



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE QUÍMICA

**"AGENTES ETIOLÓGICOS MÁS FRECUENTES DE INFECCIONES DE
VIAS URINARIAS EN PACIENTES AMBULATORIOS Y SU
SUSCEPTIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS"**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICO FARMACEÚTICO BIÓLOGO

PRESENTA

DIANA MONSERRAT AGUILAR BELTRÁN

DIRIGIDA POR

Q.B. SERGIO PACHECO HERNÁNDEZ

SANTIAGO DE QUERÉTARO, QUERÉTARO, 2003

No. Adq. H68696

No. Título _____

Clas 616.6

AZE-20



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE QUÍMICA

“AGENTES ETIOLÓGICOS MÁS FRECUENTES DE INFECCIONES
DE VÍAS URINARIAS EN PACIENTES AMBULATORIOS Y SU
SUSCEPTIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICO FARMACEÚTICO BIOLÓGO

PRESENTA

DIANA MONSERRAT AGUILAR BELTRÁN

DIRIGIDA POR

Q.B. SERGIO PACHECO HERNÁNDEZ

SINODALES

Q.B. SERGIO PACHECO HERNÁNDEZ
DIRECTOR

Q.B. JUANA SUSANA FLORES ROBLES
SINODAL

Q.B. MA. ELENA VILLAGRAN HERRERA
SINODAL

Q. B. MA. REFUGIO AMADO FLORES
SINODAL

VI. Análisis de resultados	32
VII. Discusión	41
VIII. Conclusiones	42
IX. Bibliografía	49
X. Glosario	53

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Causas de mortalidad infantil. Estados Unidos Mexicanos.1997	9
2	Métodos diagnósticos	15
3	Principales antibióticos empleados para el manejo de ITU	19
4	Etiología de las infecciones urinarias	22
5	Incidencia de las infecciones urinarias por grupos de riesgo	23

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Porcentaje de urocultivos positivos	32
2	Frecuencia de urocultivos positivos con respecto al sexo del paciente	33
3	Urocultivos positivos en grupos etarios	34
4	Principales bacterias aisladas en urocultivos positivos	35
5	Resistencia a los antibióticos. Betalactámicos-Cefalosporinas	36
6	Resistencia a los antibióticos. Betalactámicos Penicilina-Carbapenem-Monolactámicos	37
7	Resistencia a los antibióticos Anfenicoles-Macrólidos-Nitrofuranos-Tetraciclinas	38
8	Resistencia a los antibióticos. Sulfonamidas	39
9	Resistencia a los antibióticos. Quinolonas	40
10	Sensibilidad de las cepas de <i>Escherichia coli</i>	46
11	Sensibilidad de las cepas de <i>Klebsiella pneumoniae</i>	46
12	Sensibilidad de las cepas de <i>Proteus mirabilis</i>	47
13	Sensibilidad de las cepas de <i>Streptococcus faecalis</i>	47
14	Sensibilidad de las cepas de <i>Staphylococcus saprofiticus</i>	48

RESUMEN

El urocultivo es uno de los procedimientos bacteriológicos que con mayor frecuencia son solicitados al laboratorio clínico, por lo que esto indica que en todos esos casos se sospecha la presencia de una uropatía infecciosa. Las infecciones de las vías urinarias se encuentran entre las principales causas de consulta al médico de atención primaria, por individuos de ambos sexos y de todas las edades. Dada la alta probabilidad de aparición de complicaciones serias, tales como falla renal y el desarrollo de hipertensión arterial, el adecuado enfoque diagnóstico y terapéutico es de suma importancia.

A través de este trabajo, se determinó cuales son las bacterias que se aíslan con mayor frecuencia en las infecciones de vías urinarias. Para realizar su investigación se emplearon muestras de orina que pertenecen a pacientes que asistieron a un laboratorio de la ciudad de Santiago de Querétaro (en el período del 10 de febrero del 2000 al 07 de junio del 2000), con la orden del médico respectiva para el estudio microbiológico de urocultivo.

La identificación y susceptibilidad a los antimicrobianos se realizaron en el equipo semiautomatizado llamado Microscan, posterior a la inoculación primaria en agar sangre. Los resultados obtenidos indican que la frecuencia en mujeres es del 76% de urocultivos positivos contra el 24% de hombres. Otro punto importante que se obtuvo de este estudio es el hecho de que la mayoría de las infecciones se presentan en pacientes de edad preescolar (de 0 a 6 años, con una media de 3 años) y en segundo lugar de frecuencia en mujeres en edad fértil y/o embarazadas (de 28 a 34 años con una media de 31 años).

Con los resultados obtenidos se propone un esquema de tipo epidemiológico-terapéutico en donde conociendo el grupo etario predominante en frecuencia de urocultivos positivos (edad preescolar) se propone el uso de cefalosporinas, ya que son antibióticos de amplio espectro y con escasos efectos colaterales o tóxicos; y en algunos casos (bajo estricta orden médica), pueden ser indicadas en la infección urinaria de la embarazada (segundo grupo etario en frecuencia de urocultivos positivos) por su inocuidad; o cuando se confirme que la bacteria aislada es sensible.

Los resultados de este trabajo demuestra que el diagnóstico y pronóstico de la infección urinaria surge de una amalgama de factores; y se debe tener presente que la infección urinaria debe ser sospechada por la clínica, comprobada por el laboratorio, tratada con el antibiótico indicado y controlada para evitar la reinfección o recaída del paciente.

I. INTRODUCCIÓN

La infección urinaria ó ITU, constituye un hecho de notable importancia dentro de los servicios de salud por sus consecuencias a corto y largo plazo, sus repercusiones sociales y también por el riesgo de provocar graves problemas secundarios. Las situaciones clínicas que se ven envueltas en el término de infecciones urinarias van desde la bacteriuria asintomática, que llega a pasar desapercibida para el mismo enfermo, hasta los abscesos perinefríticos con consecuencias graves, que llegan a presentarse como septicemias.

La mayoría de las ITU se producen por vía ascendente desde la uretra, vejiga y ureteros, hasta los riñones. También se puede presentar por vía sanguínea, la cuál es provocada por la migración de bacterias desde otros lugares, como podrían ser las vías respiratorias o digestivas, en las que se puede presentar bacteremia y como consecuencia secundaria ITU.

Las ITU generalmente es monobacteriana, y la bacteria más frecuentemente aislada es la *Escherichiae coli* en el 85% de los aislamientos, seguida por *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* y *Streptococcus agalactiae*.

El diagnóstico de una infección de vías urinarias se realiza en base del cuadro clínico y se apoya en el examen general de orina y el urocultivo. El EGO puede mostrar pH alcalino y presencia de nitritos, así como la presencia de más de 5 leucocitos p/c microscópico de 40 X, que indicaría una leucocitúria, además de proteinuria. El urocultivo sirve para identificar al agente etiológico causante del proceso infeccioso y su interpretación requiere de conocer los criterios establecidos por Kass, lo que permite en gran medida distinguir una infección de una simple contaminación al momento de la toma de muestra.

Las bacterias mencionadas anteriormente como principales agentes causales de infecciones del tracto urinario, son consideradas con gran flexibilidad genética para expresar y adquirir resistencia (inmunidad) a los antimicrobianos, esto plantea un desafío al médico y al laboratorio clínico. Además si no se actúa con eficiencia en el pronóstico, se puede presentar un problema más grave en la salud del paciente, debido a que estas infecciones son importantes no sólo por su elevada incidencia, sino también por su morbilidad, además de que estas infecciones en la mayoría de los casos evolucionan por fracasos diagnósticos y/o terapéuticos.

La importancia de este trabajo es resaltar la validez de un análisis clínico, en este caso el urocultivo, como herramienta en el diagnóstico, tratamiento y la posible reinfección ó recaída del paciente.

II. ANTECEDENTES

II.1 El examen general de orina

El análisis de orina dio inicio al trabajo del laboratorio clínico. Se pueden encontrar referencias sobre el estudio de orina en los dibujos de los hombres de las cavernas (King, 1991), así durante la época egipcia, hace 5,000 años, se formuló por primera vez el diagnóstico de diabetes cuando el médico probó la orina para saber si estaba dulce (Francone, 1981), datos importantes sobre este análisis, se pueden encontrar en los jeroglíficos egipcios, como el Papiro Quirúrgico de Edwin Smith. Los cuadros de los médicos antiguos, llamados "profetas de la orina", comúnmente los mostraban examinando un vaso o frasco de orina. Aunque no tenían los complejos mecanismos de los exámenes actuales, eran capaces de obtener información diagnóstica a partir de observaciones básicas como color, turbidez, olor, volumen, viscosidad e incluso lo dulce, ya que muchas muestras atraían a las hormigas. Es interesante notar que todavía el personal de laboratorio determina estas mismas características urinarias. Sin embargo, el análisis de orina moderno ha expandido su alcance para incluir no sólo el examen físico de la orina, sino también el análisis químico y el examen microscópico del sedimento urinario.

Muchos nombres bien conocidos en la historia de la medicina se relacionan con el estudio de la orina, incluyendo Hipócrates, quien en el siglo V a. C escribió un libro sobre "uroscopia" (King, 1991).

Más tarde, durante la Edad Media, se valoró la enfermedad en general, mediante examen visual de la orina. Los informes médicos en aquel tiempo con frecuencia indicaban "pulso normal, orina normal, y sin embargo; el paciente murió"; con todo esto, la orina se convirtió en instrumento clave para la investigación de las funciones corporales después de mejorar el microscopio (Francone, 1981), por ello los médicos concentraban sus esfuerzos en el arte de "uroscopia"; para 1140 d.C., se habían desarrollado gráficas de colores que describían el significado de 20 colores diferentes. Las pruebas químicas progresaron desde "prueba de hormigas"

y "prueba de sabor" de la glucosa hasta el descubrimiento de Frederik Dekkers, en 1694, de la albuminuria mediante la ebullición de la orina, y hasta la medición del oro, la plata y el plomo en la orina en el siglo XIX.

El microscopio, descubierto en la Edad Moderna hacia 1600; abrió un nuevo campo a la Biología y la Medicina. Personajes como Anton Van Leeuwenhoek (1632 – 1723), que estudió el mundo de los microbios; fueron sobresalientes en este tiempo (García, 1991). Esta invención permitió examinar el sedimento urinario, además del desarrollo de métodos para cuantificar el sedimento microscópico por Thomas Addis (King, 1991), no se puede olvidar a figuras excelsas en la edad Contemporánea, como Louis Pasteur (1822-1895), que fue el creador de la Bacteriología y autor de importantes descubrimientos sobre enfermedades contagiosas, demostrando que estas son producidas por microorganismos (García, 1991). Así es que en 1827, Richard Bright introdujo el análisis de orina como parte del examen médico de rutina; sin embargo, para la década de los 30 en dicho siglo, el número y la complejidad de las pruebas practicadas en el análisis de orina había alcanzado un punto impráctico y empezó a desaparecer el análisis de orina de los exámenes de rutina. Afortunadamente, el desarrollo de técnicas modernas rescató el análisis de orina, que ha permanecido como parte integral del examen del paciente.

En nuestro tiempo, el examen microscópico de orina es la parte menos estandarizada. Desde 1936, su valor ha sido controversial, cuando el Dr. Henry Christians, especialista renal, afirmó: "Es imposible diagnosticar con exactitud durante la vida los cambios anatómicos renales que se encontrarán después de la muerte". Desde entonces, el interés en el examen microscópico de orina ha sido menor que el de las otras pruebas urinarias, aunque se conoce que el análisis cuidadoso de los componentes del sedimento pueden proporcionar información temprana sobre la integridad anatómica del riñón y la existencia y grado del daño renal (King, 1991), con estos antecedentes hoy en día nos damos cuenta que las enfermedades infecciosas suelen distinguirse unas de otras tanto clínica como

microbiológicamente. El aislamiento y la identificación del agente patógeno son casi siempre definitivos, la extendida frecuencia de las infecciones de vías urinarias ha sido reconocida solo en años recientes, en los estudios clínicos epidemiológicos han descubierto el hecho de que la bacteriuria es frecuentemente "asintomática", por lo que la infección de vías urinarias puede definirse simplemente como la presencia de números significativos de microorganismos patógenos en cualquier sitio de la vías urinarias; tal infección suele ser descubierta por examen y cultivo de orina, por lo tanto, las infecciones agudas de vías urinarias acostumbran dividirse en dos categorías principales con base en la localización anatómica de presunción del proceso: *infección de vías urinarias bajas* (cistitis y uretritis) en la que los síntomas incluyen micción frecuente, disuria o dolor al orinar, molestia suprapúbica y aparición de orina turbia, a veces teñida con sangre y con olor fétido; e *infección de vías urinarias altas* (pielonefritis aguda), con aparición repentina de fiebre, escalofríos, dolor en flanco y sensibilidad anormal al contacto o a la presión, junto con signos variables de inflamación de las vías urinarias bajas.

II.2 Clasificación de las infecciones de vías urinarias

El propósito de estimar el pronóstico y valoración de los resultados de la terapéutica, influyo para que Petersdorf y Turck en 1970 sugieren clasificar a los pacientes en cuatro categorías diagnósticas:

- **Infecciones agudas no complicadas de vías urinarias:** Son representativas del sexo femenino que presentan episodio inicial de síntomas, ya sea de infección de vías urinarias bajas o altas y en las que casi invariablemente se observa que tienen infección por *E. coli*, por medio de un estudio completo con urocultivo y antibiograma se encuentra que en tales casos son casi invariablemente sensibles a una amplia diversidad de antibióticos y sulfonamidas.
- **Infecciones agudas complicadas de vías urinarias:** Los pacientes con anomalías estructurales están predispuestos a la infección, cuyo

descubrimiento temprano es especialmente importante, porque las anomalías a menudo se pueden corregir quirúrgicamente. Por medio de un urocultivo se encuentra que los microorganismos implicados en esta categoría general de infecciones de vías urinarias son los mismos que en el grupo sin complicaciones (*E. coli*), excepto que a veces pueden encontrarse otros microorganismos gramnegativos o enterococos.

- **Bacteriuria asintomática:** Los estudios clínicos y epidemiológicos de los últimos años han revelado el hecho de que un gran grupo de individuos, predominantemente mujeres, muestran bacteriuria persistente, a pesar de que tienen pocos e indefinidos síntomas de infección de vías urinarias. Los estudios de Kunin y colaboradores en 1969 revelaron una frecuencia mayor de bacteriuria en niñas escolares 1.2%, en contraste con 0.02% en niños de la misma edad. Se ha estimado que de 15 a 20% de la población femenina se infectará en algún momento. Este tipo de bacteriuria en mujeres embarazadas fueron estudiadas por Kass y colaboradores en 1965, quienes obtuvieron pruebas de que muchas mujeres embarazadas con bacteriuria asintomática pueden tener infección crónica que es desenmascarada durante el embarazo, la importancia de este hecho de que 20 a 40% de tales mujeres que tienen bacteriuria al principio del embarazo presentan síntomas antes o inmediatamente después del nacimiento.
- **Bacteriuria crónica:** Esta categoría se compone de aproximadamente igual número de hombres que de mujeres y consta de pacientes (a menudo ancianos) cuya bacteriuria persistente se acompaña de episodios sintomáticos recurrentes claramente delimitados, que alternan con intervalos asintomático. Por medio del urocultivo los microorganismos obtenidos de pacientes, que han recibido corrientemente múltiples tratamientos antimicrobianos comprenden *E. coli* resistentes a los antibióticos, así como

Klebsiella-Enterobacter, *Proteus* y especies de *Pseudomonas*. En 1970 Turck y Petersdof dividen las recurrencias en dos grupos: las *recaldas*, reaparición del mismo microorganismo durante poco después de la terapéutica y las *reinfecciones* que se deben a microorganismos diferentes (Leighton, 1974).

Debido a este tipo de valoración en 1973, Kumate establece que el diagnóstico debe establecerse, cuando menos en tres áreas o niveles:

- 1) **Diagnóstico sindromático:** La identificación de la presencia de uretritis o de cistitis es relativamente fácil, pues los síntomas son muy evidentes y característicos. Además de un interrogatorio cuidadoso con especial atención en los antecedentes de infecciones urinarias previas, trauma-masturbación, hábitos de higiene y actividad sexual, es necesario practicar examen general de orina y urocultivo. En el primero es muy significativa la existencia de leucocituria y piuria; la hematuria es menos frecuente. El urocultivo permite establecer un diagnóstico definitivo, identificar la bacteria y precisar el tratamiento.

- 2) **Diagnóstico etiológico o diferencial:** En el caso de uretritis el diagnóstico diferencial se debe plantear con las causadas por agentes no infecciosos, tales como traumatismos, jabón y drogas. La ausencia de gérmenes en el urocultivo y los datos obtenidos por interrogatorio permiten establecer la causa de la mayoría de los pacientes.

3) Diagnóstico de malformación o defecto de vías urinarias o de riñon : Realizado mediante pruebas y aparatos especiales para cada defecto en específico(Kumate, 1985).

Por otro lado en nuestro país los informes que realizó la Secretaría de Salud de mortalidad en niños en 1997, debidas a enfermedades infecciosas se muestra en el siguiente **cuadro**. En éste la nefritis ocupa el lugar once de la lista, y en el 2000 las infecciones urinarias son la tercera causa de morbilidad en el mundo pero ya no aparece en la lista de las 10 primeras causas de mortalidad, por lo que nos podemos dar cuenta que continúa siendo una de las enfermedades infecciosas más recurrentes en nuestro país hoy en día.

Cuadro 1. Causas de Mortalidad Infantil. Estados Unidos Mexicanos, 1997.

No. de Orden	C a u s a	Clave CIE 9a. Rev	Defunciones	Tasa
	T o t a l	01-E56	44,377	1644.6
1	Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	45	19,821	734.5
	- Hipoxia, asfixia y otras afecciones respiratorias del feto o del recién nacido	454	11,740	435.1
2	Anomalías congénitas	44	7,223	267.7
	- Del corazón y del aparato circulatorio	442	2,755	102.1
3	Neumonía e influenza	321,322	5,375	199.2
4	Enfermedades infecciosas intestinales	01	2,619	97.1
5	Deficiencias de la nutrición	19	1,202	44.5
6	Accidentes	E47-E53	1,108	41.1
7	Infecciones respiratorias agudas	310-312,320	843	31.2
	- Bronquitis y bronquiolitis agudas	320	549	20.3
8	Septicemia	038	599	22.2
9	Bronquitis crónica y la no especificada, enfisema y asma	323	484	17.9
10	Enfermedades del corazón	25-28	315	11.7
	- De la circulación pulmonar	28	271	10.0
11	Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis	350	228	8.4
12	Meningitis	220	222	8.2
13	Anemias	200	169	6.3
14	Enfermedad cerebrovascular	29	110	4.1

Tasa por 100,000 nacidos vivos registrados.

Fuente: INEGI, SSA/DGEI, 1998 (SSA, 1998).

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son algunas de las enfermedades bacterianas más frecuentes en Pediatría. Son secundarias sólo a las infecciones del aparato respiratorio y son causa de hospitalizaciones y morbilidad. Su prevalencia varía significativamente dependiendo del sexo y la edad (Lagomarsino, 2000). Las razones fundamentales por las que se produce esta patología, son de orden anatómico e higiénico dietético. De orden anatómico porque la uretra está muy próxima al introito vaginal y al ano en donde existen gérmenes saprofitos propios de esta área anatómica y que cuando penetran en la uretra, las bacterias tienen gran facilidad para entrar en la vejiga y producir la infección urinaria, dada la escasa longitud de la misma en la mujer. Otra razón importante que contribuye a mantener estas infecciones es el no vaciar bien la vejiga por motivos laborales u otros que impiden orinar con la frecuencia que este órgano exige.

Por lo tanto se considera que un 30 por ciento de las mujeres sufre uno o dos episodios de infecciones urinarias a lo largo de su vida, de ellas, un 9 por ciento, con importante sintomatología que en ocasiones las apartará de su vida laboral (Atlas, 2000).

Además existe una relación científicamente demostrada entre las infecciones urinarias y las estaciones del año. Son menos frecuente en la época de invierno y más frecuente en los meses cálidos, debido probablemente a la deshidratación y al aumento de las relaciones sexuales durante esta parte del año (Ilczyszyn, 2000).

Entre 1984 y 1986 en los servicios de Obstetricia se encontró que es una de las complicaciones de infecciones más frecuentes durante el embarazo y su incidencia fluctúa entre el 3 y 12 %. Entre las modificaciones fisiológicas de la mujer embarazada, la más importante es el aumento de la filtración glomerular, que determina presencia de glucosa en orina, lo que favorece la presencia de bacterias (Escuela médica, 2000).

II.3 Diagnóstico de las I.T.U.

Para hacer el diagnóstico de I.T.U. hay que hacer algunas consideraciones clínicas y bacteriológicas. El término de bacteriuria se refiere a la presencia de bacterias en la orina, lo que no siempre implica I.T.U. Es frecuente la contaminación de la muestra con gérmenes de la uretra anterior o de la región perineal en el momento de la micción. Esto podía obviarse en gran medida, utilizando muestras obtenidas por cateterización vesical o aspiración suprapúbica, pero en general no se usa esos procedimientos por ser invasivos e incómodos para el paciente (Meyer, 2000).

Para entender mejor esta diferencia, el término genérico de infección urinaria implica:

- Hallazgo en orina de microorganismos, habitualmente bacterias en número elevado, más de 10^4 UFC/ml (Unidades Formadoras de Colonias por ml).
- Además de constituir un conjunto de padecimientos con muy diversos agentes etiológicos, patogenia y localización (Zoco y col., 2000).

Para diferenciar entre bacteriuria por contaminación y por infección, se utiliza el término de bacteriuria significativa. Inicialmente se consideraba como diagnóstico de I.T.U. una cifra superior o igual a 10^4 UFC/ml en orina emitida espontáneamente. Si bien es cierto que esta cifra tiene una muy buena especificidad para I.T.U., su sensibilidad es muy baja, ya que hay alrededor de un tercio de pacientes sintomáticas con recuentos entre 10^2 y 10^4 UFC/ml. Esto se observa preferentemente en el caso de gérmenes Grampositivos como el *Staphylococcus saprophyticus*. Por esta razón, algunos autores consideran cifras mayores de 10^2 UFC/ml, en mujeres sintomáticas, como indicativos de I.T.U. En hombres sintomáticos en que la contaminación es menos probable, se considera una cifra de 10^3 UFC/ml como sugerente de infección. El diagnóstico de bacteriuria significativa en pacientes cateterizados, se hace con cifras de 10^2 UFC/ml (Meyer, 2000).

La mayoría de las ITU se producen por vía ascendente desde la uretra, vejiga y ureteros hasta los riñones, y por vía sanguínea es provocada por la migración de bacterias desde otro lugar como podrían ser las vías respiratorias o digestivas (Mata, 2000).

Por todo lo comentado anteriormente la ITU puede presentarse en forma de bacteriuria asintomática, cistitis aguda o pielonefritis aguda, lo que nos lleva al diagnóstico según sea el caso de los resultados que arroje el laboratorio:

Bacteriuria Asintomática (BA): se define como bacteriuria asintomática a dos exámenes de urocultivo positivos consecutivos, con el mismo germen, con recuento de colonias 10^4 UFC/mL, en ausencia de sintomatología. Su incidencia es 3 a 10%, dependiendo del nivel socioeconómico de las pacientes. Se piensa que el origen de las bacterias sería el riñón, ya que 25-50% de estos casos tienen antígeno O de la bacteria presente, test de fluorescencia positivo para anticuerpos de la pared bacteriana y enzima B glucorinidasa en concentraciones variables. Alrededor del 40% de las pacientes con BA no tratada desarrollan pielonefritis aguda. BA se relaciona, además, con riesgo significativamente aumentado de prematurez y RN de bajo peso de nacimiento.

Uretritis y/o Cistitis Aguda (CA): llamada también infección urinaria baja, se caracteriza por sintomatología de poliuria, disuria y disconfort pélvico de grado variable, en ausencia de fiebre y/o dolor costolumbar. El cultivo de orina es el examen que certifica esta infección, aunque hay controversia con respecto al número de colonias. Muchos piensan que, independientemente del número, habiendo sintomatología, la infección debe calificarse como cistitis y, por lo tanto, tratarse como tal. La FDA reconoce como infección sólo un recuento de colonias 10^4 UFC/mL. En nuestro servicio, existiendo sintomatología y encontrándose sedimento urinario compatible con infección y urocultivo positivo, independiente del número de colonias, se inicia tratamiento. A diferencia de bacteriuria asintomática,

el 94% de estas pacientes presenta test de fluorescencia negativo para anticuerpos bacterianos, indicando que la vejiga es el sitio de infección.

Pielonefritis Aguda (PA): La pielonefritis aguda, o infección urinaria alta, es la forma más grave de presentación de la infección del tracto urinario. El cuadro clínico se caracteriza por fiebre, que puede llegar a ser muy elevada (sobre 39 °C), calofríos intensos, y, en 85% de los casos, dolor en región costolumbar. La bacteriuria es siempre significativa, y en el 7-10% de las pacientes se produce bacteremia. El hecho más significativo es que 2-3% de ellas desarrollará shock séptico, con la consiguiente gravedad para madre y feto. Menos frecuentemente, la PA se ha asociado a síndrome de dificultad respiratoria del adulto, complicación muchas veces mortal. La mayoría de las infecciones urinarias altas se producen en los dos últimos trimestres de la gestación (67%) y 20% ocurre en el puerperio. Muchas pacientes con esta infección experimentan contracciones uterinas frecuentes e intensas, debido a que la mayoría de los gérmenes involucrados contienen fosfolipasa A2, enzima fundamental para la síntesis de prostaglandinas, sustancias envueltas en el inicio del trabajo de parto (Escuela Medica, 2000).

Algunos autores consideran otro tipo de ITU en la clasificación:

Litiasis renal: El cálculo renal es una complicación rara. La infección urinaria persistente más la retención de orina por el embarazo, puede llevar a la aparición de un cálculo renal. Se sospecha cuando hay un dolor intenso subido a nivel lumbar o infecciones urinarias frecuentes rebeldes al tratamiento. La mayoría de las infecciones urinarias responden de manera rápida a un tratamiento con antibióticos. Los síntomas en su mayoría desaparecen en los primeros días de tratamiento y aunque disminuyen con rapidez, el tratamiento debe tomarse por lo menos durante diez días y posterior a este efectuar un urocultivo de control para comprobar la curación o dar un nuevo tratamiento (Guadamuz, 2000).

Por otra parte Kumate y *col.*, 1994. Refiere que esta clasificación, no siempre es aplicable a todos los casos, pues son frecuentes los pacientes con infecciones que abarcan varias porciones de las vías urinarias (Kumate, 1994).

Por lo señalado anteriormente, el resultado de un urocultivo debe interpretarse en el contexto del cuadro clínico, método de recolección de la muestra, hallazgos del sedimento urinario y tipo de germen aislado (Meyer, 2000). Con mucha frecuencia se plantea la duda acerca del tratamiento que debe recibir una persona portadora de sonda vesical y que tiene bacteriuria, generalmente se trata de adultos mayores en domicilio, en Casas de salud o internados en hospitales, algunos de ellos tienen síntomas urinarios; a otros se les realizó un urocultivo buscando la causa de un cuadro febril y muchos están asintomáticos, siendo la bacteriuria un hallazgo ocasional.

En condiciones normales la orina es estéril, aunque puede contaminarse a su paso por la uretra. Cuando existe una contaminación microbiana del aparato urinario, con enfermedad o sin ella, la forma más fácil de detectarla es buscar la presencia de estos microorganismos en orina (Zoco y *col.*, 2000).

Se realiza con base en el cuadro clínico y se apoya en el examen general de orina (EGO) y urocultivo (UC). El EGO puede mostrar pH alcalino y presencia de nitritos por la actividad bacteriana, así como leucocituria (a veces, piuria) y eritrocituria o proteinuria. El UC identificará en la mayoría de los casos al germen causal, sin embargo, hay que esperar unos tres días para conocer el resultado. Su interpretación se lleva al cabo de acuerdo con los criterios de Kass (más de 10^4 UFC/ml, lo que indica infección)(Pedsurgerymex, 2000).

Algunas de las pruebas utilizadas para la identificación de microorganismos son las mostradas en el **Cuadro 2**.

Cuadro 2. Métodos diagnósticos

Tiras reactivas
Microscopio óptico
Urocultivo
Pruebas de localización
Radiografía simple de abdomen
Cistouretrografía miccional
Urografía intravenosa
Ecografía renal

(Zoco y col., 2000)

El diagnóstico está basado en los siguientes criterios: Un criterio es considerar como responsable a las bacterias aisladas de las muestras de orina, otro criterio es que se presenten cinco o más leucocitos por campo microscópico, siempre que se haga la observación de una gota de orina homogeneizada por agitación y observada con el objetivo seco fuerte.

Kass y Sanford en 1956, consideran que las bacterias provenientes de la vejiga o de las porciones superiores del aparato urinario, utilizan la orina como medio de cultivo, durante su estancia en la vejiga, alcanzan una población superior a 10^4 UFC/ml de orina; en cambio, las bacterias que son arrastradas durante la micción, nunca llegan a esas cifras por lo que en estos casos se les considera como contaminantes. Estos autores proponen que cuentas menores de 10^4 UFC/ml, podrían corresponder a infecciones en las vías superiores en pacientes que han

recibido antimicrobianos o en aquellos cuya orina está muy diluida por estar recibiendo una terapia hidratante; por último, cuentas menores de 10^3 UFC/ml se consideran como contaminantes (Finegold y *col.*, 1992).

Por lo tanto, los cultivos de orina con recuentos semicuantitativos de colonias continúan siendo la base para el diagnóstico de infecciones urinarias. Un recuento de colonias de 10^5 o más UFC/ml es el criterio utilizado para determinar si van a efectuarse pruebas de identificación y susceptibilidad. Cuando el recuento de colonias es de 10^4 o 10^5 UFC/ml o cuando se recuperan más de una especie, la decisión es si se llevan a cabo pruebas de identificación y susceptibilidad, la cual por norma debe tomarse sobre una base individual (Lennette, 1987).

Por lo tanto:

- a) Si existen menos de 10^4 UFC/ml se puede considerar como una contaminación, al tomar la muestra.
- b) Entre 10^4 y 10^5 UFC/ml se sospecha de una infección o contaminación.
- c) Más de 10^5 UFC/ml es prácticamente debido a una infección.

Además habrá de considerarse que es poco común que una infección sea causada por dos agentes etiológicos, casi siempre es por uno (Finegold y *col.*, 1992).

De esta manera nos damos cuenta que el diagnóstico definitivo, debe de realizarse mediante el urocultivo, estudio que debe hacerse cumpliendo rigurosas normas de higiene y recolección de la orina. No confundirlo con los análisis comunes de orina, ya que estos últimos no cumplen estas rigurosas normas de recolección y sólo nos hablan de una presunción del diagnóstico de infección urinaria (Zona pediátrica, 2000).

El urocultivo determina si existe una infección de las vías urinarias. Se investiga la presencia de bacterias en orina, su cantidad, especie, y sensibilidad a los antibióticos. Este es necesario para instaurar un tratamiento adecuado, evitando la administración de antibióticos cuando no es necesario, y administrando el correcto cuando corresponde (Irigoyen, 1999).

Existen diversos métodos de recolección de muestras para realizar este estudio, entre ellos se encuentran:

- Orina por micción espontánea: Se trata de un método sencillo y práctico. Se debe recoger la orina en un recipiente estéril tras realizar lavado premiccional de los genitales externos. La mejor muestra es la primera orina de la mañana y debe de enviarse rápidamente al laboratorio.
- Orina por sondaje uretral: No se recomienda su uso sistemático porque puede acompañarse hasta en un 6% de los casos de bacteriemia iatrogénica. Está indicado su uso en pacientes con alteración o con problemas obstructivos.
- Orina por punción suprapúbica: Se trata de un método con el que se consiguen resultados muy concluyentes. Está indicado su uso en neonatología cuando existen dudas diagnósticas. Existe contraindicación de este método diagnóstico cuando existen alteraciones de la hemostasia.
- Bolsas colectoras para niños: Se usan en niños cuando todavía no controlan esfínteres. Se debe lavar la zona y cambiar cada media hora si no se produce micción. Deben confirmarse los positivos con nuevas muestras, por las frecuentes contaminaciones que sufren.
- Orinas de sondas permanentes: La orina no debe recogerse de la bolsa colectoras. Se debe puncionar el catéter o tomar muestra de una zona especial de recogida.

Una vez obtenida la muestra es urgente el procesamiento de la misma, ya que la orina debe de ser cultivada antes de que pase una hora de su obtención. No obstante si la orina se mantiene refrigerada a 4°C, el proceso puede retrasarse de 24 a 48 horas (Zoco y col., 2000).

II.4 Terapéutica

En las indicaciones terapéuticas intervienen factores como la aparición de las resistencias antibióticas, eficacia de nuevas generaciones de antibióticos, los hábitos de uso excesivo o inapropiado de antibióticos, la falta de cumplimiento del paciente de las pautas prescritas, etc. El aumento de especies bacterianas es uno de los principales problemas de la terapéuticas que contribuye a un mayor número de fracasos terapéuticos, costos sanitarios y farmacológicos (Marín, 2002).

Los tratamientos adecuados para una ITU se basan en los siguientes puntos:

1. Beber abundantes líquidos, más de un litro y medio al día.
2. Evitar comidas picantes, mariscos y alcohol en la época de la infección.
3. Cuando la mujer ha orinado, secarse de arriba a abajo y de delante hacia atrás.
4. Procurar no retener orina en la vejiga.
5. Análisis de orina con cultivo y antibiograma.
6. Seguir el tratamiento con el antibiótico preciso durante el tiempo necesario según prescripción médica.
7. Comprobar con un nuevo análisis la curación total de la infección. (Atlas, 2000).

Por otra parte muchas veces debe comenzarse un tratamiento antibiótico en forma empírica hasta obtener los resultados de estudios microbiológicos (Ilczyszyn, 2000), por lo que los principales agentes responsables de estas infecciones tienen un continuo proceso de adaptación, desarrollando mecanismos de defensa que permiten su supervivencia frente al arsenal terapéutico disponible en la actualidad (Marín, 2001).

Las infecciones del tracto urinario inferior deben ser manejadas con prontitud con el fin de evitar su progresión a pielonefritis. Tanto niños como adultos con infecciones severas deben ser hospitalizados para comenzar antibioticoterapia parenteral con

fármacos de amplio espectro. Existen combinaciones de antimicrobianos que son llamadas de elección (**Cuadro 3**); pero hay que tener en cuenta el riesgo de toxicidad. En mujeres embarazadas está indicado un tratamiento más específico, ya que es necesario vigilar la función.

Varios estudios indican que los tratamientos acortados son tan efectivos como los prolongados (14 días o más) para el manejo de las infecciones agudas y para la prevención de recurrencias. Sin embargo, en los niños es preferible mantener la terapia antibiótica por 10 días, para reducir el riesgo de complicaciones.

Cuadro 3. Principales antibiótico empleados para el manejo de ITU

Tratamiento Parenteral	• Cefotaxima
	• Ampicilina
	• Ceftriaxona
	• Solos o junto con un amonoglucósido
Tratamiento oral	• Trimetoprim-sulfa
	• Nitrofurantoína
	• Fluoroquinolonas
	• Amoxicilina (cirpofloxacina, ofloxacina)
	• Cefalexina
	• Sulfisoxazol
Profilaxis	• Trimetoprim-sulfa
	• Nitrofurantoína

(Iladiba, 2000).

II.5 Patogenia

Los microorganismos pueden alcanzar el tracto urinario por vía ascendente, hematógica o linfática, siendo estas dos últimas muy inusuales. Otras vías poco frecuentes son la vía retrógrada (proveniente de algún foco renal o prostático) y la vía intestinal, en caso de fístulas entero-vesicales. Existen múltiples evidencias clínicas y experimentales que confirman que la gran mayoría de las infecciones urinarias se deben al ascenso de bacterias de origen entérico, desde la uretra anterior o de la piel periuretral hasta la vejiga. Esto explica por una parte, la mayor frecuencia de infecciones urinarias en mujeres por las características anatómicas de la uretra, que constituye una barrera insuficiente para evitar el paso de gérmenes hacia la vejiga y por otro lado, la relación entre las I.T.U. y la actividad sexual de las pacientes.

El desarrollo de una I.T.U. y su extensión al resto del árbol urinario pudiendo llegar hasta el riñón, va a depender de la cantidad de gérmenes introducidos y el equilibrio entre las defensas del huésped y la virulencia de la cepa infectante (Meyer; 2000).

II.6 Agentes etiológicos

La I.T.U. generalmente es monobacteria. El germen más frecuente es *Escherichia coli* (85%), seguido por *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus agalactiae* (en mujer gestante, anciano y diabético).

Con menos frecuencia es causada por otras enterobacterias, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp.* o gérmenes no bacterianos como especies de *Chlamydia* y *Mycoplasma*. *Staphylococcus saprophyticus* es un agente relativamente frecuente de IU baja en la mujer con vida sexual activa. *Staphylococcus aureus* puede observarse en pacientes con sonda vesical o en IU hematógena.

En la práctica de laboratorio de microbiología se ha demostrado que hasta en 15% de personas con síntomas de I.T.U. no se aísla germen en el urocultivo (Ilczyszyn, 2000).

También las I.T.U. pueden deberse a virus, parásitos, e incluso a agentes no infecciosos, como lo muestra el **Cuadro 4**. Aunque virtualmente cualquier microorganismo puede asociarse a ITU generalmente corresponde a flora intestinal y son excepcionales las infecciones urinarias por *Lactobacilos*, *Corynebacterias* y *Staphylococcus epidermidis* provenientes de flora vaginal. Las infecciones por hongos como *Candida albicans* también son muy infrecuentes y corresponden generalmente a pacientes diabéticos o inmunodeprimidos. Por lo tanto nos podemos dar cuenta que para que se desarrolle una ITU se necesita no sólo el ascenso de bacterias que normalmente colonizan la zona perineal hacia la vejiga, sino que además la virulencia de los mismos logre vencer los mecanismos de defensa del huésped (Meyer, 2000).

Cuadro 4. Etiología de las infecciones urinarias

Uretritis	Cistitis	Pielonefritis
<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>
<i>Enterobacterias</i>	<i>Proteus</i>	<i>Proteus</i>
<i>Staphylococcus</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Klebsiella</i>
<i>Enterobius</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Pseudomonas</i>
Masturbación	<i>Staphylococcus</i>	<i>Staphylococcus</i>
Traumatismo	<i>Streptococcus</i>	<i>Candida</i>
Jabón	<i>H. influenzae</i>	Bacterias anaerobias
Medicamentos	<i>Candida</i>	Otras
Alergia	<i>Torulopsis glabrata</i>	
Eritema multiforme	<i>Enterobios</i>	
Síndrome de Reiter	<i>Adenovirus tipo II</i>	
	Drogas (ciclofosfamida, metenamina)	
	Otras	

(Kumate y col., 1994).

II.7 Epidemiología

Existen grupos de riesgo en función de la edad, el sexo y la existencia de factores predisponentes que condicionan la frecuencia de infecciones urinarias. Son más comunes en las etapas extremas de la vida, infancia y senectud, en ambos sexos, aunque con predominio del femenino. En el resto de las edades se presentan, casi exclusivamente, en las mujeres, ya que en el varón únicamente se producen infecciones complicadas y prostatitis (**Cuadro 5**).

Cuadro 5. Incidencia de las infecciones urinarias por grupos de riesgo

	Varones	Mujeres
Recién nacidos	1%	0.5%
Edad preescolar	0.5%	2%
Edad escolar	0.05%	1%
Adolescencia	0.05%	5%
Adulto	2%	10%
Senectud	6%	20%

(Zoco y col., 2000).

Estas infecciones son más frecuentes en las mujeres que en los hombres en una proporción de 30 mujeres por un hombre que la llegue a padecer, debido a factores como:

- Diferencias anatómicas: La uretra (conducto de salida de la orina) en la mujer es más pequeña que en el hombre.
- Embarazo: El crecimiento de la matriz comprime los ureteres (conductos encargados de llevar la orina desde los riñones hasta la vejiga) y la vejiga (cavidad que permite almacenar la orina).

- Alteraciones de la posición de la vejiga: en algunas mujeres la vejiga puede encontrarse descendida por la fuerza de gravedad, retener las ganas de orinar y tener hijos por vía vaginal, lo que ocasiona vaciamiento incompleto de la vejiga y estancamiento de orina en forma constante que puede ser asiento para infecciones.
- Aplicación de sondas: ya sea durante cirugías o en pacientes que por problemas de crecimiento de la próstata requieren de ello.
- Tumores o cálculos renales o vesicales: en el caso de hombres el crecimiento de la próstata puede crear retención de orina o bien un cálculo impedir la salida adecuada de orina, en el caso de la mujer también pueden ser tumores de órganos colindantes como los ovarios y la matriz.
- Enfermedades crónicas: como la diabetes que por el exceso de glucosa que se elimina por la orina, irrita en forma constante las vías urinarias, o en la insuficiencia renal que al no funcionar adecuadamente el riñón deja pasar gran cantidad de proteínas y otras sustancias (Mata, 2000).

II.8 Manifestaciones clínicas

Varían con la edad, pero la presencia de fiebre (aunada a otros datos de I.T.U.) siempre nos orientará a una infección alta.

I.T.U. Altas. El paciente estará febril, con síntomas gastrointestinales inespecíficos, orina turbia y maloliente; en casos graves puede haber septicemia. Habrá puñopercusión renal dolorosa y síntomas tales como disuria, poliaquiuria y tenesmo vesical. Puede haber dolor abdominal.

I.T.U. Bajas. En ningún caso habrá fiebre, el paciente puede tener síntomas gastrointestinales inespecíficos, y eritema perineal. Predomina la disuria, con urgencia y tenesmo vesical. La orina será turbia y maloliente (Pedsurgerymex, 2000)

III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones urinarias son un motivo frecuente de consulta entre la población, y estas constituyen una de las principales causas de hospitalización. Siempre son molestas y normalmente no tienen repercusiones serias, pero a veces se presentan en forma severa y ello entraña cierto peligro. Las bacterias causantes de estos procesos poseen una gran plasticidad genética para expresar y adquirir resistencia a los antimicrobianos, esto plantea un desafío al médico y al laboratorio clínico. Además, si no se actúa con eficacia en el pronóstico, se puede presentar un problema más grave, puesto que estas infecciones son importantes no solo por su elevada incidencia sino también por su morbilidad, además de que estas infecciones en la mayoría de los casos evolucionan por fracaso diagnóstico y/o terapéutico.

La importancia de este trabajo es resaltar la validez de un análisis clínico, en este caso el urocultivo, como herramienta en el diagnóstico, tratamiento y convalecencia de un paciente.

IV.- OBJETIVOS

IV.1 Objetivo general

Determinar cuales son las bacterias que se aíslan con mayor frecuencia en infecciones de vías urinarias.

IV.2 Objetivos particulares

- Determinar que especies bacterianas se aíslan en casos de urocultivos positivos.
- Determinar en base a grupos de edades y sexo, con que frecuencia se presentan determinadas especies bacterianas, en urocultivos positivos.
- Determinar la susceptibilidad a los antimicrobianos, por medio de la CMI de las especies aisladas.
- Encontrar un esquema terapéutico básico, en el que se determine cual es la mejor opción de antibiótico a emplear, basándose en la edad y el sexo del paciente con la especie del microorganismo aislado.

V.- METODOLOGIA

V.1 Material, equipo y reactivos

- Recipientes de boca ancha estériles
- Asa calibrada de 0.1 ,0.01 y 0.001 ml.
- Cajas de petri estériles
- Incubadora a temperatura constante de 37°C
- Mechero Bunsen
- Paneles para identificar bacteriana mediante software Microscan
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Microscopio de campo claro
- Centrifuga clínica
- Tubos de ensaye de 13X100
- Gradillas
- Computadora con Software de identificación
- Refrigerador
- Azul de metileno
- Espectrofotómetro

Medios de cultivo empleados:

Placas de Agar sangre, base de Tripticasa Soya marca Merck

Sangre de Carnero

Placas de Agar MacConkey marca Merck

V.2

Procedimiento

A. Obtención de muestras

1. Chorro medio: Las muestras que serán recolectadas para este trabajo, se harán de acuerdo al método empleado en los laboratorios en que se coleccionarán las muestras. Este es el método de la Micción media conocido como de Chorro medio. Esta técnica tiene como fin producir un arrastre de la flora bacteriana residente en la uretra, a pesar de esto algunas bacterias se pasan de la uretra al chorro medio (menos de 10^3 UFC/ml). Para esto se deben cumplir los criterios de **KASS** (Koneman, 1988).

Para realizar esta metodología se recomienda no ingerir líquidos en exceso las 5 o 6 horas previas a la obtención de la muestra. El paciente debe estar sin tratamiento antibiótico al menos 48 horas antes.

Se siguen las siguientes instrucciones para obtener la muestra de orina en mujeres:

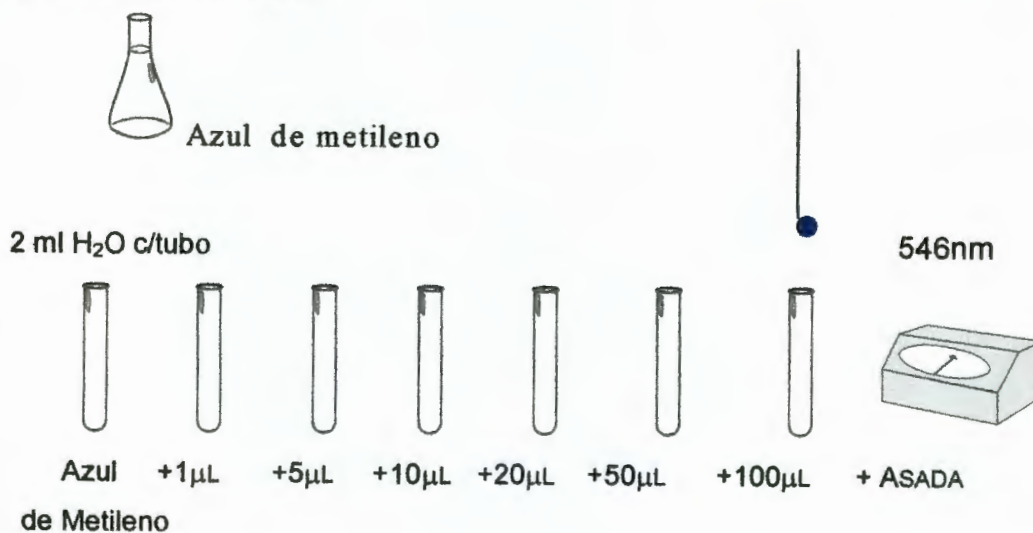
- a) Quítese la ropa interior y siéntese cómodamente en el inodoro, llevando una rodilla hacia el costado lo más lejos posible.
- b) Lavado. Asegúrese de lavarse y enjuagarse muy bien antes de recoger la muestra de orina. Usando compresas estériles de 4" X 4" empapadas de jabón al 10%, límpiense de adelante hacia atrás; repita esto cuatro veces, cada vez con una nueva compresa. Lave entre los pliegues de la piel en la forma más cuidadosa que pueda.
- c) Ábrase la zona genital con una mano y continúe así mientras se limpia y recoge la muestra.
- d) Enjuague. Una vez que se ha lavado con cada compresa con jabón, enjuáguese con una compresa húmeda con el mismo movimiento de adelante hacia atrás. No use ninguna compresa más de una vez.
- e) Mantenga la zona genital abierta y deje caer las primeras gotas de orina en el inodoro. Mantenga el envase en posición y deje salir el resto de la orina en él.
- f) Coloque la tapa del envase hasta que cierre herméticamente.

En el varón se toma la muestra habitualmente, el agua jabonosa no es necesaria; por lo general, la simple limpieza del meato uretral inmediatamente antes de la micción y la recolección de la parte media del chorro es suficiente (Koneman y *col.*, 1998).

2. Bolsa estéril autoadhesiva: Resulta adecuada previo lavado externo de genitales. Se obtiene mejor resultado si se utilizan bolsas de doble compartimento. Es aconsejable cambiar la bolsa cada treinta minutos. La contaminación es más frecuente en niños con hipospadias o no circuncisos, o en niñas con reflujo vesicoureteral (Se-neonatal, 2000).

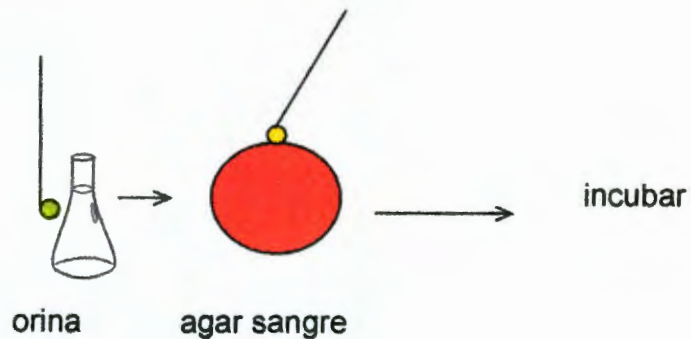
B. Calibración del asa

Para realizar la calibración del asa, se deberán de colocar en 7 tubos de ensaye de 12X75 2 ml. de agua destilada en c/u, posteriormente, medir con pipeta electrónica calibrada los volúmenes de azul de metileno que se expresan en el esquema. Sólo el último tubo deberá de ser inoculado con una asada de azul de metileno, con el asa que se pretende calibrar. Posteriormente leer en espectrofotómetro a 546 nm frente a un blanco de agua.

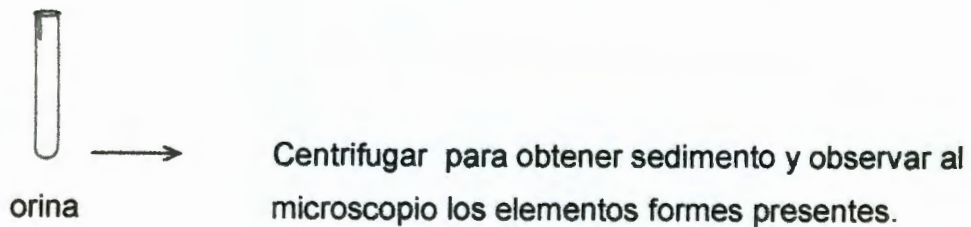


C. Metodología:

- a) Después de recolectada la muestra, la orina se siembra en la placa.
- b) Se toma un inóculo con asa calibrada y se divide a la mitad mediante un trazo de una línea vertical, con lo que todo el contenido del asa se deja en el medio.
- c) Se pasa el asa con trazos perpendiculares a la línea inicial con el fin de extender todo inóculo por la placa y así separar las UFC y facilitar el recuento.



- d) Llevar a incubar a 37°C por un lapso de tiempo de 24 a 48 hrs.
- e) Se centrifuga un tubo que contenga muestra de la orina, y se lee el sedimento. Esto ayudará para tener un adelanto en el diagnóstico.



- f) Revisar el crecimiento bacteriano después de 48 hrs. y cuantificar el Número de Unidades Formadoras de Colonias (UFC), presentes. Se registran los datos.

- g) Para la identificación y la determinación de la MIC se emplean los paneles de identificación y cuantificación de la susceptibilidad, los cuales son leídos e interpretados por el software del equipo llamado Microscan.

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El estudio se realizó con 192 personas (hombres y mujeres), de edades comprendidas entre 0-74 años, con síntomas de I.T.U., que de forma consecutiva acudieron a distintos laboratorios Clínicos en el estado de Querétaro en un lapso de 4 meses (del 10 de febrero al 07 de Junio del 2000), que fue lo que duro nuestro estudio. Se demostró I.T.U. en 100 pacientes (52%) del total, como se puede observar en la **Figura 1**

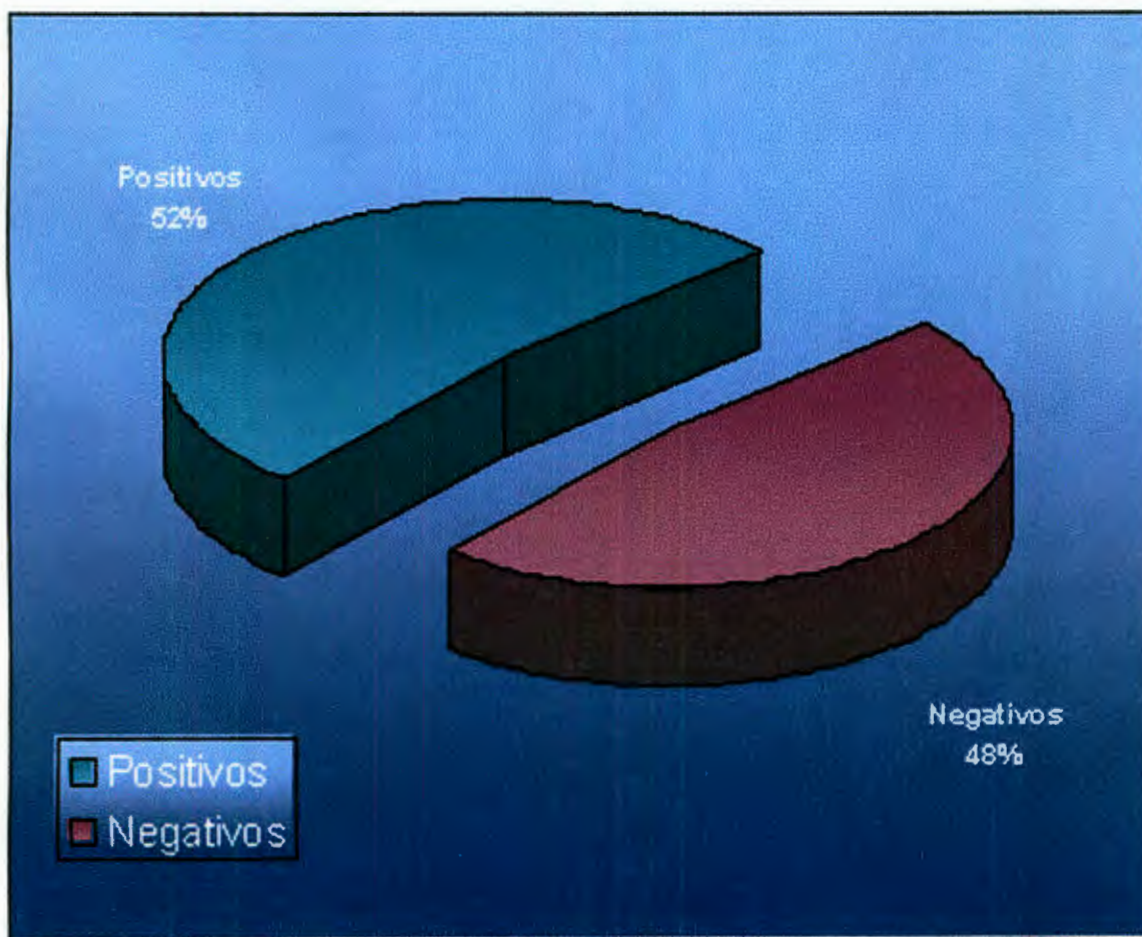


Figura 1. Porcentaje de urocultivos positivos

Un dato importante en este estudio, es que de un total de 100 urocultivos positivos 24 se presentaron en el sexo masculino y 76 en el sexo femenino, de acuerdo a como se observa en la **Figura 2**

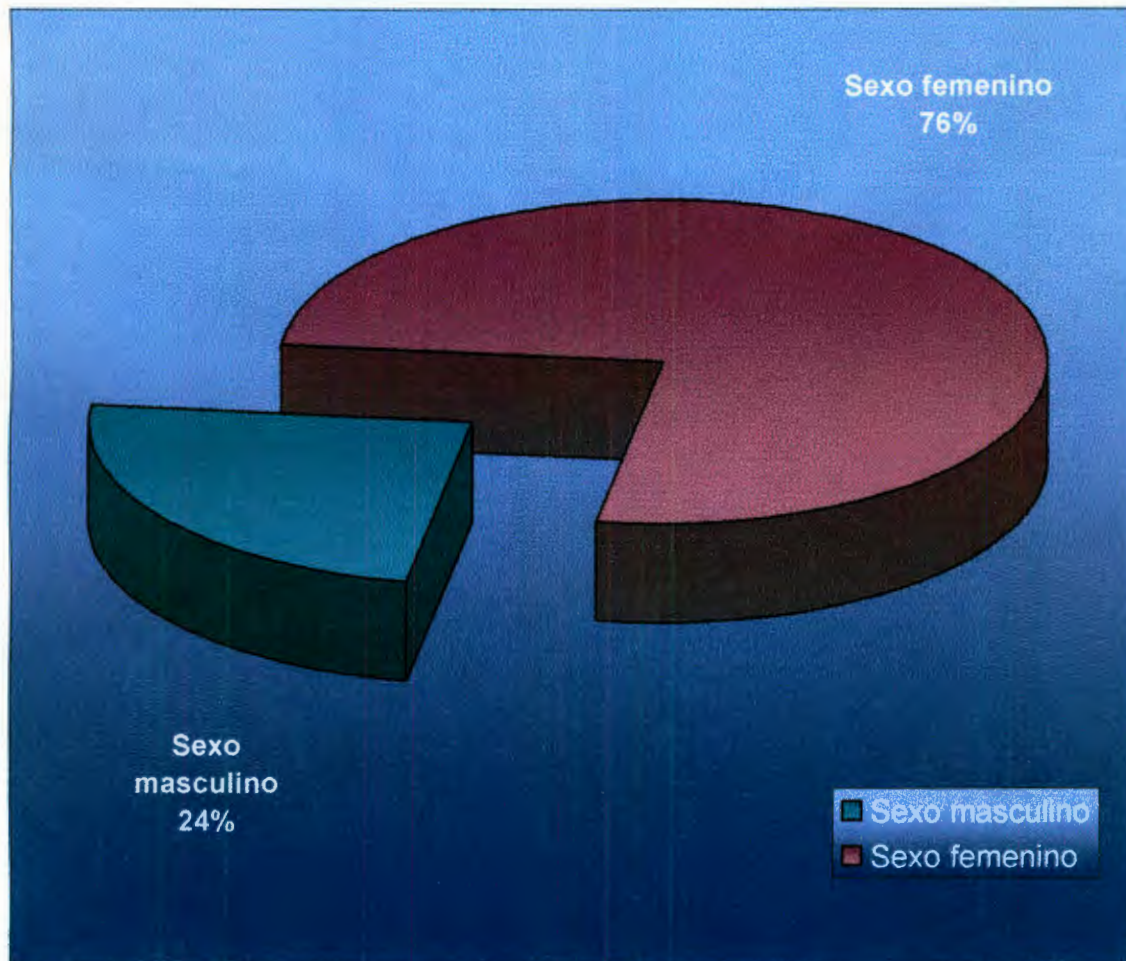


Figura 2. Frecuencia de urocultivos positivos con respecto al sexo del paciente

Por otra parte del total de urocultivos positivos (100) 44 de ellos se presentaron en niños en edad preescolar (edad media 3 años, rango de 0-6 años), como lo observamos en la **Figura 3**.

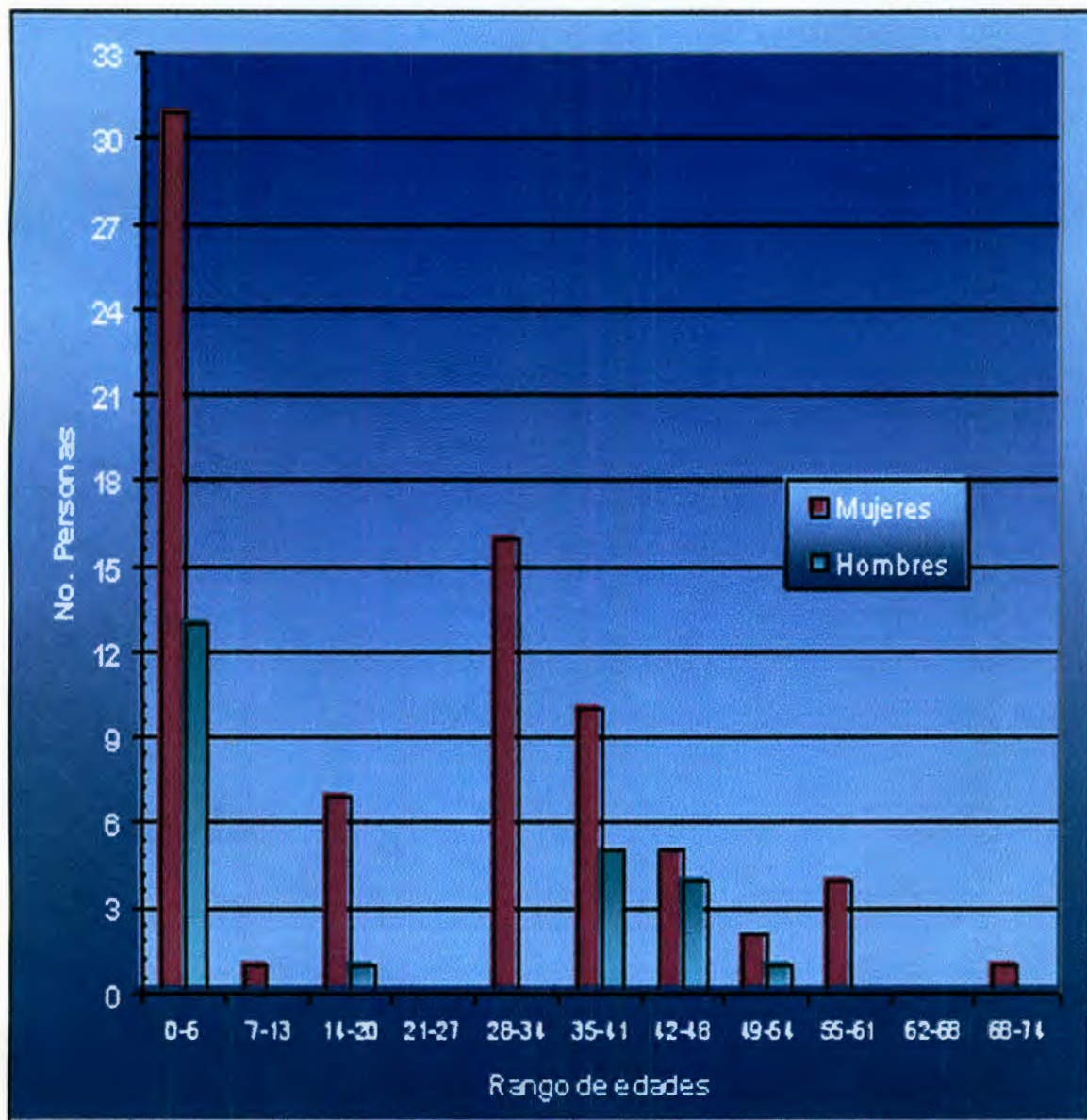


Figura 3. Urocultivos positivos en grupos etarios

Se identificaron 14 diferentes especies bacterianas en los 100 urocultivos positivos, la frecuencia de ellas se observa en la **Figura 4**

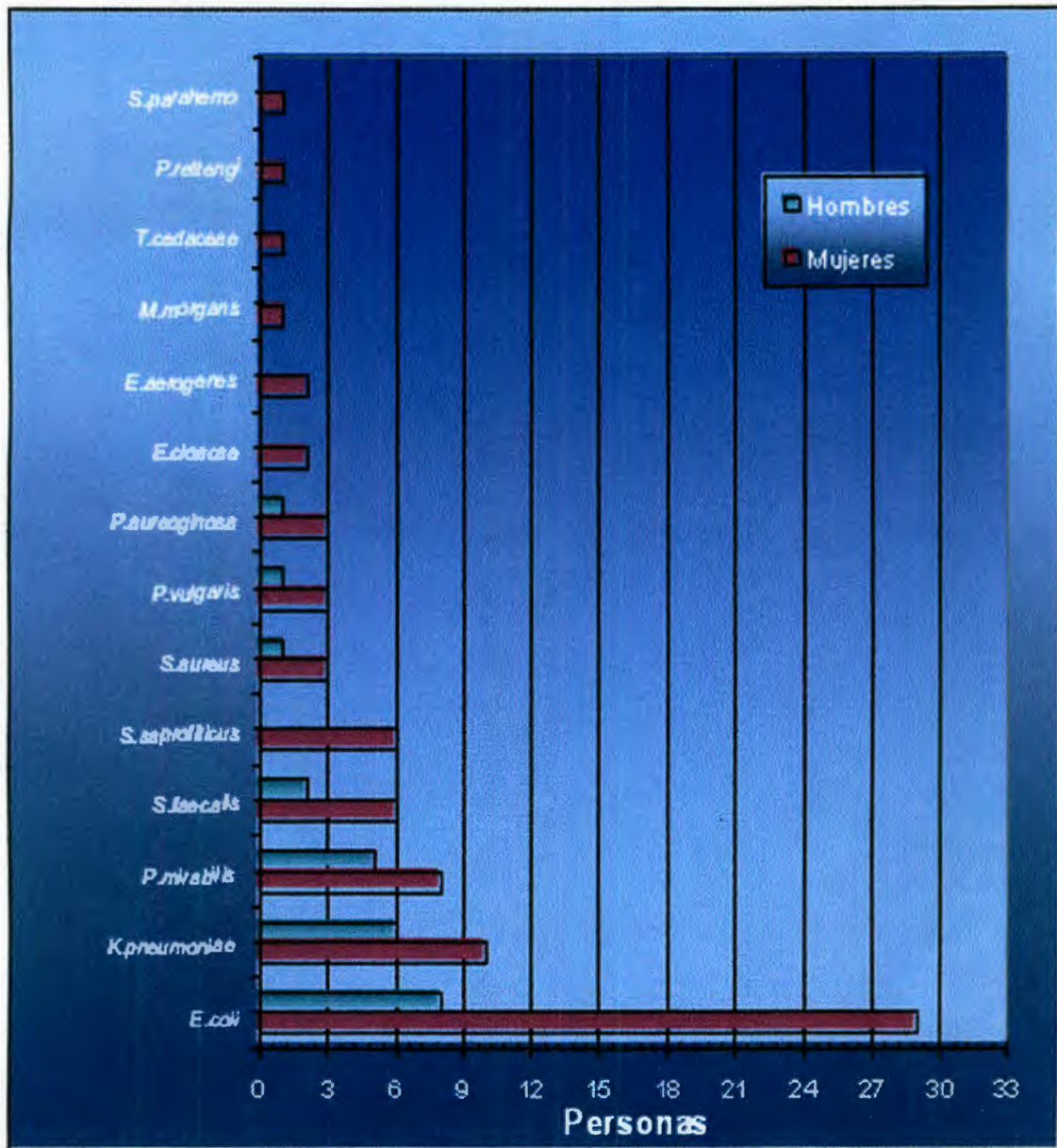
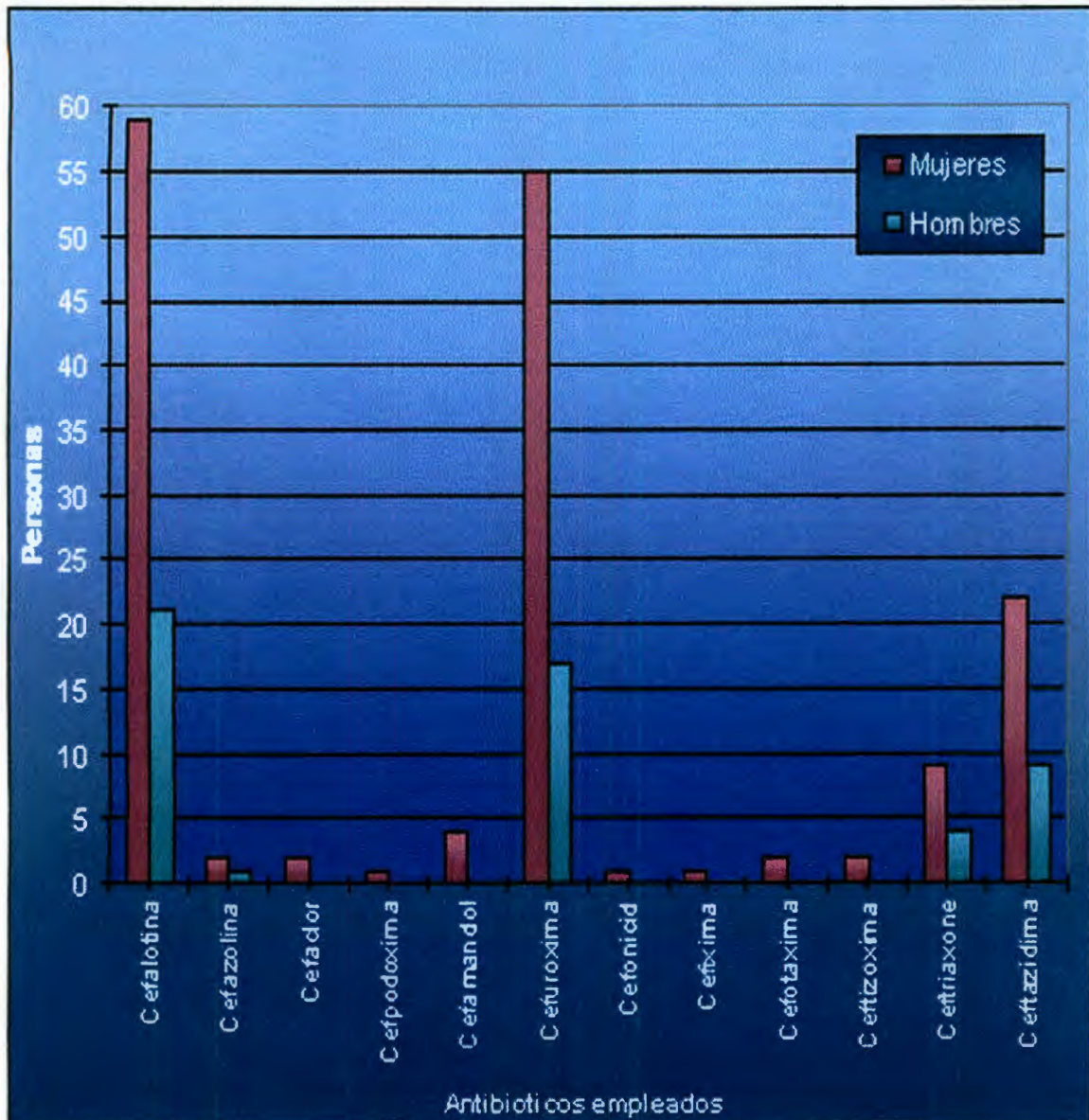
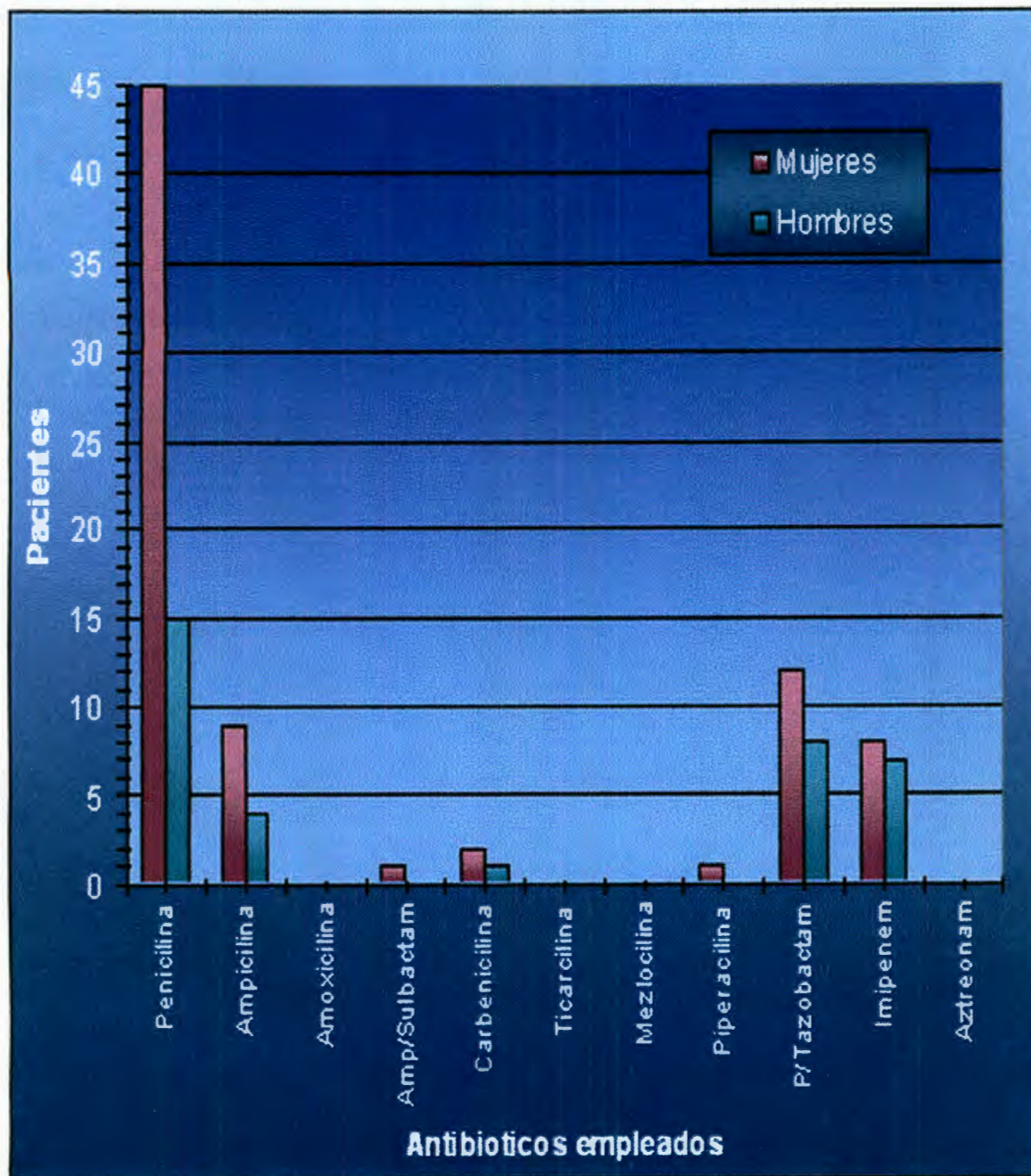


Figura 4. Principales bacterias aisladas en urocultivos

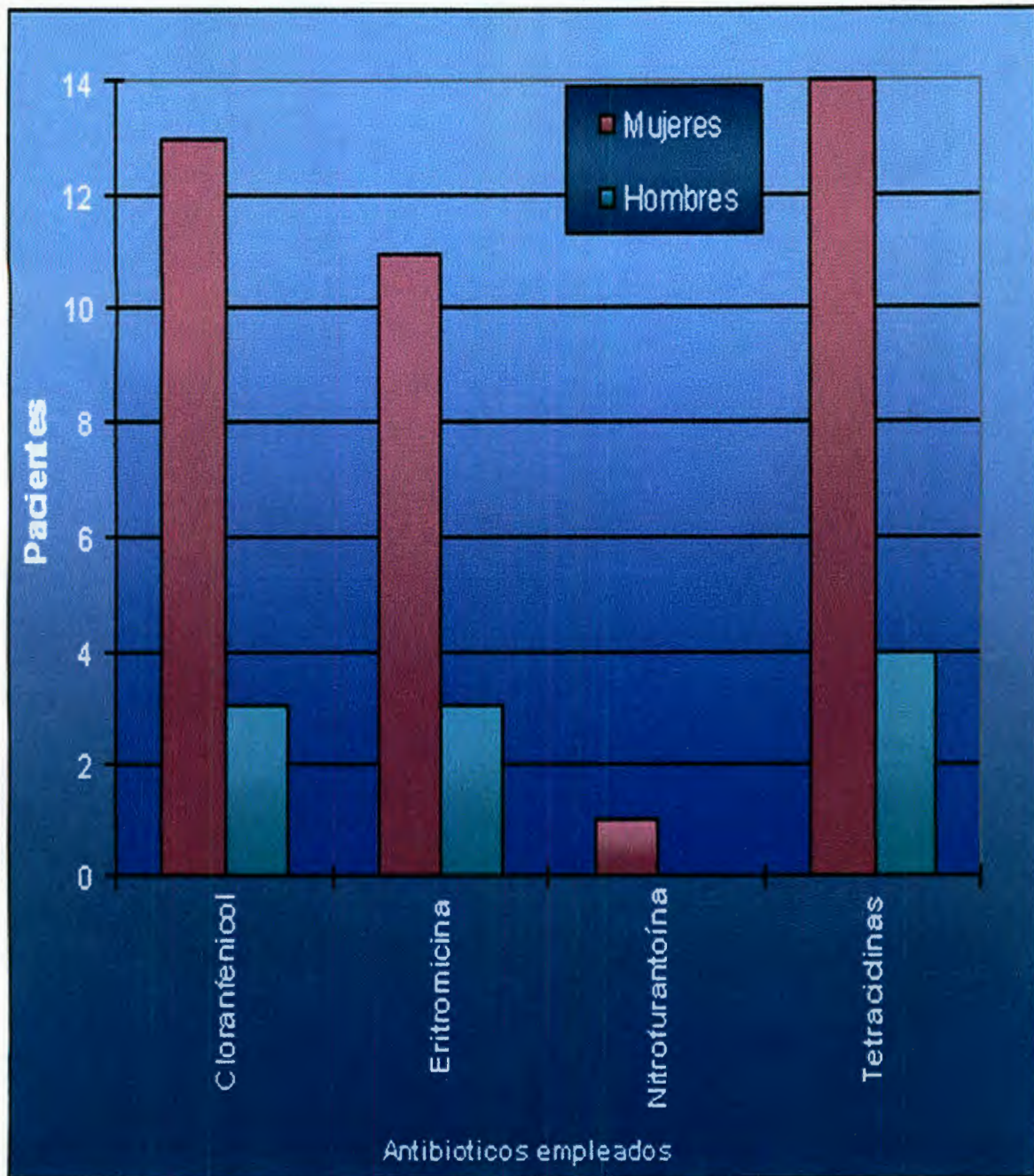
La susceptibilidad a los antimicrobianos de las diferentes especies, se observan en las siguientes figuras, se agruparon para su análisis en: Resistencia a Beta lactámicos-Cefalosporinas, Beta lactámicos-Penicilina-Carbapenem y monolactámicos, Sulfonamidas, Anfenicoles-Macrolidos-Nitrofuranos y Tetraciclinas, además de las Quinolonas. Ver **Figuras 5 a 9**.



**Figura 5. Resistencia a los antibióticos
Beta lactámicos-Cefalosporinas**



**Figura 6. Resistencia a los antibióticos- Betalactámicos
Penicilina-Carbapenem-Monolactámicos**



**Figura 7 Resistencia a los antibióticos
Anfenicoles-Macrolidos-Nitrofuranos y Tetraciclina**

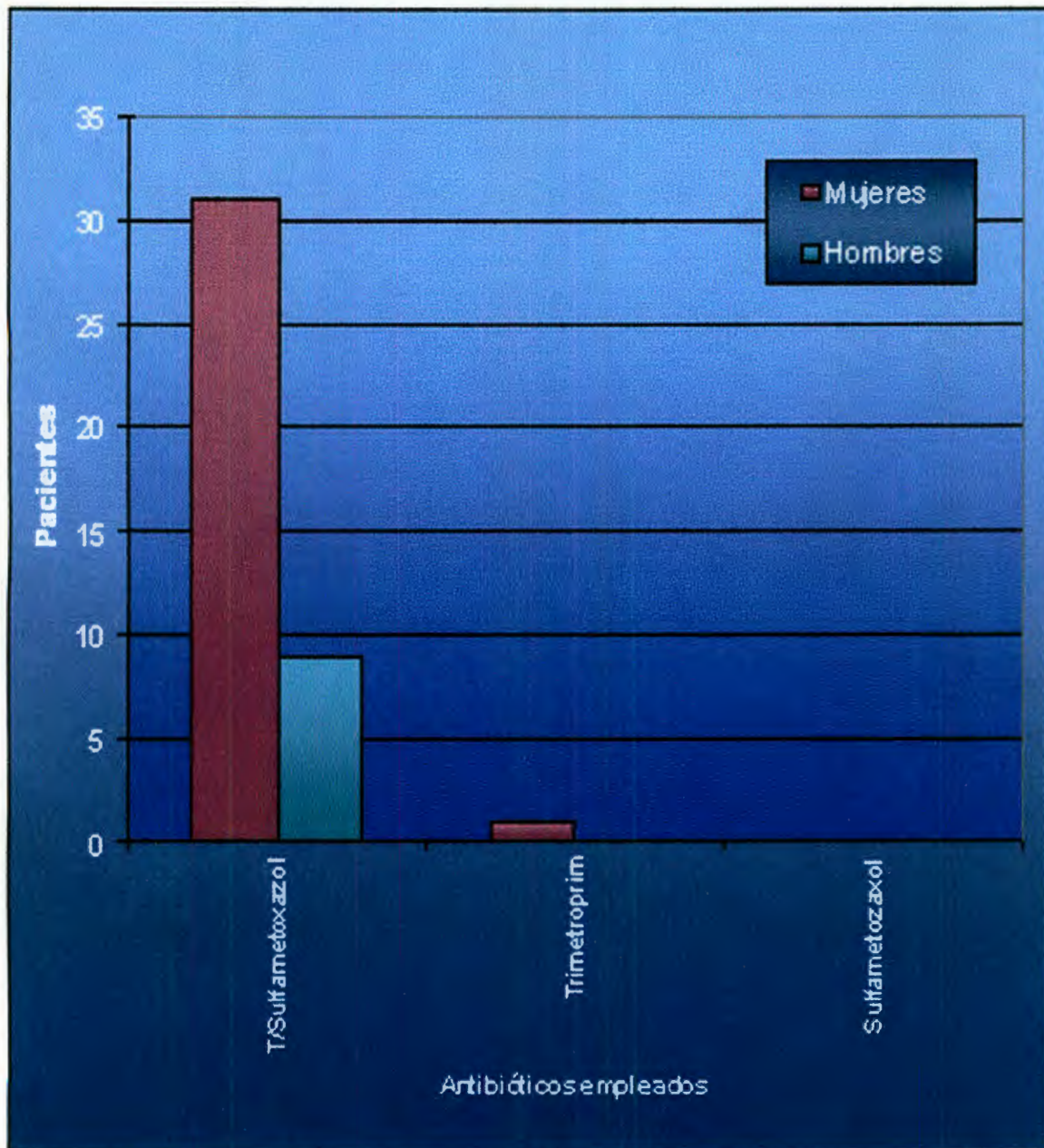


Figura 8 Resistencia a las Sulfonamidas

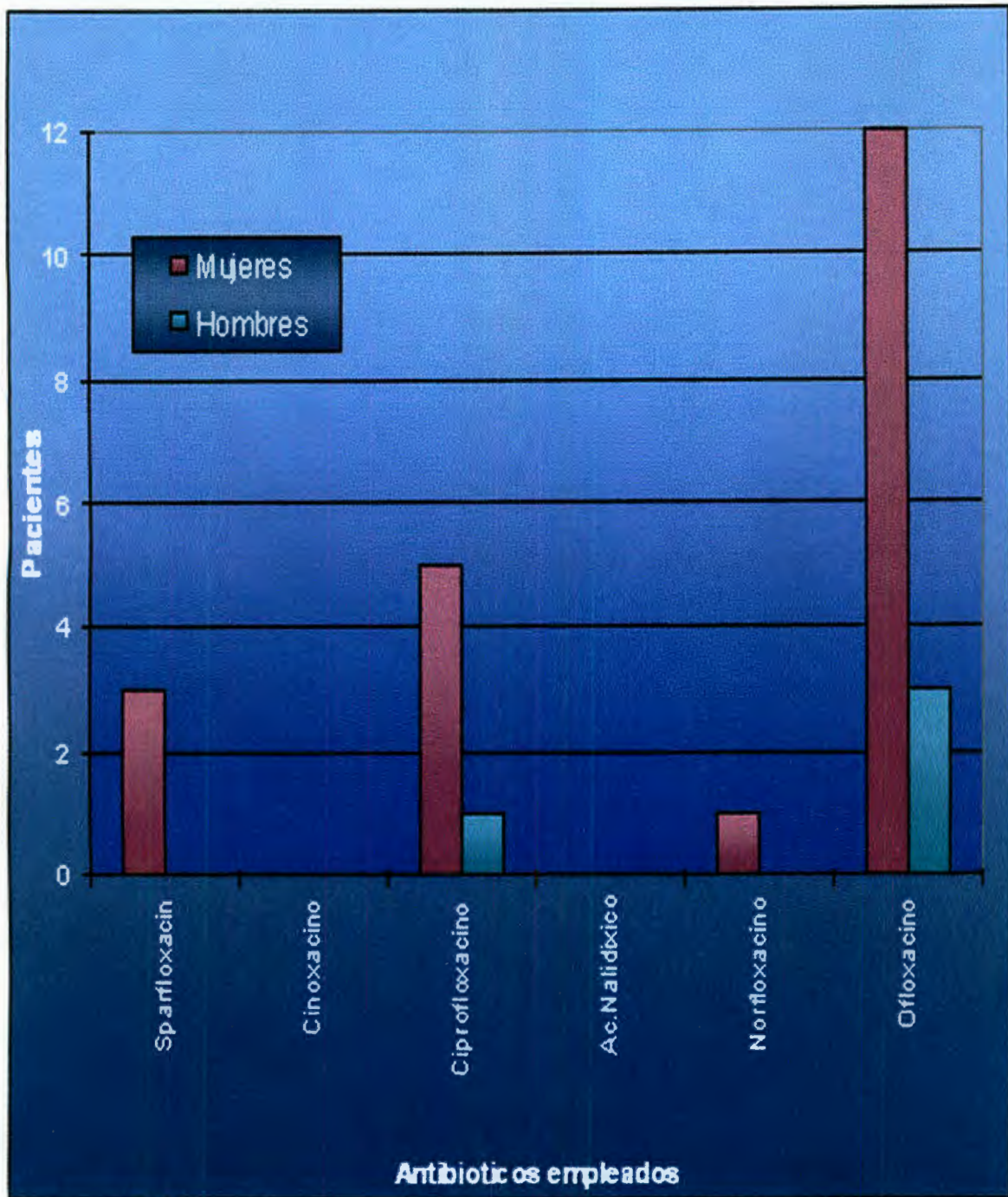


Figura 9 Resistencia a las Quinolonas

VII. DISCUSIÓN

Uno de los efectos más importantes en este trabajo es el hecho de poder comprobar contra muy diversos autores la etiología de las Infecciones urinarias mediante el análisis clínico bacteriológico llamado **UROCULTIVO** y por lo tanto la sensibilidad a los antibióticos de las bacterias más frecuentes en este tipo de infecciones. Pero como suele pasar en muchas técnicas estándar, esta técnica tampoco está lo suficientemente evaluada y los datos arrojados en esta investigación indican la necesidad de realizar o estandarizar el esquema terapéutico para los diferentes grupos etarios, condiciones y sexo de los diferentes pacientes; y si tiene o no sentido este tipo de investigaciones, por los cambios morfológicos y fisiológicos de cada persona y de las bacterias productoras de estas infecciones. El presente estudio aporta datos reveladores en el sentido de que no existen muchas diferencias entre los resultados arrojados por muy variados autores aun cuando son muy distintos ámbitos geográficos, etarios, etc. los pacientes estudiados por cada uno y nuestros datos obtenidos en un laboratorio de la Ciudad de Querétaro en un período comprendido entre el 10 de Febrero y el 07 de junio del 2000. En definitiva este estudio indica que siempre es necesario el realizar un **UROCULTIVO** para determinar el tipo de bacteria que es, pero sobre todo para obtener la sensibilidad de la misma y evitar con ello reinfecciones o recaídas, además de esperar con esto, despertar la urgencia de tratar este tipo de infecciones de forma primordial en muchos casos.

VIII. CONCLUSIONES

En este estudio hemos comprobado que las I.T.U. son uno de los procesos patológicos infecciosos más frecuentes en nuestra sociedad y la segunda de las causas más frecuentes de consulta médica; además que los principales agentes responsables de estas infecciones son las bacterias que están en un proceso continuo de adaptación y desarrollan defensa que permite su supervivencia frente al arsenal terapéutico actual.

Estas infecciones producen alteraciones morfológicas, funcionales e inmunológicas no siempre evidenciables y algunas veces infecciones leves sin excesivas complicaciones, analizando los resultados de estudios realizados por algunos autores como Rogelio Marín (2002) que asegura que este foco de infección dan especialmente a las mujeres, debido a su propia constitución en su aparato urogenital que facilita el acceso de las enterobacterias por lo que se estima que entre el 25 y 30% de ellas presentan por lo menos una infección en toda su vida, lo que indica que 1 de 5 mujeres experimenta este tipo de infección, y con mayor probabilidad entre los 20 y 40 años y la edad preescolar, además que las I.T.U. en mujeres triplican los casos masculinos, en los resultados que obtuvimos demostramos que de 100 personas 76% son mujeres contra un 24% de hombres, y la mayor incidencia es en mujeres de edad preescolar. Esto se debe a que en las mujeres existen además una serie de factores predisponentes que condicionan un aumento en la frecuencia de infecciones urinarias. La actividad sexual, los cambios propiciados por el embarazo y el uso de dispositivos intrauterinos que pueden facilitar la aparición de infecciones; además de la existencia de una uretra corta, lo que facilita la migración de los gérmenes hacia la vejiga y desde ahí a las vías urinarias superiores. Los cambios anatómicos propios de la edad y los consecuentes a partos, cirugía ginecológica y la incontinencia urinaria favorecen la aparición de infección.

Por otra parte en el hombre, la infección urinaria suele ser consecuencia de técnicas de instrumentación o de alteraciones orgánicas o funcionales, que es obligado identificar. Todo esto coincide con un estudio hecho en este año (2002) por los laboratorios ZAMBON donde se estima que las I.T.U es uno de los focos de infección más recurrentes en mujeres que en hombres, debido a su propia constitución (Marín, 2002).

Rogelio Marín (2002) en sus estudios realizados por los laboratorios ZAMBON nos explica que la mayoría de la ITU son causadas por un escaso número de especies bacterianas y por lo general el agente etiológico es una sola especie, además de que el microorganismo aislado con mayor frecuencia es la *Escherichia coli* en un 80 a 90% de los casos, sobre todo en primoinfección en la mujer, y con menor frecuencia *Proteus mirabilis* y *Staphylococcus saprophyticus* (Marín, 2002). En la gráfica de la **Figura 4** se demuestra que la mayoría de las infecciones urinarias son producidas por bacterias de procedencia intestinal que pertenecen fundamentalmente a la familia de las enterobacterias. Existe una menor participación de *Streptococcus*, *Staphylococcus* y *Pseudomonas*.

En resumen, las I.T.U. adquiridas en la comunidad suelen ser infecciones monomicrobianas y están producidas hasta en un 37% por *Escherichia coli*. De la misma manera en el caso de las I.T.U. nosocomiales, éstas suelen ser polimicrobianas y el agente causal más frecuente también es el *E. coli*

Respecto a la edad, en la **Figura 3** se demostró que las infecciones urinarias (I.T.U.) son más frecuentes en las edades gestacionales, en edades de 31 años en promedio asimismo se pudo realizar una comparación con varias bibliografías (Marín, Meyer, Braselli y otros autores) que indican que la mayoría de las infecciones urinarias son causadas por un escaso número de especies bacterianas, considerando que puede haber diferencias etiológicas en función del sexo, la edad del paciente y el tipo de infección.

Finalmente con esta investigación podemos aclarar que los estudios bacteriológicos permiten:

1. Confirmar la infección y facilitar la adaptabilidad del antibiótico adecuado
2. Identificar a los agentes etiológicos más frecuentes
3. Tener patrones de sensibilidad de los principales agentes etiológicos.

Marín (2002) escribe que las cefalosporinas son antibióticos betalactámicos de más amplio espectro bactericida, por su elevada seguridad y buena tolerabilidad. Hoy en día sabemos que las cefalosporinas son los betalactámicos más activas contra enterobacilos, en los resultados obtenidos ver **Figura 5** la mayoría de las bacterias son enterobacilos y los antibióticos como las cefalosporinas son los que más actividad tuvieron (más del 50%) en los casos. La de mayor poder en este grupo fue la Cefalotina, con lo que se comprueba la similitud en cuanto a los resultados obtenidos por Rogelio Marín en su estudio prospectivo en el 2002.

Marín también afirma que los betalactámicos son buenos fármacos ya que son bien tolerados, se aplican por vía oral y son poco costosos, sin embargo han perdido mucha eficacia y desarrollado muchas resistencias, actualmente, más de un 40% de cepas de *Escherichia coli* son resistentes (Marín, 2002). Aunque pueden ser útiles contra enterobacilos (*Escherichia coli*, *Proteus spp*, *Klebsiella pneumoniae*), el alto nivel de cepas resistentes no permite usarlos en forma empírica, sino después de conocida la sensibilidad del germen. Este tipo de antibióticos son útiles en la embarazada por carecer de efectos tóxicos para el feto. En los resultados obtenidos, los diferentes tipos de betalactámicos fueron los segundos en frecuencia de actividad antimicrobiana, en donde aparecen 113 veces en los 100 casos reportados de urocultivos positivos (se pueden encontrar agentes etiológicos susceptibles a más de un tipo de antimicrobiano de este grupo), aunque no todos los antibióticos fueron efectivos, sobre todo la penicilina, que tiene gran actividad contra la *Escherichia coli*, la cepa de mayor frecuencia en I.T.U.

En cuanto a los anfenicoles, macrolidos, nitrofuranos y tetraciclinas, Marín nos comenta que este tipo de antibióticos son antisépticos y alcanzan buenas concentraciones urinarias, pero no a nivel de los reservorios. En los resultados obtenidos éstos antibióticos fueron los terceros en actividad antimicrobiana, aparecen con una frecuencia de 49 veces en 100 casos (ver **Figura 7**). Es importante considerar la recomendación hecha por Marín, quien recomienda que deben utilizarse con cautela este tipo de antibióticos, ante el riesgo de aparición de efectos secundarios, además de ser antibióticos de menor uso..

De entre las sulfonamidas, como se puede ver en la **Figura 8** el trimetoprim/sulfametoxazol es el más frecuentemente reportado con actividad antimicrobiana (40 veces en 100 casos). Sólo que por el alto nivel de cepas resistentes no está indicado para un tratamiento empírico, es muy útil cuando se conoce que la bacteria es sensible, pues lo elimina del reservorio de origen, con lo que se disminuye el riesgo de recaídas.

Por último se constata que el patrón de sensibilidades de la *Escherichia coli* la bacteria más frecuentemente aislada ha evolucionado a través de los años al nivel de resistencias a antibióticos de uso frecuente y exagerado como las quinolinonas, además que recomiendan reservarlas para aquellos casos en que este confirmada la sensibilidad por antibiograma; en la **Figura 9** demostramos que los de menos sensibilidad o los de menor frecuencia son este tipo de antibioticos; Ciprofloxacina es la más activa contra *Pseudomonas aeruginosa*; aunque tiene buena actividad son poco activos frente a cocos grampositivos. Las quinolinonas son eventualmente utilizables en la embarazada, después del 2do. Trimestre, cuando lo exige la resistencia del germen a los betalactámicos.



Figura 10 Sensibilidad de las cepas de Escherichia coli

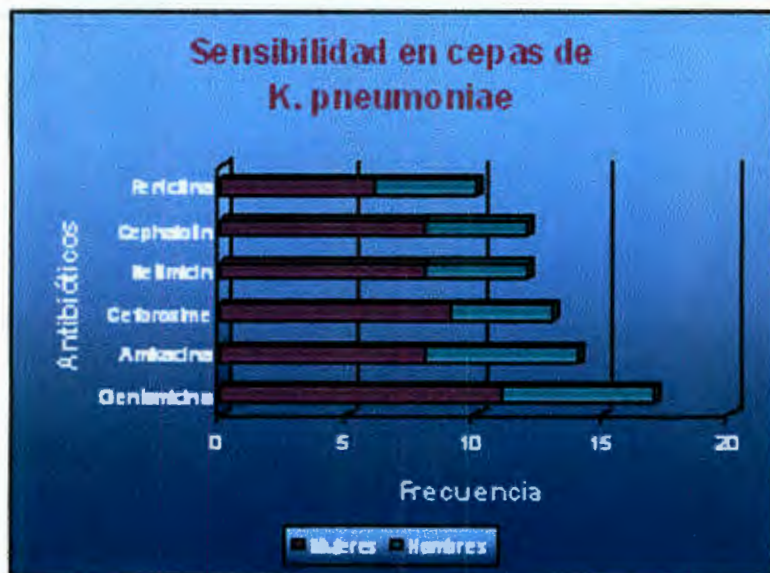


Figura 11 Sensibilidad de las cepas de Klebsiella pneumoniae

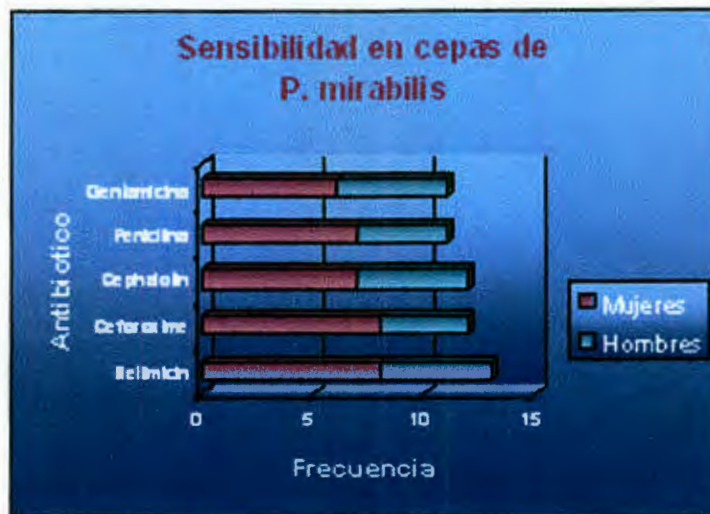


Figura 12 Sensibilidad de las cepas de *Proteus mirabilis*



Figura 13 Sensibilidad de las cepas de *Streptococo faecalis*

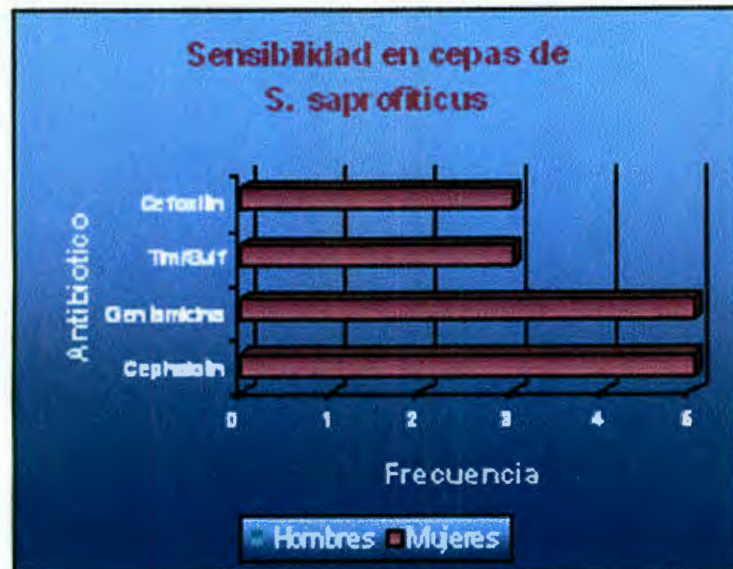


Figura 14 Sensibilidad de las cepas de Staphylococcus saprofiticus

Por lo cual podemos decir que los exámenes bacteriológicos son necesarios para poder determinar que bacteria esta presente en la orina, asegurando con esto que el **cultivo de orina** ó **urocultivo** es necesario para confirmar la bacteria y si es necesario hacer un **antibiograma** para saber a qué antibiótico es sensible la bacteria que ocasiona la infección.

Debemos tener en cuenta que a la hora de establecer recomendaciones para el tratamiento de I.T.U. son importantes:

1. La identificación del tipo de infección urinaria
2. Establecer la prevalencia de los agentes etiológicos más frecuentes
3. Elegir el antibiótico adecuado según el antibiograma realizado.
4. Aplicar la pauta terapéutica más apropiada en función del tipo de I.T.U. y de las características del paciente.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Atlas.(2000) Infección urinaria en la mujer en: <http://www.atlas-iap.es/cuasba/noti0003.htm>

Braselli Adelina. Infección urinaria asintomático.(2000) en: <http://www.infecto.edu.uy/espanol/revisiontemas/tema18/iua.html>

Clinica.(1998) Infecciones de las vías urinarias en: <http://www.clinica medica virtual.com>

Escuela.(2000) Infección urinaria en: <http://www.escuela.med.puc.cl/Departamentos/Obstetricia/AltoRiesgo/ITU.html>.

Finegold Sydney M., Baron Ellen Jo. (1992). Bailey/Scott Diagnostico microbiológico 7ta. Edición. Editorial Medica Panamericana. Argentina.

Francone Jacob. (1981). Anatomía y fisiología humanas. 3ra. EDICIÓN. Editorial Interamericana. México. Capítulo 14. Pag. 476, 477.

Gabaudan Cortés Francisco. (2002). Diccionario Médico en: <http://clásicas.sal.es/diccomed/html>.

Garcia Ramon, Pelayo Gross. (1991). Larousse enciclopedia científica. Tomo 2da. Edición. Ediciones Larousse. México. Pag. 630, 631.

Guadamuz R. Katiuzka. (2000).Infecciones urinarias durante el embarazo en: <http://ww.elnuevodiario.com.ni/archivo/1998/octubre/20-octubre-1998/martes/martes4.html>

Iladiba. (2000). Aproximación Diagnostica en: <http://www.iladiba.com/enero99/HTM/infec2.htm>

Ilczyszyn Gabriela. (2000) en: <http://healthig.com/urología/urología4.htm>.

Infecto. (1998) Antibioticoterapia en infecciones urinarias comunitarias del adulto en: <http://www.infecto.edu.uy/español/guiatrat/guiaatb/iu.htm>.

Irigoyen Hipólito. (2000) en: <http://lebbyac.com/manual/Calidad Total/instrucciones/urocultivo.htm>

King Strasinger Susan. (1991). Líquidos corporales y análisis de orina. Edit. Manual Moderno. México. Cap.1 y 5. Pag. 1, 2, 3, 118.

Koneman W. Elmer, Stephen D. Allen, Dowell V.R., Janda M: William, Sommers, M. Herbert, Winn C: Washington; (1998). Diagnóstico microbiológico. 3ªed. Ed. Médica panamericana. Buenos Aires. Capítulo 1. Págs. 138, 139, 140, 141.

Kumate Jesús, Gutierrez Gonzalo.(1985). Manual de infectología. 11ª. Edición. Editorial Francisco Mendez Cervantes. México.

Kumate Jesús, Gutierrez Gonzalo, Muños Onofre, Santos José Ignacio.(1994). Manual de infectología. Editorial Francisco Mendez Cervantes. México.

Lagomarsino Ferrari Edda. Infección del tracto urinario. (2000) en: <http://escuelamed.puc.cl/paginas/publicaciones/Manual/Ped/ITUPed.html>

Leighton E. Cluff, Jonson E., III. (1974). Enfermedades infecciosas. 1ra. Edición. Editorial INTERAMERICANA . México.

Lennette Edwin H. (1987). Manual de Microbiología clínica. 4ª ed. Editorial Médica panamericana. Buenos Aires.

Magaraci Meyer.(2002). Circuncisión en: <http://www.tu.pediatra.com/temas/tema60.htm>

Marin Rogelio. (2002), Uso irracional de las antibiototerapia en el tratamiento de las vias urinarias bajas en: <http://www.zambon.es/areasterapeuticas/03mujer/estudio/presentación.htm>

Mata Celis Jorge Alberto. (1998).Infecciones de vías urinarias. Manual de infectología clínica. 14ª. Edición. Mendez editores. México. Cap. 24. Pags. 327, 328

Medicosnaturistas. (2002) ABC de la terminología empleada en Medicina Natural en: <http://www.medicosnaturistas.org/ABC2.HTML#P>

Medmayor (2002). Antimicrobianos en infecciones del tracto urinario en: <http://www.medmayor.cl/apuntes/farmacologia/farmacologiaIV.htm>

Meyer Annemarie.(2000). Infección del tracto urinario (I.T.U.) en: <http://www.udec.cl/~ofem/remedica/VOL2NVM1/itu/htm>

Murra Saca Julio Alejandro. (2002). Parasitos en: <http://www.murrasaca.com/nt24.htm>

Panadero Carlavilla Francisco Javier.(2000) en: <http://www.cof.es/paam22/revisióninfec.htm>.

Pedsurgerymex. (2000) Infección de las vías urinarias en: <http://www.pedsurgerymex.org.htm>

Sara-Ayuda. (2002) en: <http://sara.scor.com/sara/jsp/doc/sp/dc/disease/30/20/230.html>

Sara-Ayuda. (2002) en: <http://sara.scor.com/sara/jsp/doc/sp/dc/disease/30/30/640.html>

Sara-Ayuda. (2002) en: <http://sara.scor.com/sara/jsp/doc/sp/dc/disease/140/20/380.html>

Se-neonatal. (2000) Infección urinaria en: <http://www.se-neonatal.es/.se-neonatal/infuri.htm#TOP>

Septicemia (DRG 416). (2002) en: <http://www.qipro.org/drg416.htm>

SSA. (1998). Estadísticas vitales en: <http://www.ssa.gob.mx>

Tortora Gerard J., Anagnostakos Nicholas P. (1981). Principios de anatomía y fisiología. 6ta. Edición. Editorial Harla. Colombia.

Zoco Ostiz María, Fouz Concepción, Liaño Riera Miryam, Garcia Alvarado Marta,

Zona pediátrica.(2000) Infección urinaria en: <http://www.zona pediátrica.com/urinaria.htm>

X. GLOSARIO

Antibiótico: fármaco que combate a uno o varios microorganismos y proviene de microorganismos.

Antimicrobiano: fármaco que combate a uno o varios microorganismos y es sintetizado químicamente.

Antiséptico urinario: son antimicrobianos que solo alcanza concentraciones suficientes para accionar en la orina (Medmayor, 2002).

Circuncisión: La circuncisión, en términos médicos fimosectomía, consiste en la remoción quirúrgica de la piel (prepucio) que recubre la cabeza del miembro viril (glande) (Magarici, 2002).

Cistitis: Infección de la vejiga que es el sitio donde se almacena la orina para ser expulsada. Síntomas: Disuria, orinar poco, constantemente y por gotas, dolor al terminar de orinar con sensación de querer continuar, dolor por arriba del pubis, orina caliente y fétida, presencia de sangre en la orina en ocasiones (Mata, 1998).

Citoscopia: Examen visual directo de las vías urinarias, es una técnica de uso común para evaluar diversos trastornos de la vejiga urinaria. El instrumento empleado es el citoscopio, tubo metálico angosto y hueco, provisto de una lente telescópica e iluminación fibróptica. Se práctica con anestesia local y en ella se introduce el citoscopio con suavidad en el orificio externo de la uretra, para después desplazarlo con lentitud hacia la vejiga (Tortora, 1981).

Disuria: Dificultad de la micción (acción de orinar)(Sara, 2002).

Eritema: Inflamación superficial de la piel, caracterizada por manchas rojas (Gabaudan, 2002).

Hipospadias: Malformación congénita del uréter del hombre, caracterizada por la división, sobre una extensión más o menos grande, de su pared inferior, con un orificio anormal situado a una distancia variable de la extremidad de glande (Sara, 2000).

Infección urinaria (ITU): Es la inflamación de las estructuras del aparato urinario, ocasionada por un agente infeccioso.

ITU complicada: Es la ITU en el paciente que tiene anomalías funcionales o anatómicas del aparato urinario, alteraciones metabólicas o en su respuesta inmunológica, la relacionada con instrumentación o causada por gérmenes resistentes.

ITU recurrente: Es la reiteración del episodio con una frecuencia anual de 4 veces o más. Si ocurre menos de 4 veces al año se le llama episódica. La IU recurrente debe diferenciarse en recaída y reinfección (Meyer, 200).

Pielonefritis: Infección del riñón. Síntomas: Dolor severo en la parte baja de la espalda (en la región lumbar), fiebre, náusea, vómito, en ocasiones se suman los síntomas de la cistitis y uretritis (Mata, 1998).

Pielitis: Inflamación de la pelvis renal (Medicos naturistas, 2002).

Poliuria: Aumento de volumen de las orinas emitidas en 24 horas. Se habla normalmente de poliuria cuando la cantidad emitida sobrepasa 2 litros (Sara, 2002)

Septicemia: Se define como la invasión aguda de microorganismos en la sangre. Es rápidamente progresiva y usualmente se asocia con enfermedad severa. Puede surgir secundaria a infecciones localizadas del tracto respiratorio, genitourinario, gastrointestinal o desde la piel (Quipro, 2002).

Tenesmo: Es la persistencia de la sensación de defecar después de haber evacuado las heces Lo que se traduce clínicamente que hay inflamación a nivel rectal (Murra, 2002).

Uretritis: Infección del conducto de salida de la orina (Mata, 1998).