Escasas	-
8A	Moderadas	Escasos	Escasos	-	Moderadas	Moderado
8B	Moderadas	Moderados	Escasos	-	Moderadas	Escaso
9A	Abundantes	Moderados	Moderados	Escasos	Abundantes	-
9B	Moderadas	Moderadas	Escasos	-	Abundantes	-
10A	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
10B	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
11A	Escasas	Escasos	Escasos	Escasos	Moderadas	Escaso
11B	Escasas	Escasos	Moderados	-	Moderadas	Escasos
12A	Moderadas	Moderadas	Escasos	Moderados	Abundantes	-
12B	Moderadas	Escasos	Abundantes	Escasos	Moderadas	-
13A	Moderadas	Abundantes	Moderados	Escasos	Moderadas	Escaso
13B	Abundantes	Abundantes	Escasos	Escasos	Moderadas	-
14A	Escasas	Escasos	Escasos	-	Escasas	-
14B	Escasas	Escasos	Moderados	-	Escasos	-
15A	Moderadas	Escasos	Escasos	-	Moderadas	Escaso

	Bacterias	Leucocitos	Eritrocitos	Cristales	Cel.Epit.	Moco
15B	Moderadas	Moderados	Moderados	-	Moderadas	Escaso
16A	Escasas	Escasos	Moderados	Escasos	Moderados	-
16B	Escasas	Escasos	Abundante	Escasos	Moderadas	-
17A	Escasas	Escasos	Escasos	-	Abundantes	-
17B	Escasas	Escasos	Escasos	-	Moderadas	-
18A	Escasas	Escasos	Escasos	-	Escasas	Escaso
18B	Escasas	Escasos	Moderados	-	Escasas	Escaso
19A	Abundantes	Moderados	Moderados	Escasos	Moderados	-
19B	Abundantes	Moderados	Escasos	-	Moderadas	-
20B	Escasas	Escasos	-	-	Abundantes	-
20B	Escasas	Escasos	Escasos	-	Abundantes	-
21A	Escasas	Escasos	Escasos	Escasos	Moderadas	Escaso
21B	Escasas	Escasos	Escasos	-	Escasas	-
22A	Escasas	Escasos	-	-	Escasas	-
22B	Escasas	Escasos	-	-	Escasas	-
23A	Abundantes	Moderados	Abundantes	-	Moderadas	Escaso
23B	Abundantes	Abundantes	Escasos	-	Abundantes	-
24A	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	Abundante
24B	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	Abundante
25A	Escasas	Escasos	-	-	Escasas	-
25B	Escasas	Escasos	Escasos	-	Escasas	-
26A	Escasas	Escasos	Escasos	Abundantes	Abundante	Abundante
26B	Escasas	Escasos	Moderados	Abundantes	Moderadas	Abundante
27A	Escasas	Escasos	Moderados	Abundantes	Abundantes	Abundante
27B	Escasas	Escasos	Moderados	Moderados	Moderadas	Moderado
28A	Moderadas	Escasos	Escasos	-	Abundantes	-
28B	Abundantes	Moderados	Escasos	-	Moderadas	-
29A	Escasas	Escasos	Escasos	Escasos	Abundantes	-
29B	Escasas	Escasos	Escasos	Moderados	-	Moderado
30A	Moderadas	Escasos	Escasos	Moderados	Moderadas	Moderado
30B	Moderadas	Moderados	Abundante	-	Moderadas	-

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

	Bacterias	Leucocitos	Eritrocitos	Cristales	Cel.Epit.	Moco
31A	Moderadas	Escasos	Escasos	Escasos	Moderadas	Escaso
31B	Moderadas	Escasos	Moderados	Escasos	Moderados	Escaso
32A	Escasas	Escasas	Moderados	-	Moderadas	Abundant
32B	Escasas	Escasos	Escasos	-	Escasas	Moderado
33A	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
33B	Escasas	Escasos	-	-	Escasas	-
34A	Escasas	Moderadas	-	-	Escasas	-
34B	Escasas	Escasos	-	-	Escasas	-
35A	Escasas	Escasos	Escasos	Moderados	Moderadas	Escaso
35B	Escasas	Escasos	Moderados	Moderados	Abundantes	-
36A	Moderadas	Moderados	Escasos	-	Abundantes	-
36B	Moderadas	Moderados	-	-	Moderadas	-
37A	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	Escaso
37B	Escasas	Moderados	-	-	Moderadas	Escaso
38A	Moderadas	Moderados	-	Escasos	Moderadas	Escaso
38B	Escasos	Abundantes	Escasos	Escasos	Moderadas	Escaso
39A	Escasas	Escasas	-	-	Escasos	-
39B	Moderadas	Escasos	-	-	Moderados	-
40A	Escasas	Abundantes	Escasos	-	Abundantes	-
40B	Abundantes	Moderados	Abundantes	-	Moderadas	-
41A	Escasas	Escasos	Escasos	-	Moderadas	-
41B	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
42A	Moderadas	Escasos	Escasos	-	Abundantes	-
42B	Escasas	Moderados	Abundantes	-	Escasas	-
43A	Escasas	Moderados	-	-	Abundantes	Escaso
43B	Escasas	Escasos	-	-	Abundantes	Escaso
44A	Abundantes	Escasos	Escasos	Moderados	Moderados	-
44B	Escasas	Escasos	Escasos	Moderados	Moderados	-
45A	Escasas	-	-	-	Abundantes	-
45B	Escasas	-	-	-	Moderadas	-
46A	Escasas	Moderados	Abundantes	Escasos	Abundantes	-

	Bacterias	Leucocitos	Eritrocitos	Cristales	Cel.Epit.	Moco
46B	Moderadas	Moderadas	Moderados	-	Moderadas	-
47A	Escasas	Escasos	-	-	Escasas	-
47B	Escasas	Escasos	-	-	Escasas	-
48A	Escasas	Escasos	-	-	Abundante	Abundante
48B	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	Abundante
49A	Moderadas	Escasos	Escasos	-	Escasas	-
49B	Moderadas	Moderados	Escasos	-	Escasas	-
50A	Escasas	Escasos	Moderados	-	Moderados	-
50B	Escasas	Escasos	Moderados	-	Moderadas	-
51A	Moderadas	Escasos	Escasos	-	Escasas	-
51B	Moderadas	Escasos	Moderados	-	Escasas	-
52A	Escasas	Moderados	Escasos	-	Moderadas	Escaso
52B	Escasas	Abundantes	Moderados	-	Moderadas	Moderado
53A	Escasas	Moderados	Escasos	Escasos	Abundantes	-
53B	Escasas	Moderados	Moderados	Moderados	Moderados	-
54A	Moderadas	Moderados	Escasos	-	Moderadas	-
54B	Escasas	Moderados	Moderados	-	Moderadas	-
55A	Escasas	Escasos	-	Escasos	Abundantes	-
55B	Escasas	Escasos	-	-	Abundantes	-
56A	Moderadas	Moderados	Escasos	-	Moderadas	Escaso
56B	Moderadas	Moderados	Escasos	-	Moderadas	-
57A	Moderadas	Escasos	-	-	Escasos	-
57B	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
58A	Escasas	Escasos	Escasos	Escasos	Escasas	Escaso
58B	Escasas	Escasos	Moderados	Escasos	Moderadas	Escaso
59A	Escasas	Moderados	Escasos	Abundantes	Escasas	Escasa
59B	Moderadas	Moderados	Moderados	Escasos	Moderadas	Escaso
60A	Moderadas	Escasos	-	-	Abundantes	-
60B	Moderadas	Escasos	-	-	Moderados	-
61A	Escasas	Escasos	Escasos	Escasos	Escasas	Escaso
61B	Escasas	Escasos	Moderados	-	Escasos	Escaso
62A	Moderadas	Escasos	Escasos	-	-	-

	Bacterias	Leucocitos	Eritrocitos	Cristales	Cel.Epit.	Moco
62B	Escasas	Moderadas	Moderados	Escasos	Moderados	-
63A	Escasas	Escasos	Abundantes	-	Moderadas	Escaso
63B	Moderadas	Moderados	Escasos	Escasos	Moderados	Moderado
64A	Abundantes	Moderados	Escasos	-	Abundantes	-
64B	Moderadas	Abundantes	Escasos	-	Abundantes	-
65A	Moderadas	Moderados	Moderados	-	Moderadas	-
65B	Moderadas	Abundantes	Escasos	-	Abundantes	-
66A	Escasas	Escasos	-	-	Escasas	-
66B	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
67A	Abundantes	Escasos	Abundantes	-	Moderadas	-
67B	Escasas	Escasos	Escasos	-	Moderadas	-
68A	Moderadas	Escasos	-	Escasos	Moderados	Escaso
68B	Moderadas	Escasos	-	-	Abundantes	Escaso
69A	Escasas	Escasos	Escasos	-	Escasas	-
69B	Escasas	Escasas	Escasas	-	Abundantes	-
70A	Moderadas	Abundantes	Moderados	-	Abundantes	-
71B	Abundantes	Abundantes	Abundantes	-	Abundantes	-
71A	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
71B	Escasas	Moderados	Escasos	-	Moderados	-
72A	Moderadas	Moderados	-	Escasos	Abundantes	Escaso
72B	Escasas	Moderados	-	Escasos	Moderadas	-
73A	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-
73B	Escasas	Escasas	-	-	Moderadas	-
74B	Abundantes	Escasos	Abundantes	-	Moderadas	Escaso
74B	Escasas	Escasos	Escasos	-	Moderadas	Escaso
75A	Escasas	Moderados	-	-	Moderadas	-
75B	Escasas	Escasos	-	-	Moderadas	-

## NOTA:

- A.- Muestras pre-parto  
 B.- Muestras post-parto.

CAPITULO VII

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que el embarazo es un factor predisponente para que se presenten infecciones en las vías urinarias y de que el parto aumenta el riesgo por la utilización de catéteres urinarios contaminados que abren la vía de acceso para las bacterias.

Se observó que el principal causante de este tipo de infecciones es Escherichia coli y que con menor frecuencia se presentan Proteus, Estafilococos, Streptococos y Enterobacter.

En los medios de cultivo Agar Sangre, Agar Eosina-Azul de Metileno (EMB) y Agar cisteína-lactosa electrolito deficiente (CLED) utilizados en este estudio se obtuvieron buenos resultados. En el medio CLED se observó un buen desarrollo principalmente de microorganismos gram positivos-observándose las características coloniales bien definidas; el desarrollo de las bacterias gram negativas en este medio es aceptable aunque se observó que no desarrollan en la misma proporción que en agar Sangre o en medio EMB donde su desarrollo es mejor.

CAPITULO VIII



BIBLIOGRAFIA

- 1.- Burrows B., A. Freeman. Tratado de Microbiología. México, D.F. Ed. Interamericana. 1983.
- 2.- Davis, Dubelco. Tratado de Microbiología. Barcelona, - España. Ed. Salvat. 1979, segunda edición.
- 3.- Laboratorio Difco. Manual Difco. Ed. Laboratorios Difco. Décima edición.
- 4.- Pumarola A., Rodríguez Torres. Microbiología y Parasitología Médica. Barcelona, España. Salvat Editores, S. A.. 1987. Segunda edición.
- 5.- Sonnenwirth, Jarett. Métodos y Diagnósticos del Laboratorio Clínico. Buenos Aires, Argentina. Ed. Médica-Panamericana. 1986, octava edición.
- 6.- Jawetz Ernest, Melnick J.L.. Microbiología Médica. Ed. el Manual Moderno. Décima segunda edición.
- 7.- Mac Faddin, Jean T.. Pruebas Bioquímicas para la Identificación de Bacterias de Importancia Clínica. Buenos Aires, Argentina. Ed. Panamericana. 1980.
- 8.- Lennette, E.H.. Manual de Microbiología Clínica. Barcelona, España. Ed. Salvat. 1981.
- 9.- Joklik W.K., Willett H.P., Amos D.B.. Zinsser Microbiología. Buenos Aires, Argentina. Ed. Panamericana. 1983.
- 10.- Koneman E.W., Allen S.D., Dowell V.R., Sommers H.M. - Diagnóstico Microbiológico. México, D.F.. Ed. Panamericana. 1985.

- 11.- Lynch J., Raphael S.. Métodos de Laboratorio. México. D.F.. Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V., segunda edición 1985.
- 12.- Tood; Sanford; Davidsohn.. Diagnóstico y Tratamiento Clínicos por el Laboratorio. Barcelona, España. Salvat Editores, S.A., Séptima edición. 1984.
- 13.- Patton Seabolt J. Sheahan S. Pruebas de Laboratorio - en Infecciones de vías urinarias. Medicina Práctica. Vol. 1, (No. 1): Págs. 3-8, 1985.
- 14.- Latham R.H. Infecciones de vías urinarias: disuria. - Mundo Médico . Vol. XII, (No. 137): Septo., 1985.
- 15.- Vela Navarrete. Infección del Aparato Urinario. Medicina. (No. 30): Págs. 1987-2001, Junio, 1987.
- 16.- Spivack M.L. Infección de vías urinarias durante el embarazo. Infectología. Año 4 (No. 8): Págs. 215-218, Agosto, 1984.
- 17.- Ocaña A.M. Infección de vías urinarias: ¿Cómo tratarla?. Atención Médica. Vol. XV, (No. 9): Págs. 11-12 - Octubre, 1985.
- 18.- Robertson J.R. Infección de las vías urinarias en las Mujeres. Mundo Médico. Vol. VII, (No. 76): Págs. 27-39 Abril, 1986.
- 19.- Cunha B.A. Infecciones intrahospitalarias de vías urinarias. Infectología. Año 6, (No. 11): Págs. 465-473, Noviembre 30 1986.
- 20.- García Rodríguez, J.A.; Gómez García A.C. Aspectos -- microbiológicos de la infección urinaria. Laboratorio. Vol. 79, (No. 470): Págs 131-141, Febrero, 1985.

- 21.- Lugo g., García G. Investigación de bacterias anaerobias no esporuladas en urocultivos y su significado. Revista Latinoamericana de Microbiología. Vol. 27, -- Págs. 61-69, 1985.
- 22.- Sheldon C.A. Infección de vías urinarias: Diagnóstico diferencial. Mundo Médico. Vol. XII, (No. 134): Págs. 61-69, Junio, 1985.
- 23.- Thaller M.C. New Plate Medium for Screening and Pre - sumptive Identification of Gram-Negative Urinary --- Tract Pathogens. Journal of Clinical Microbiology. - Vol. 26,(No. 4): Págs. 791-793, April, 1988.
- 24.- Hankins, G.D. Acute Urinary Tract infections in pregnancy. Clinical obstetrics and Gynecology. Vol. 28, - (No. 2): Págs. 266-267, June, 1985.
- 25.- Bruce A.W. and Reid G. Intravaginal instillation of-- lactobacilli for prevention of recurrent urinary tract infections. Canadian Journal of Microbiology. Vol. -- 341 (No. 3): Págs. 339-342, March, 1988.
- 26.- McGrady G.A. Maternal urinary tract infections and ed verse fetal Outcomes. American Journal of Epidemiology Vol. 121. (No. 3): Págs 339-381, March, 1985.
- 27.- Jaffe D.J. Postpartum Evaluation of Renal Function. - Clinical Obstetrics and Gynecology. Vol. 28, (No. 2): Págs. 298-308, June, 1985.
- 28.- Bock B. Urinary tract infections. American Family Physician. Vol. 33, (No. 6): Págs. 172-185, June, 1986.
- 29.- Flhn S.D., Johnson C., Stan E.W. Escherichia coli -- urethritis in women with symptoms of acute urinary -- tract infection. The Journal of Infections Diseases. Vol. 157, (No. 1): Págs. 196-198, January, 1988.