



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

Frecuencia de bacterias en urocultivos realizados de Febrero
de 2012 a Diciembre del 2014 en el Hospital de Pediatría del
CMN Siglo XXI

PRESENTA

EDUARDO UGALDE GONZÁLEZ

DIRECTOR DE TESIS

DR. ROBERTO JOAQUIN ROBLES RAMIREZ

Jefe de Departamento de Laboratorio Clínico

Unidad Médica de Alta especialidad Hospital de Pediatría Centro Médico
Nacional Siglo XXI

ASESORA DE TESIS

Q.F.B. PATRICIA VIDAL MILLAN



MÉXICO D.F.

AGOSTO 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

Agradecimiento

A mi director de tesis, a mi asesora de tesis y a mis sinodales que me compartieron su tiempo para revisar este trabajo, por sus consejos y observaciones.

Dedicatoria

A la memoria de mi padre quien con su ejemplo me enseñó a caminar por la vida.

A mis hijas Jocelyn y Claudia por todo su apoyo, por su cariño, por tolerarme, por consentirme y por impulsarme a ser mejor cada día.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1 Infecciones del tracto urinario (ITU)	2
2.2 Prevalencia y etiología	4
2.3 Manifestaciones clínicas y clasificación	8
2.4 Epidemiología.....	10
2.5 Patogenia de las ITU.....	11
2.6 Vías de infección.....	12
2.7 Factores ligados al hospedero.....	13
2.8 Microorganismos residentes del aparato urinario.....	13
2.9 Diagnóstico de laboratorio de las infecciones urinarias	14
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
4. HIPÓTESIS DE TRABAJO.	16
5. OBJETIVO GENERAL.....	16
5.1 Objetivos particulares	16
6. DISEÑO DE ESTUDIO	17
6.1 Análisis estadístico	19
6.2 Método.....	19
6.2 Diagrama de flujo	20
7. RESULTADOS	21
8. DISCUSION DE RESULTADOS.....	36
9. CONCLUSIONES	41
ANEXO 1.....	42
Abreviaturas y definiciones.....	42
10. REFERENCIAS.....	46

Índice de gráficos

Gráfica 1. Porcentaje de pacientes externos e internos con urocultivo positivo.....	21
Gráfica 2. Porcentaje de las principales bacterias aisladas en los pacientes externos.....	22
Gráfica 3. Porcentaje de las principales bacterias aisladas en los pacientes internos.....	22
Gráfica 4. Porcentaje de pacientes por sexo.....	23
Gráfica 5. Principales bacterias aisladas en el sexo femenino.....	24
Gráfica 6. Principales bacterias aisladas en el sexo masculino.....	24
Gráfica 7. Frecuencia de pacientes por edad y sexo.....	25
Tabla I. Frecuencias y porcentajes de urocultivos positivos por edad y sexo.....	26
Tabla II. Análisis estadístico de la Tabla I.....	27
Tabla III. Tabla de frecuencias para datos no agrupados de la tabla I.....	27
Gráfica 8. Frecuencia porcentual (%).....	28
Gráfica 9. Porcentaje de bacterias aisladas por sus características tintoriales.....	29
Tabla IV. Porcentaje y frecuencia de bacterias aisladas.....	29
Gráfica 10. Total de Bacterias Aisladas.....	30
Gráfica 11. Frecuencias absolutas por tipo de bacterias.....	30
Gráfica 12. Frecuencia porcentual.....	31
Gráfica 13. Frecuencia de urocultivos positivos por servicio y año.....	32
Tabla V. porcentaje (%) del número de urocultivos positivos por servicio y año.....	32
Tabla VI. Frecuencia por servicio y tipo de las principales bacterias.....	33
Tabla VII. Frecuencia de bacterias identificadas por año.....	34
Gráfica 14. Aislamientos por año.....	35
Gráfica 15. Principales bacterias aisladas los 3 años.....	35
Tabla VIII. Análisis estadístico de la Tabla VII.....	36

1. INTRODUCCIÓN

El hospital de pediatría del CMN Siglo XXI del IMSS está caracterizado por su trabajo multi e interdisciplinario, es creador de abundantes publicaciones médicas y es una gran fuente de información, proveedora de datos en cantidad y calidad significativa.

Los datos para el presente trabajo fueron recolectados del laboratorio clínico de esta institución, ordenados y analizados de tal manera que describen apropiadamente las características del conjunto de los datos.

Estos datos ya analizados podrán ser de mucha utilidad para los diferentes profesionales en el área de la salud (médicos, trabajo social, enfermería, etc.) para la toma de decisiones, para resolver problemas o para mostrar los resultados de las investigaciones.

El objetivo del análisis estadístico de este trabajo pretende que los resultados obtenidos sean un elemento mas que pueda integrarse al marco teórico de conocimientos e información aportada en otros estudios.

Este estudio con información generada en la sección de microbiología del laboratorio clínico del Hospital de Pediatría se enfoca a los resultados positivos obtenidos en los urocultivos realizados en un tiempo establecido de tres años, mediante un procedimiento estandarizado a pacientes tanto externos como internos.

Las razones de elegir al urocultivo para este estudio son: es un método que tradicionalmente se realiza en el laboratorio de microbiología clínica que sigue manteniendo su vigencia y utilidad, es sencillo y barato, establece un diagnóstico de certeza identificando al agente causal, permite conocer la sensibilidad de los patógenos aislados a los antimicrobianos y confirman la curación bacteriológica.⁶

El urocultivo es una prueba relevante para confirmar o descartar una infección del tracto urinario (ITU) que presenta diversos cuadros infecciosos, morbilidad aguda, problemas posteriores como la insuficiencia renal y en muchas ocasiones su diagnóstico es tardío por presentarse fiebre sin foco.

La infección del tracto urinario (ITU) es la enfermedad más frecuente del aparato urinario. En el ámbito hospitalario es la infección más usual y en el comunitario le sigue a las infecciones respiratorias.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Infecciones del tracto urinario (ITU)

Las infecciones del tracto urinario (ITU) suponen un problema clínico frecuente y potencialmente importante durante la edad pediátrica, que agrupa distintas situaciones clínicas, cuyo denominador común es la presencia de organismos patógenos en el tracto urinario.¹

Las ITU constituyen el motivo de consulta pediátrica más frecuente en relación con el aparato urinario durante cualquier época del año y a cualquier edad, representando un problema clínico de primer orden, no sólo por su elevada

frecuencia, sino por la importancia que tienen su detección y tratamiento precoces.¹

La infección del parénquima renal (Figura1) supone un potencial peligro vital para el paciente pudiendo, además, repercutir en el futuro crecimiento del órgano y derivar en insuficiencia renal y en otras complicaciones a largo plazo. La dificultad diagnóstica de las ITU en los niños, sobre todo en los más jóvenes, radica en que, con frecuencia, no se acompañan de síntomas urinarios orientativos, presentándose a menudo como un proceso febril sin foco aparente, o incluso cursar sin ninguna clínica (infección latente).¹

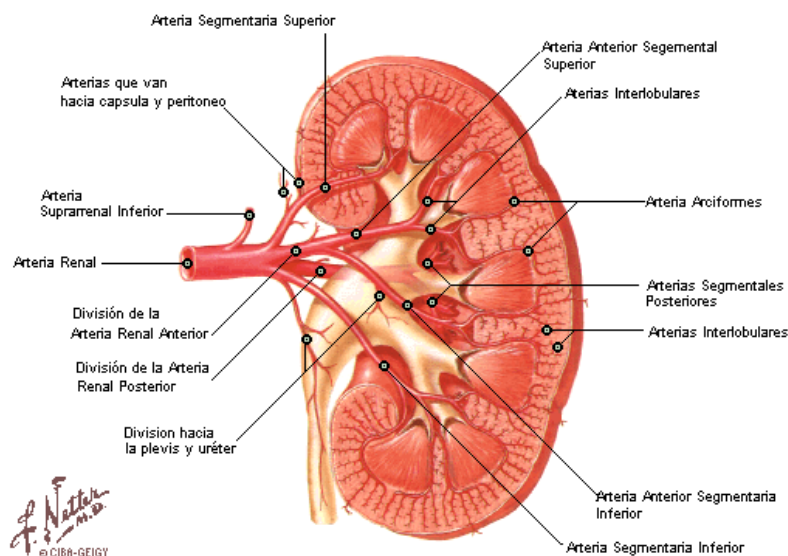


Figura1. Parénquima renal.¹⁰

Términos clásicos, como cistitis, pielitis o pielonefritis, están en desuso, empleándose el más genérico de infección del tracto urinario, que no presupone la localización de la infección. No obstante, desde un punto de vista práctico es importante distinguir las ITU de vías bajas de las ITU de vías altas (Figura 2), por las posibles secuelas permanentes de estas últimas. Aunque, en general, los

niños con infecciones urinarias de vías altas presentan fiebre, en ocasiones es difícil distinguir entre una infección urinaria de vías altas y de vías bajas, basándose únicamente en criterios clínicos. Por otro lado, todo niño que ha padecido una ITU debe ser minuciosamente valorado y estudiado, ya que parte de ellos presentan una anomalía estructural o funcional del tracto urinario que requiere un seguimiento periódico.¹

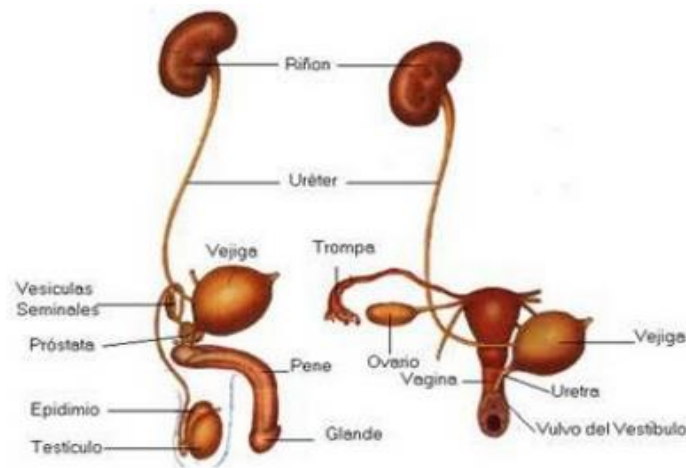


Figura 2. Vías altas: Riñones, Uréteres. Vías bajas: Vejiga, Uretra y Próstata.

2.2 Prevalencia y etiología

Existe una mayor proporción de ITU recidivantes relacionadas con uropatías malformativas. Aunque globalmente las ITU son más frecuentes en el sexo femenino y en varones no circuncidados, la proporción entre ambos sexos varía con la edad. La prevalencia estimada de ITU es de aproximadamente un 5% de niños menores de 2 años con fiebre sin foco aparente, suponiendo en algunas series hasta un 16% de las niñas menores de 2 años con fiebre sin foco aparente y temperatura axilar superior a 39 °C. Durante el período neonatal, en el que la vía

de contagio es preferentemente hematógica, los varones padecen ITU más frecuentemente que las niñas (relación hombres/mujeres de 2,5). La tasa de recurrencia de ITU neonatal se estima que es de un 25% y, en edades posteriores, de un 30% en los varones y un 40% en las niñas. Durante los primeros 12 meses de vida, la prevalencia es del 3-4% en niños frente a un 2% en las niñas. Después del primer año de edad, las mujeres padecen cinco veces más ITU que los varones, con un pico de frecuencia entre los 2 y 3 años. En general, se estima que el riesgo de padecer una infección urinaria antes de la pubertad es del 3 al 5% en las niñas, y del 1 al 2% en los varones. Esta estimación no es exagerada, si se tiene en cuenta que en un 7-8% de las autopsias realizadas aparecen lesiones pielonefríticas, lo que supone que un número significativo de ITU no son diagnosticadas adecuadamente.¹

Las infecciones del tracto urinario (ITU) se producen en el 3-5% de las niñas y en el 1% de los niños. En las niñas, la primera infección suele producirse hacia los 5 años de edad, con una mayor frecuencia en la época de lactante y durante el aprendizaje del control de esfínteres. Tras la primera ITU, el 60-80% de las niñas presentará una segunda ITU en los 18 meses siguientes.²

En los niños varones, la mayoría de ITU, se produce durante el primer año de vida, y son mucho más frecuentes en niños no circuncidados.²

La prevalencia de las ITU varía con la edad. Durante el primer año de vida la relación niño: niña es de 2,8-5,4:1. Por encima de 1 o 2 años hay una clara preponderancia femenina, con una relación niño: niña de 1:10.

Las ITU están causadas principalmente por bacterias colónicas. En las niñas, el 75-90% de todas las infecciones está causado por *Escherichia coli*, seguido de

Klebsiella sp. y *Proteus sp.* Algunas series señalan que en los niños varones mayores de 1 año, *Proteus sp.* es tan frecuente como *Escherichia coli*; otras indican un predominio de microorganismos Grampositivos, *Staphylococcus saprophyticus* y los *Enterococcus sp.* actúan como patógenos en ambos sexos. También pueden producirse infecciones víricas, particularmente por adenovirus, como causa de cistitis.²

Las ITU se han considerado como un factor de riesgo importante en la aparición de una insuficiencia renal o una enfermedad renal terminal.²

Algunos investigadores han cuestionado la importancia de las ITU como factor de riesgo, puesto que sólo el 2% de los niños con insuficiencia renal tiene antecedentes de ITU. Esta paradoja probablemente se deba a una mayor atención a los riesgos de las ITU y a su diagnóstico y tratamiento precoces.²

Escherichia coli es el agente etiológico mas común de las infecciones del tracto urinario. Aproximadamente el 70% de familias de *Escherichia coli* pertenecen a uno de los 8 grupos antigénicos somáticos comunes similares a los encontrados en pacientes mayores. La enfermedad del parénquima renal puede estar asociada con uno de varios tipos capsulares de *Escherichia coli*: K1, K2ac, K12 ó K13 (Kaijser, 1972). Las especies *Klebsiella sp.* y *Pseudomonas sp.* se encuentran con menos frecuencia. Las especies de *Proteus sp.* suelen causar enfermedad en el tracto urinario en lactantes con meningomiocelos. Las bacterias Grampositivas, con excepción de los *Enterococcus*, son causas raras de infección urinaria.⁴

Habitualmente, las ITU se producen como consecuencia de la entrada de microorganismos de la microbiota intestinal en el tracto urinario a través de la uretra, siendo la vía hematógena más rara, exceptuando el período neonatal en

que domina la vía hematógica sobre la local. Sólo una minoría de los niños con ITU presentan una bacteriemia (4-5%) lo cual, junto al tipo de bacteriología, refuerza la hipótesis de que la mayor parte de las ITU fuera del período neonatal, se deben a mecanismos ascendentes a partir de una colonización del área periuretral por patógenos entéricos uropatógenos. En más del 75% de las ITU agudas se aísla un solo agente, mientras que en las ITU crónicas no es raro encontrar varios patógenos.¹

El microorganismo implicado con más frecuencia es *Escherichia coli*, responsable de más del 80% de las ITU en edad pediátrica. En orden descendente de frecuencia, otras bacterias implicadas incluyen otros gérmenes gramnegativos, como *Proteus sp*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp* y *Citrobacter sp*, y gérmenes Grampositivos como *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus sp* y, raramente, *Staphylococcus aureus*.¹

El hallazgo de variedades infrecuentes depende de factores locales o del medio. Diferentes especies de *Pseudomonas sp*. se aíslan con relativa frecuencia en niños con malformaciones de las vías urinarias, portadores de sondas, o que están recibiendo antibióticos de amplio espectro o a dosis elevadas. Del mismo modo, especies poco frecuentes, como *Aerobacter* o *Alcaligenes*, entre otros, suelen aparecer asociadas a los coliformes, confiriendo a la enfermedad un carácter crónico. En condiciones excepcionales pueden encontrarse hongos del tipo *Cándida* y aún más raramente, *Criptococcus* o *Torulopsis* existiendo, además, la posibilidad de que se produzcan infecciones por protozoos (*Trichomona* o *Schistosoma*).¹

Algunos microorganismos son capaces de producir una ITU a través de una diseminación hematógena como la *Salmonella*, *Mycobacterium*, *Citomegalovirus* y, más raramente, otros virus, como los *Adenovirus tipo 7 y 11*, asociados a episodios de hematuria macroscópica y los papovavirus.¹

Por último, citamos los protoplastos, cuyo verdadero papel patógeno es motivo de discusión. Son bacterias viables que han perdido su pared celular como consecuencia de desarrollarse en medios desfavorables (por ejemplo, por una antibioterapia insuficiente), pero siguen sobreviviendo y multiplicándose. Cuando las condiciones son favorables, regeneran la pared, el microorganismo se recupera y surge una verdadera infección urinaria.¹

2.3 Manifestaciones clínicas y clasificación

La mayoría de lactantes con bacteriuria son asintomáticos. Cuando hay síntomas, estos son inespecíficos, como poco aumento de peso, alteración de la temperatura, cianosis o color cutáneo gris, distensión. En algunos niños puede observarse ictericia, hepatomegalia y trombocitopenia, y estos hallazgos van acompañados de septicemia, hepatitis colestasica o ambas en algunos casos. Son infrecuentes los signos localizados que sugieren complicación del tracto urinario; cuando existen suelen constar de una débil evacuación, de un tumor abdominal por distensión vesical o hidronefrosis, o de ambos trastornos.⁴

Existen tres formas básicas de ITU: pielonefritis, cistitis y bacteriuria asintomática.

La pielonefritis clínica se caracteriza por alguno de los siguientes síntomas o por todos ellos: dolor abdominal o en fosa lumbar, fiebre, malestar, náuseas, vómitos y, en ocasiones, diarrea. Los recién nacidos pueden mostrar síntomas

inespecíficos, como rechazo parcial del alimento, irritabilidad y pérdida de peso. La pielonefritis es la infección bacteriana grave más frecuente en los lactantes menores de 24 meses que presentan fiebre sin un foco claro. Estos síntomas son indicativos de infección bacteriana de las vías urinarias altas. Este trastorno se denomina pielonefritis aguda cuando hay afectación del parénquima renal, y puede hablarse de pielitis en caso contrario. La pielonefritis aguda puede dar lugar a lesiones renales, denominadas cicatrices pielonefríticas.

La nefronía lobar aguda (nefritis lobar aguda) es una infección bacteriana renal localizada que afecta a más de un lóbulo. Puede tratarse de una complicación de una pielonefritis o bien ser el estadio precoz del desarrollo de un absceso renal. Las manifestaciones son las mismas que las de la pielonefritis. El absceso renal puede ser secundario a una pielonefritis o a una bacteriemia primaria (*Staphylococcus aureus*).

En la cistitis existe una afectación de la vejiga urinaria, y se caracteriza por los siguientes síntomas: disuria, urgencia miccional, polaquiuria, dolor suprapúbico, incontinencia y mal olor de la orina. La cistitis no causa fiebre ni da lugar a lesión renal. Sin embargo, el mal olor de la orina no es un signo específico de una ITU.

El término bacteriuria asintomática hace referencia a aquellas situaciones en las que existe un urocultivo positivo sin manifestaciones de infección. El proceso es más frecuente en las niñas. La incidencia es del 1-2% en las niñas en edad preescolar y escolar y del 0,03% en los niños.

Dicha incidencia disminuye con la edad. Es un trastorno benigno que no causa lesión renal, excepto en las embarazadas, en las que, si no se trata, puede dar lugar a una ITU sintomática. Algunas niñas son diagnosticadas erróneamente de

bacteriuria asintomática, cuando en realidad presentan síntomas, como incontinencia diurna o nocturna o molestias perineales.²

2.4 Epidemiología

Desde el año 2003 hasta el año 2008, las Infecciones de vías urinarias han ocupado el tercer lugar dentro de las 20 principales causas de morbilidad, que se reportan en la República Mexicana con clave CIE-10^a (N30, N34, N39.0). En el año 2003 se notificaron 3 287 111 casos, incidencia de 3 154.2 para el 2008, 3 244 994 y una incidencia de 3 041.7 ambas por 100 000 habitantes.²¹

Las infecciones de las vías urinarias afectan a todos los grupos de edad, desde el neonatal hasta el geriátrico. Un estudio en el que se incluía la punción suprapúbica habitual en más de 1000 lactantes, revelo bacteriuria en el 1% y era más común en los varones. Los lactantes prematuros tienen un índice de ITU dos o tres veces mayor. No obstante, en la edad preescolar, la ITU es mas común en las niñas (4.5%) que en los niños (0.5%).⁴

Las ITU se encuentran entre las infecciones bacterianas más frecuentes que llevan a los pacientes a la consulta médica. Se calculó que todos los años más de 6 millones de consultas de pacientes ambulatorios y 300.000 hospitalizaciones se deben a ITU. Alrededor del 10% de los seres humanos sufren una ITU en algún momento de su vida.

La prevalencia exacta de ITU depende de la edad y el sexo. Durante el primer año de vida, las ITU son más frecuentes en los varones. Sin embargo, la incidencia de ITU entre los varones es baja después del año de edad y hasta cerca de los 60 años, cuando el agrandamiento de la próstata interfiere con el vaciamiento de la

vejiga. Por consiguiente, la ITU es en mayor medida una enfermedad femenina. En estudios extensos se demostró que la incidencia de bacteriuria (la presencia de bacterias en la orina) entre las niñas de 5 a 14 años es del 1 a 12%. Esta incidencia aumenta al 5% en las niñas de más de 10 años.

Las ITU son complicaciones importantes de la diabetes, las enfermedades renales, el trasplante renal y las anomalías estructurales y neurológicas que interfieren con el flujo de orina. Además, son una causa importante de sepsis por gramnegativos en los pacientes hospitalizados y son el origen de alrededor de la mitad de todas las infecciones nosocomiales causadas por catéteres urinarios.

2.5 Patogenia de las ITU

La infección urinaria se produce como consecuencia de la interacción entre un microorganismo y su huésped. A pesar de la presencia de *Escherichia coli* uropatógeno en la flora fecal, más del 90% de la población nunca desarrolla una ITU, siendo, por tanto, necesario que concurren simultáneamente uno o varios factores del agente patógeno (virulencia, resistencia) o del huésped, para que se produzca una infección urinaria. En este sentido, en la patogenia de la infección de las mucosas del tracto urinario participan diferentes factores que incluyen la vía de llegada del microorganismo, la adhesión de las bacterias al epitelio, el daño tisular y, por último, y sólo en determinados casos, la invasión y diseminación de la infección. Factores del propio huésped en relación con sus mecanismos de defensa y otros factores asociados pueden favorecer la cronicidad de la infección.¹

2.6 Vías de infección

Excepto en el RN (recién nacido), la mayoría de las ITU se producen por vía ascendente o urinaria tras la entrada de un microorganismo que coloniza las inmediaciones del meato uretral, bien por la propia luz uretral o por sus paredes (vía intramural). La colonización es más habitual en niños no circuncidados, y el paso de gérmenes patógenos desde la uretra hacia la vejiga ocurre con suma facilidad en la niña, en quien la uretra es corta y ancha, con un esfínter más amplio que en el varón. También está facilitado su ascenso en ciertas malformaciones congénitas y en las vejigas inestables, en las que existe una falta de coordinación entre el músculo detrusor y el esfínter estriado de la uretra.¹

Se acepta que las bacterias pueden ascender por el tracto urinario, progresando contracorriente a lo largo del uréter, gracias a su movimiento browniano, pudiendo llegar al riñón aun en ausencia de alteraciones malformativas. Este mecanismo ascendente es el característico del reflujo vesicoureteral (RVU), al aumentar bruscamente la presión intravesical durante la contracción vesical. La instrumentación urológica (sondajes, endoscopias) también facilita el acceso de microorganismos y la ITU.¹

Fuera del período neonatal, la *vía descendente hematógena* es mucho menos común que la vía ascendente aunque, dadas las características de la vascularización renal, cualquier infección sistémica puede sembrar de bacterias el riñón. Asimismo, tras la colonización ascendente de microorganismos, el propio riñón puede convertirse en foco hematógeno, diseminando gérmenes al torrente circulatorio que reinfectan de nuevo el órgano.¹

De forma excepcional interviene la *vía linfática*, con paso de las bacterias del intestino a través de la circulación enterorrenal. Anteriormente se consideraba que esta vía de infección podría ser importante, debido a que las manifestaciones clínicas de las ITU coinciden con frecuencia con síntomas digestivos (vómitos y diarrea). Hoy se acepta que los trastornos digestivos son manifestaciones secundarias inespecíficas de la ITU y no suelen tener relación causal.¹

2.7 Factores ligados al hospedero

Factores predisponentes. En relación con la edad, las ITU son más frecuentes durante los dos primeros años de la vida, aunque pueden aparecer durante toda la infancia. La mayor prevalencia de ITU se da en varones por debajo del año de edad y en mujeres por debajo de los cuatro años. Entre los cinco y catorce años el descenso de incidencia en los varones es muy marcado, siendo este descenso menor en el sexo femenino.¹

Las formas crónicas, sin embargo, abundan en niños mayores. En cuanto al sexo, existe un franco predominio por el femenino, siendo 5-6 veces más frecuente en las niñas que en los niños, salvo en los primeros meses de la vida.¹

2.8 Microorganismos residentes del aparato urinario

La uretra tiene una microbiota residente que coloniza su epitelio en la porción distal. Algunos de estos microorganismos se enumeran en el recuadro.³

Los patógenos, incluidos los bacilos aerobios Gramnegativos (sobre todo *Enterobacteriaceae*) y algunas levaduras, también están presentes como colonizadores transitorios. Todas las áreas del aparato urinario por encima de la uretra son estériles en un ser humano sano. En los casos típicos la orina es estéril,

pero con los métodos no invasivos se obtienen muestras de orina que pasaron a través de un entorno contaminado.³

Por consiguiente, se usan cultivos cuantitativos para el diagnóstico de ITU, con la finalidad de diferenciar entre contaminación, colonización e infección.³

Microbiota residente de la uretra.³

Estafilococos coagulasa-negativos (excepto *Staphylococcus saprophyticus*)

Estreptococos viridans y estreptococos no hemolíticos

Lactobacilos

Difteroides (especies de *Corynebacterium*)

Especies de *Neisseria* no patógenas (saprófitas)

Cocos anaerobios

Especies de *Propionibacterium*

Bacilos Gramnegativos anaerobios

Especies de *Mycobacterium* comensales

Especies de *Mycoplasma* comensales

2.9 Diagnóstico de laboratorio de las infecciones urinarias

Con los métodos no invasivos se obtiene una muestra de orina que atraviesa un entorno contaminado, se usan cultivos cuantitativos para el diagnóstico de ITU, para diferenciar entre contaminación, colonización e infección.³

El urocultivo es el cultivo de orina para diagnosticar infección sintomática del tracto urinario o infección asintomática (bacteriuria asintomática) en pacientes con riesgo de infección.

Está basada en la presencia de un número significativo de bacterias (generalmente >100.000 bacterias/ml.)

La piuria, junto con la bacteriuria, es un dato muy importante para el diagnóstico de infección del tracto urinario, ya que prácticamente está presente en todas las infecciones urinarias.

Una excepción es la bacteriuria asintomática en la que la piuria puede estar ausente.

Agentes etiológicos a investigar rutinariamente

- *Escherichia coli*
- *Klebsiella sp.*
- *Enterobacter sp.*
- *Serratia sp.*
- *Enterococcus sp.*
- *Proteus sp.*
- *Pseudomonas sp.*
- *Acinetobacter sp.*
- *Cándida sp.*
- *Staphylococcus sp.*
- Estreptococo grupo B (imprescindible en embarazadas)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones del tracto urinario en los pacientes pediátricos son de suma importancia, su presencia en unidades hospitalarias y clínicas familiares es muy amplia.

En el boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud se reportaron en el año 2013 un total de 4,121,813 casos de infecciones del tracto urinario, de los cuales 1,964,119 (47.7%) fueron notificados por el IMSS, del total de casos 530,831 corresponden a pacientes en un rango de edad de <1 a 14 años de edad, lo que significa un aumento en comparación con el reporte de 2007 de 3,085,578 casos y 441,641 pacientes dentro del mismo rango de edad. Las ITU continúan siendo la tercera causa de morbilidad a nivel nacional.

Por lo que se plantea la siguiente pregunta ¿Cuáles son las bacterias que se presentaron con mayor frecuencia en los urocultivos positivos realizados a los

pacientes que se atendieron en el Hospital de Pediatría del CMN de Febrero del 2012 a Diciembre del 2014?

4. HIPÓTESIS DE TRABAJO.

Como se ha visto en otros estudios las ITU tienen características distintas dependiendo de la edad y el sexo por lo que:

- * De acuerdo a la edad y el sexo habrá una variabilidad en la frecuencia de las bacterias aisladas.
- * La frecuencia de las bacterias aisladas será distinta dependiendo del servicio y del tipo de paciente (interno o externo).
- * Las bacterias con mayor presencia deberán ser cocos Gramnegativos, consideradas como las principales causas de las ITU.

5. OBJETIVO GENERAL

Determinar la frecuencia de las bacterias aisladas en los urocultivos positivos, realizados con técnicas manuales para su identificación de Febrero del 2012 a Diciembre del 2014 a pacientes hospitalizados y ambulatorios del Hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI.

5.1 Objetivos particulares

- * Identificar en qué tipo de paciente (externo o interno) se presenta la mayor frecuencia de urocultivos positivos.
- * Describir de acuerdo al sexo y a la edad el tipo de bacteria que se encuentra con mayor frecuencia.

- * Detallar cuáles son las bacterias que con mayor frecuencia se presentan en los diferentes servicios del hospital.

6. DISEÑO DE ESTUDIO

- * Tipo de Estudio

Estudio observacional, descriptivo, transversal, retrolectivo.

- * Muestra poblacional

Pacientes pediátricos externos e internos del Hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI con urocultivo positivo durante el periodo comprendido del 2012 al 2014.

- * Criterios de inclusión

Pacientes pediátricos recién nacidos hasta los 16 años de edad externos e internos con urocultivo positivo.

- * Criterios de exclusión

Todos los urocultivos negativos

Urocultivos positivos por *Cándida* y *Criptococcus*

Datos que carecen de información acerca de sexo o edad

Servicios no especificados

- * Variables

Variables dependientes: Recuento de bacterias identificadas, número de urocultivos por servicio hospitalario.

Variable independiente: Tipo de paciente

Variable	Definición	Nivel de medición	Categoría
Tipo de Paciente	Característica de la cual se obtiene la muestra	Cualitativa nominal	Interno Externo
Sexo de paciente	Característica de la cual se obtiene la muestra	Cualitativa nominal	Género
Recuento de bacteria identificada	Agente causal de la infección	Cuantitativa discreta	Género
Número de urocultivos por Servicio hospitalario	Servicio que solicita el análisis microbiológico	Cuantitativa, discreta	Admisión Continua Cirugía Neonatal Cirugía Pediátrica Cirugía de Tumores Endocrinología Escolares Gastroenterología Hematología Infectología Lactantes Nefrología Neumología Neurocirugía Oftalmología Oncología Ortopedia Pediatria Preescolares Reumatología UCIN Unidad de Trasplante Renal Urología UTIP

6.1 Análisis estadístico

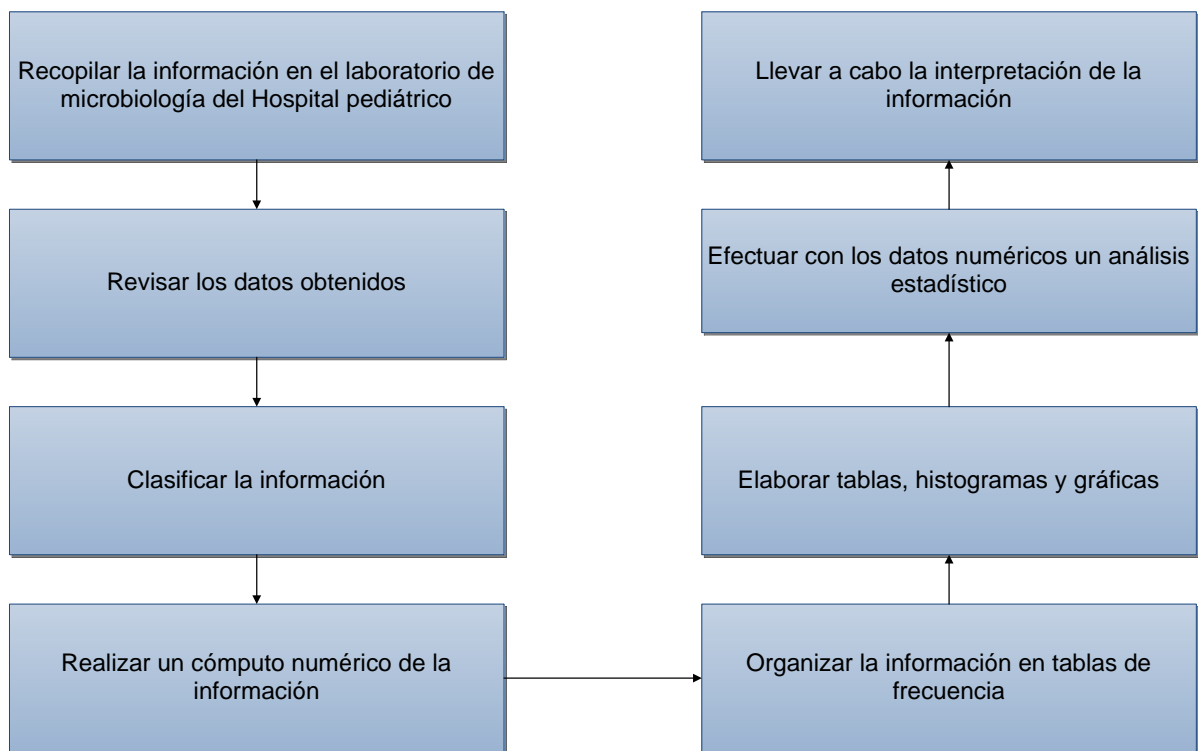
Se realizó un análisis estadístico descriptivo para la interpretación de los datos obtenidos.

6.2 Método

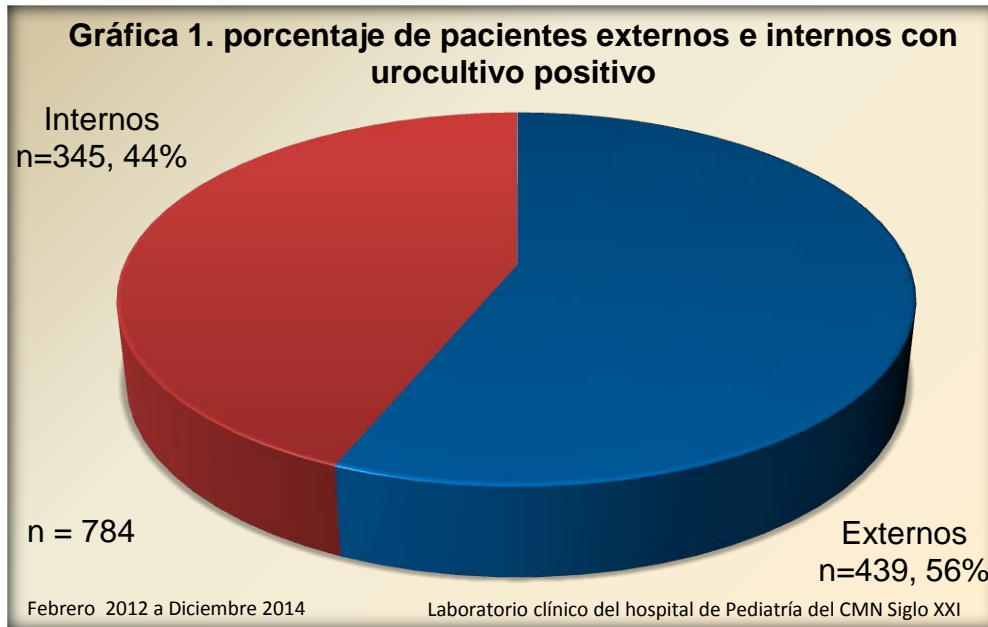
- * Recopilar la información de la sección de microbiología del laboratorio clínico del Hospital Pediátrico del CMN Siglo XXI, de Febrero del 2012 a Diciembre del 2014.
- * Revisar los datos obtenidos
- * Clasificar la información
- * Realizar un cómputo numérico de la información
- * Organizar la información en tablas de frecuencia
- * Elaborar tablas, histogramas y gráficas
- * Efectuar con los datos numéricos un análisis estadístico
- * Realizar la interpretación de la información

6.2 Diagrama de flujo

Método

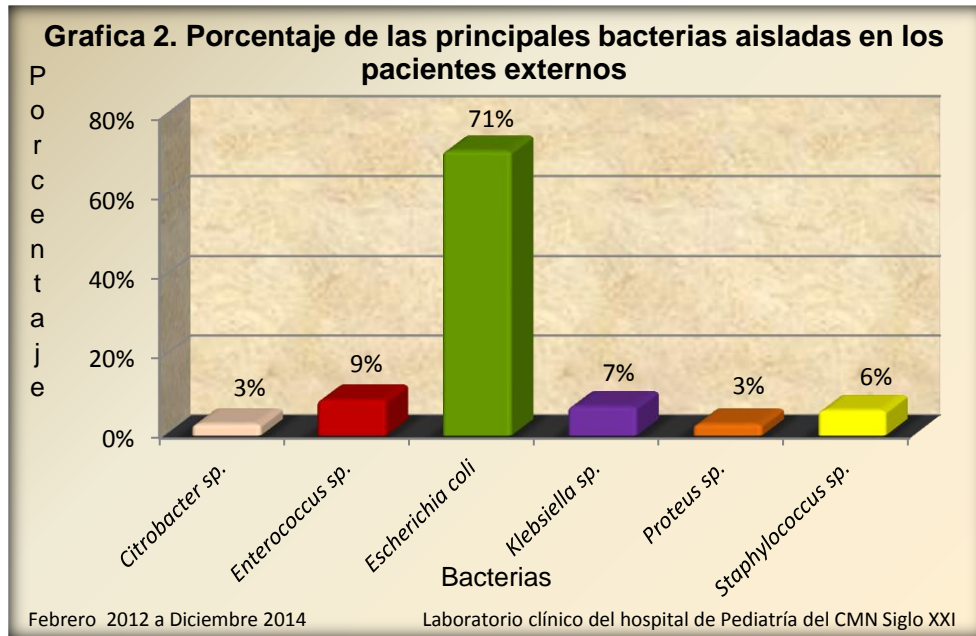


7. RESULTADOS

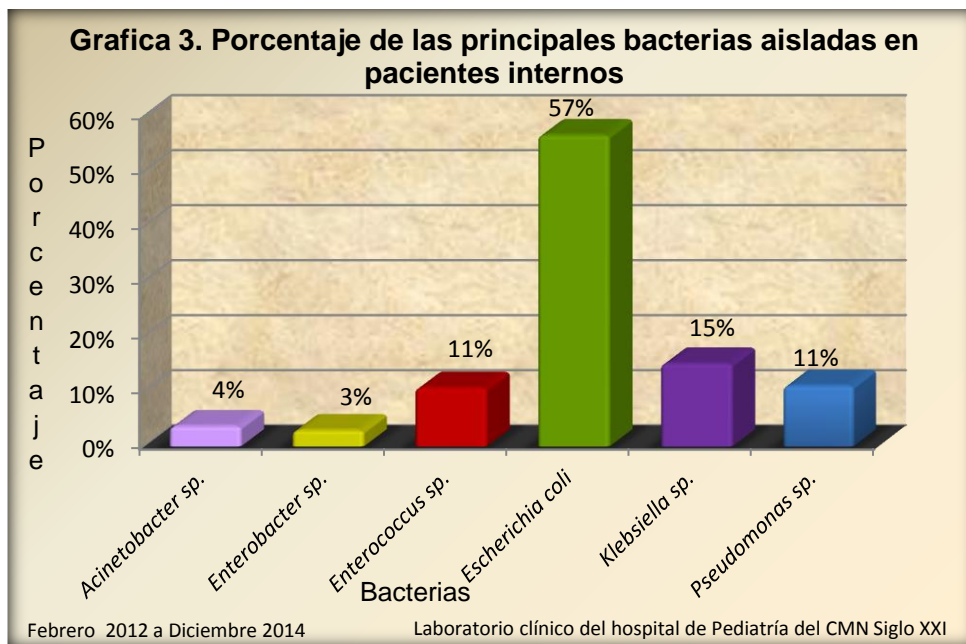


Durante el periodo de tres años en los que se recabo la información de los urocultivos reportados como positivos en el Hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI, se registrarón 784 urocultivos positivos, en los cuales se observa que predominarón en este lapso de tiempo los urocultivos positivos de los pacientes externos 56% (n=439) comparados con los de los pacientes internos 44% (n=345) [Gráfica 1].

Las principales bacterias que se identificarón y se reportarón en los urocultivos positivos de los pacientes externos fueron en el siguiente orden: *Escherichia coli* (71%), *Enterococcus sp.* (9%), *Klebsiella sp.* (7%), *Staphylococcus sp.* (6%). En estos resultados se observa el predominio de las bacterias Gramnegativas en comparación con las Grampositivas [Gráfica 2].

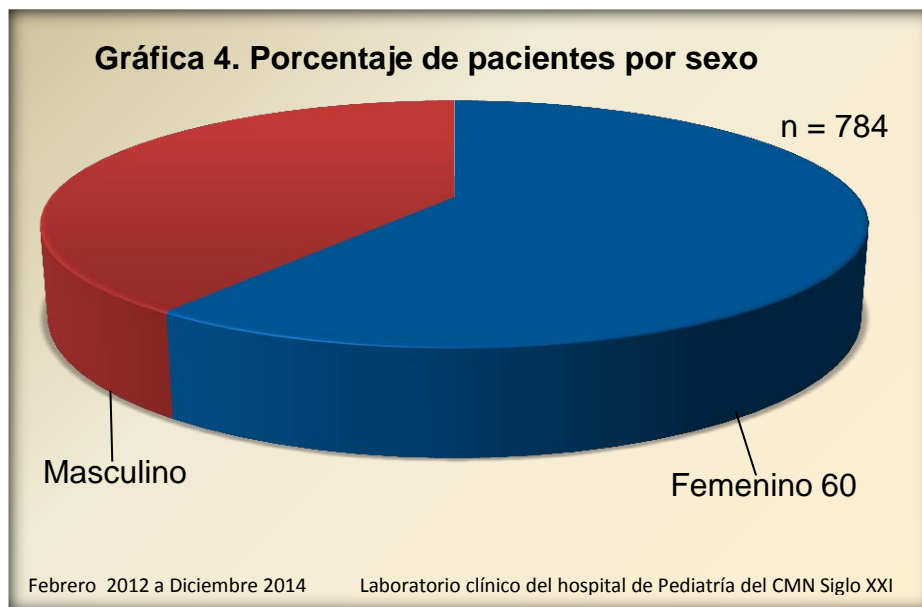


En lo que respecta a los urocultivos positivos de los pacientes internos las principales bacterias que se identificarón fueron Gramnegativas: *Escherichia coli* (57%), *Klebsiella sp.* (15%), *Pseudomonas sp.* y *Enterococcus sp.* (11%) [Gráfica 3].

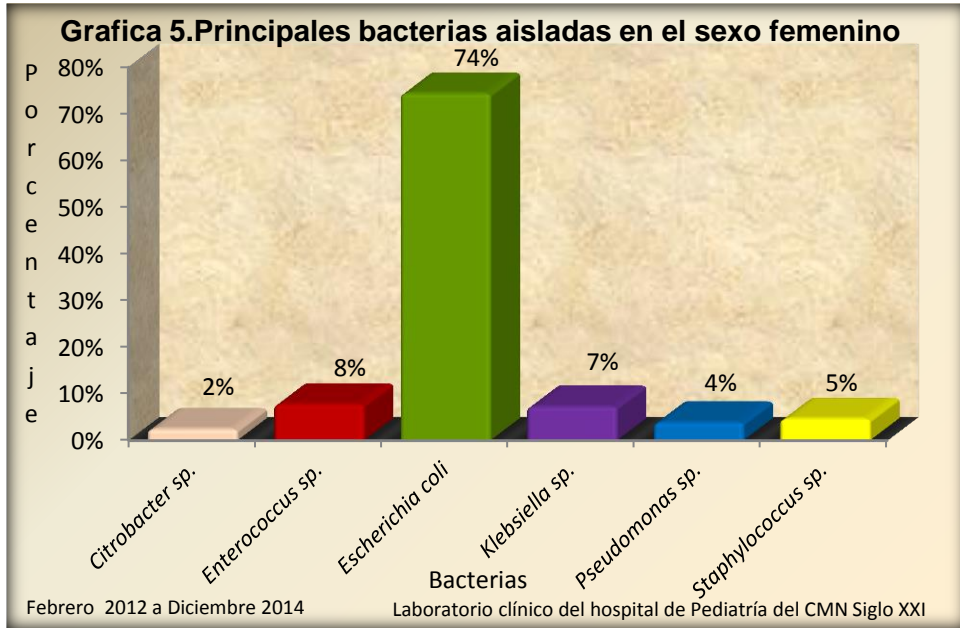


Escherichia coli predominó en ambos casos sin embargo se acentúa más su presencia en los pacientes externos 71% en comparación con 57% en los internos, también se observó la presencia de *Staphylococcus sp.* (6%) en las seis principales bacterias aisladas en los pacientes externos, la cual no aparece entre las seis principales bacterias aisladas en los pacientes internos, en su lugar se encuentran de manera clara las *Pseudomonas sp.* (11%) [Gráficas 2 y 3].

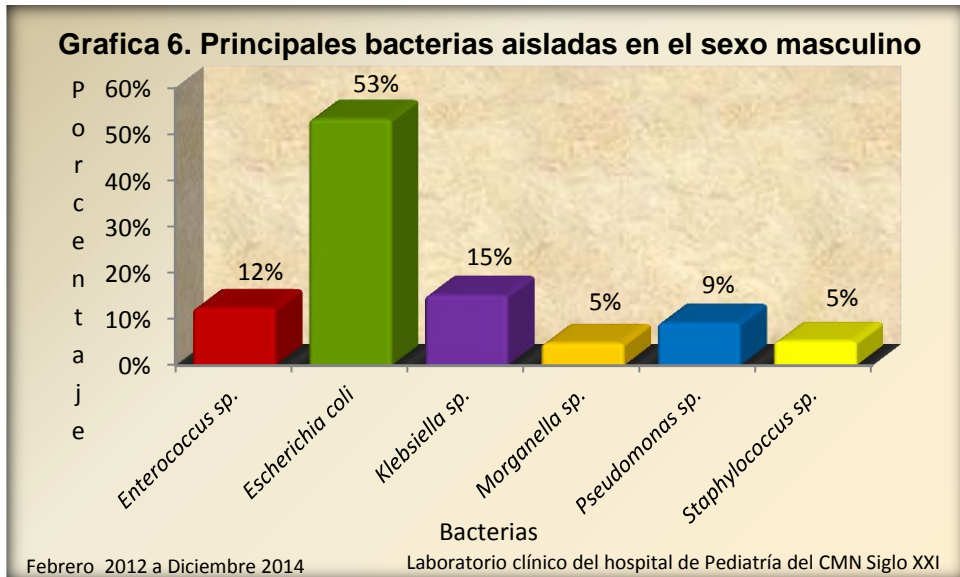
Del total de los 784 pacientes reportados con urocultivo positivo el (60%) correspondieron al sexo femenino y el (40%) al masculino [Gráfica 4].



Las bacterias que más se aislaron de pacientes del sexo femenino son: *Escherichia coli* (74%), *Enterococcus sp.* ((8%), *Klebsiella sp.* (7%), *Staphylococcus sp.* (5%), *Pseudomonas sp.* (4%), *Citrobacter sp.* (2%) [Gráfica 5].



En los pacientes del sexo masculino las bacterias que mas se aislaron fueron: *Escherichia coli* (53%), *Klebsiella sp.* (15%), *Enterococcus sp.* (12%), *Pseudomonas sp.* (9%), *Morganella sp.* y *Staphylococcus sp.* (5%) [Grafica 6].



En ambos sobresale la presencia de *Escherichia coli*, sin embargo aparece en mayor porcentaje en el sexo femenino (74%) en comparación con el sexo

masculino (53%). En el sexo masculino es mayor la presencia de *Enterococcus sp.* (15%) y *Klebsiella sp.* (12%), comparada con el sexo femenino (8%) y (7%) respectivamente.

El mayor número de urocultivos positivos se encontró en los recién nacidos y en pacientes hasta de 1 año edad, correspondiendo la mayor frecuencia al sexo masculino, tendencia que prevalece hasta los 2 años de edad. Pacientes con edad de los 3 años hasta los 13 años muestran una frecuencia de positividad mayor en el sexo femenino que en el sexo masculino. El sexo femenino tuvo la mayor frecuencia de urocultivos positivos a los 10 años y el sexo masculino en los recién nacidos [Gráfica 7].

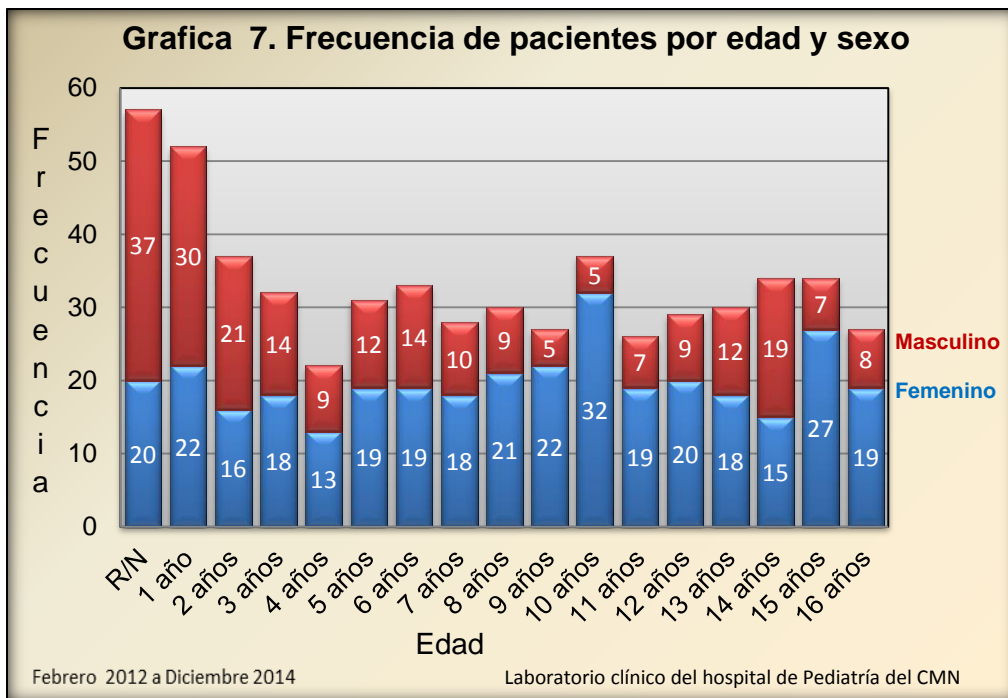


Tabla I. Frecuencias y porcentajes de urocultivos positivos por edad y sexo

Frecuencias y porcentajes de urocultivos positivos registrados por edad y sexo						
Edad	Femenino	%	Masculino	%	Total de pacientes	%
R/N	20	6%	37	16%	57	10%
1 año	22	7%	30	13%	52	9%
2 años	16	5%	21	9%	37	7%
3 años	18	5%	14	6%	32	6%
4 años	13	4%	9	4%	22	4%
5 años	19	6%	12	5%	31	5%
6 años	19	6%	14	6%	33	6%
7 años	18	5%	10	4%	28	5%
8 años	21	6%	9	4%	30	5%
9 años	22	7%	5	2%	27	5%
10 años	32	9%	5	2%	37	7%
11 años	19	6%	7	3%	26	5%
12 años	20	6%	9	4%	29	5%
13 años	18	5%	12	5%	30	5%
14 años	15	4%	19	8%	34	6%
15 años	27	8%	7	3%	34	6%
16 años	19	6%	8	4%	27	5%
Total de pacientes	338	100%	228	100%	566	100%

Febrero 2012 a Diciembre 2014

Laboratorio clínico del hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI

De la tabla de porcentajes por edad y sexo, el análisis estadístico (tabla II) nos muestra en sus desviaciones estándar que las magnitudes a comparar no son similares, al comparar las magnitudes de diferente medida con el coeficiente de variación se observa que los valores para los niños son los más heterogéneos, tiene un promedio de 13 pero con una alta variabilidad, en niñas con una media de 20 la variabilidad es mas baja de 22.06 (la teoría maneja un 20%) [Tabla II].

Tabla II. Análisis estadístico de la tabla de Frecuencias y porcentajes de urocultivos positivos por edad y sexo.

	Femenino	Masculino
Media	20	13
Mediana	19	10
Moda	19	9
Desviación estándar	4.39	8.83
Coefficiente de variación	22.06	65.85
Rango	19	32
Mínimo	13	5
Máximo	32	37
Total de pacientes	338	228
Rangos de edad	17	17

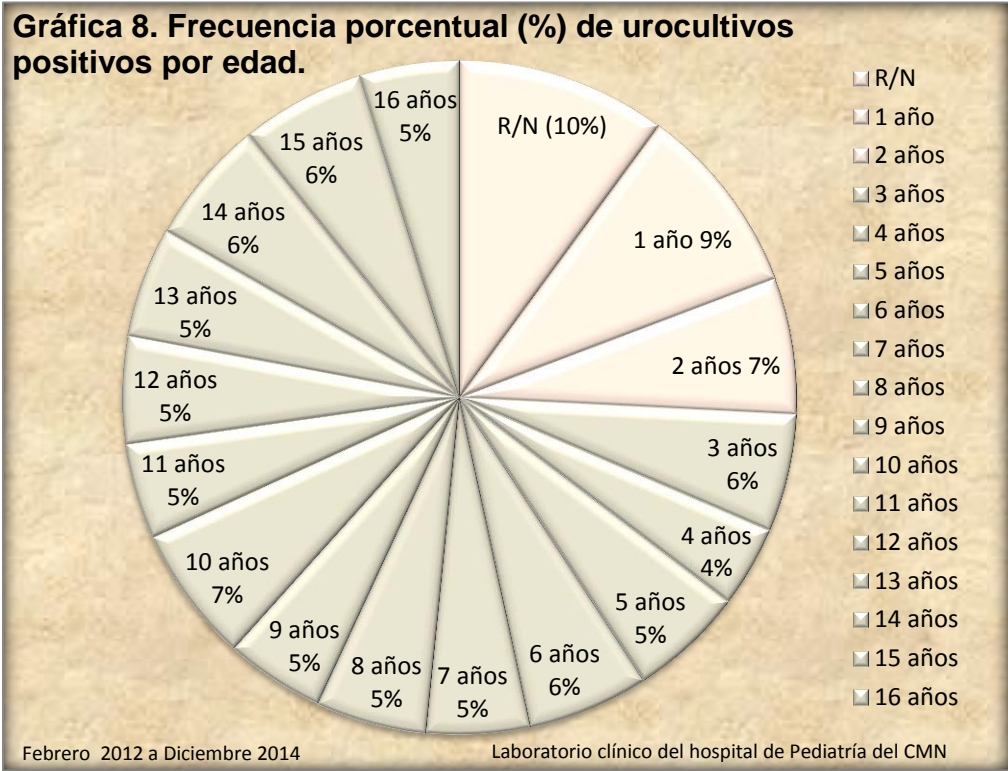
Tabla III. Tabla de Frecuencias para datos no agrupados de la tabla de Frecuencias y porcentajes de urocultivos positivos por edad y sexo.

Variable	M	H	fi	Fi	hi	%	Hi
R/N	20	37	57	57	0.10	10	0.1
1 año	22	30	52	109	0.09	9	0.19
2 años	16	21	37	146	0.07	7	0.26
3 años	18	14	32	178	0.06	6	0.31
4 años	13	9	22	200	0.04	4	0.35
5 años	19	12	31	231	0.05	5	0.41
6 años	19	14	33	264	0.06	6	0.47
7 años	18	10	28	292	0.05	5	0.52
8 años	21	9	30	322	0.05	5	0.57
9 años	22	5	27	349	0.05	5	0.62
10 años	32	5	37	386	0.07	7	0.68
11 años	19	7	26	412	0.05	5	0.73
12 años	20	9	29	441	0.05	5	0.78
13 años	18	12	30	471	0.05	5	0.83
14 años	15	19	34	505	0.06	6	0.89
15 años	27	7	34	539	0.06	6	0.95
16 años	19	8	27	566	0.05	5	1.00
					566	100	1.00

Febrero 2012 a Diciembre 2014

Laboratorio clínico del hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI

Del total de urocultivos reportados como positivos se obtuvieron los porcentajes en un rango de edad que comprende desde los recién nacidos hasta los 16 años de edad [Gráfica 8], concentrándose el mayor porcentaje (26%) en los R/N, y los niños de 1 y 2 años de edad.



Las bacterias que se aislaron con mayor frecuencia en los urocultivos fueron Gramnegativas en 668 casos (85%), mientras que de las Grampositivas se aislaron en 116 casos (15%) [Gráfica 9].

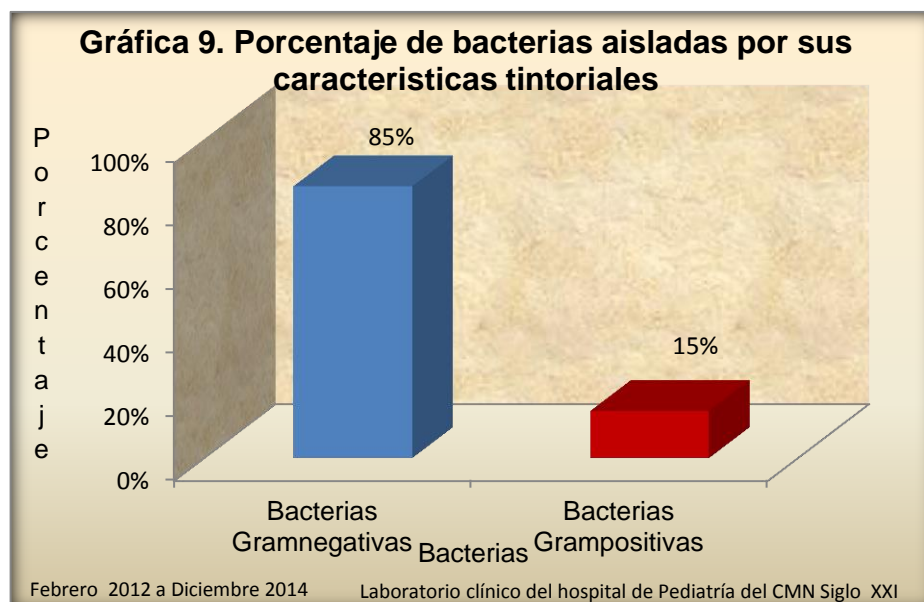


Tabla IV. Porcentaje y frecuencia de bacterias aisladas

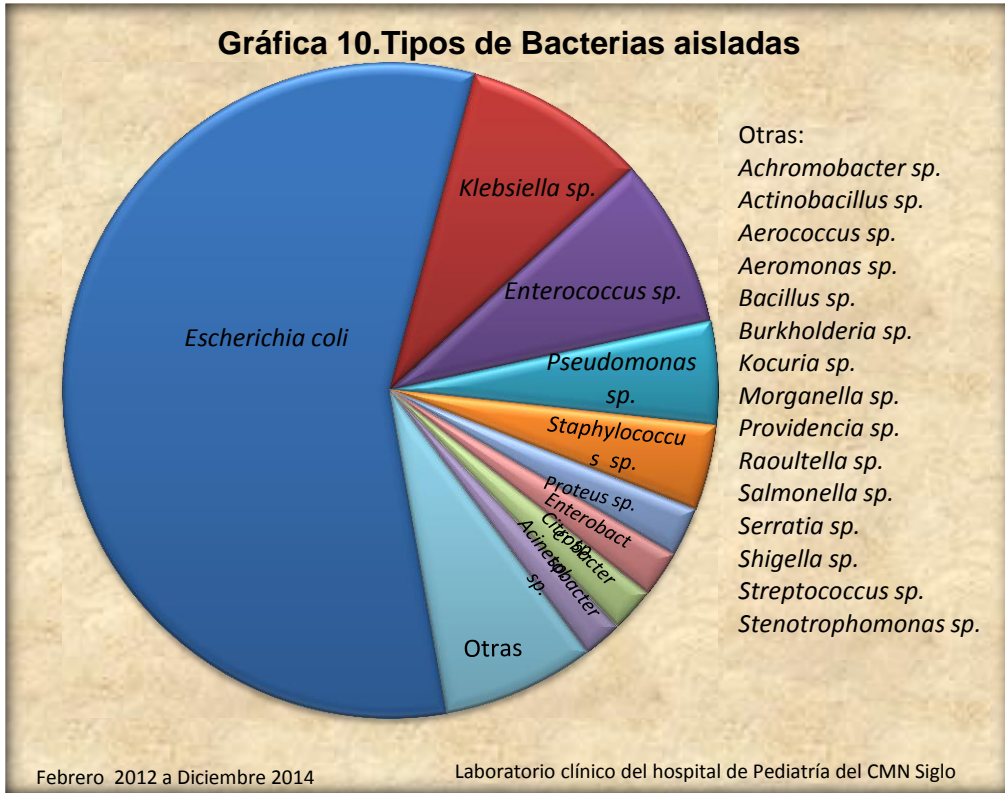
Porcentaje y frecuencia de bacterias identificadas tanto en pacientes externos como internos (n=784).

Bacteria	Cantidad	%	Bacteria	Cantidad	%
<i>Achromobacter sp.</i>	3	0.4%	<i>Kocuria sp.</i>	5	0.6%
<i>Acinetobacter sp.</i>	15	1.9%	<i>Morganella sp.</i>	15	1.9%
<i>Actinobacillus sp.</i>	1	0.1%	<i>Proteus sp.</i>	19	2.4%
<i>Aerococcus sp.</i>	3	0.4%	<i>Providencia sp.</i>	2	0.3%
<i>Aeromonas sp.</i>	1	0.1%	<i>Pseudomonas sp.</i>	40	5.1%
<i>Bacillus sp.</i>	2	0.3%	<i>Raoultella sp.</i>	1	0.1%
<i>Burkholderia sp.</i>	5	0.6%	<i>Salmonella sp.</i>	1	0.1%
<i>Citrobacter sp.</i>	17	2.2%	<i>Serratia sp.</i>	6	0.8%
<i>Enterobacter sp.</i>	18	2.3%	<i>Shigella sp.</i>	3	0.4%
<i>Enterococcus sp.</i>	66	8.4%	<i>Staphylococcus sp.</i>	33	4.2%
<i>Escherichia coli sp.</i>	447	57%	<i>Stenotrophomonas sp.</i>	3	0.4%
<i>Klebsiella sp.</i>	71	9.1%	<i>Streptococcus sp.</i>	7	0.9%

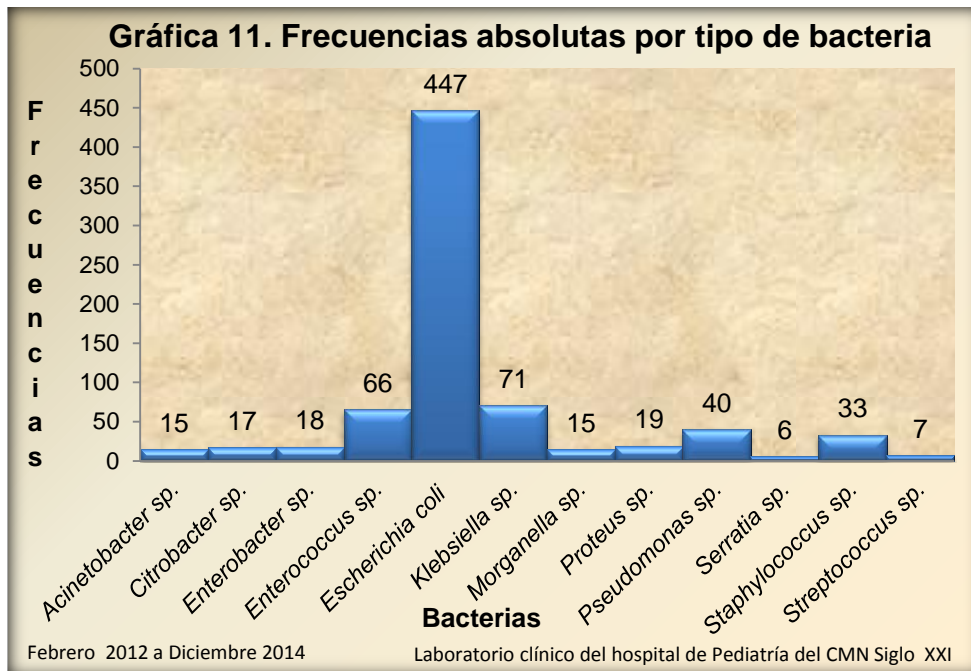
Febrero 2012 a Diciembre 2014

Laboratorio clínico del hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI

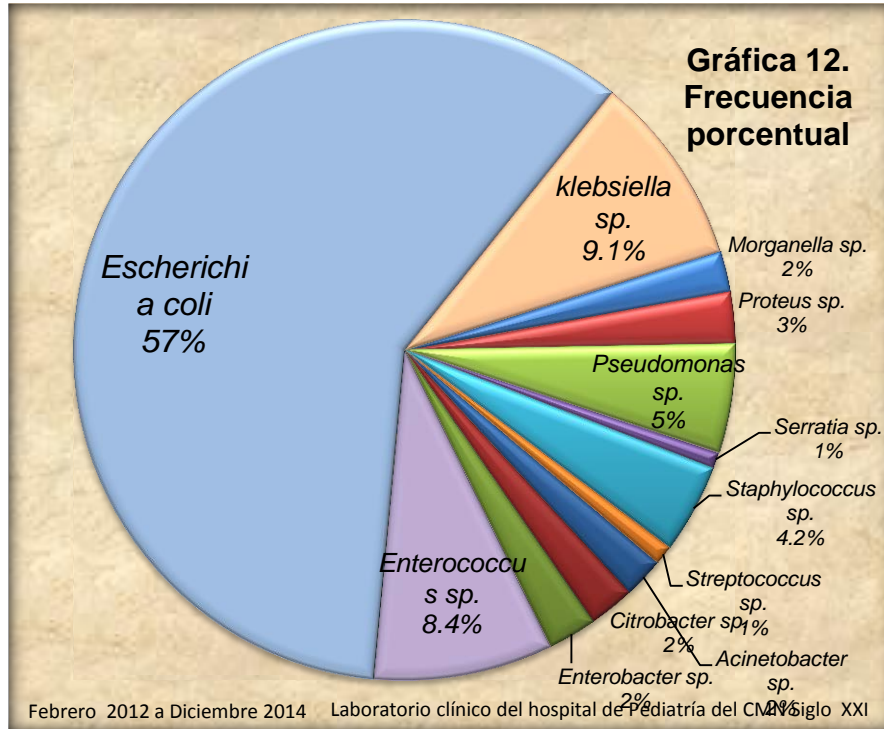
En total fueron 24 tipos de bacterias identificadas en los urocultivos positivos en el transcurso de Febrero de 2012 a 2014 [Gráfica 10].



El histograma de las frecuencias absolutas de las 12 principales bacterias es de distribución normal, con un pico [Gráfica 11].



La frecuencia porcentual de la *Escherichia coli* muestra que fue la que tuvo mayor presencia de todas con un 57%, posteriormente *Klebsiella sp.* con 9.1% y *Enterococcus sp.* 8.4%, las tres principales Gramnegativas, posteriormente *Staphylococcus sp.* con 4.2% fue la cuarta.



De 447 casos (100%) de *Escherichia coli* hallada en los tres años el 28% se encontró en el servicio de nefrología y el 23% en urología, de 71 casos (100%) de *Klebsiella sp.* el 23% se dio en lactantes, el 21% en escolares y el 18% en nefrología, de 66 casos de *Enterococcus sp.* el 32% se halló en nefrología y el 18% en urología, de *Pseudomonas* el 30% en nefrología y el 18% en UTIP, *Staphylococcus sp.* el 36% en nefrología y el 24% en urología, y de *Enterobacter* el 39% en nefrología y el 11% tanto en escolares como urología [Gráfica 13].

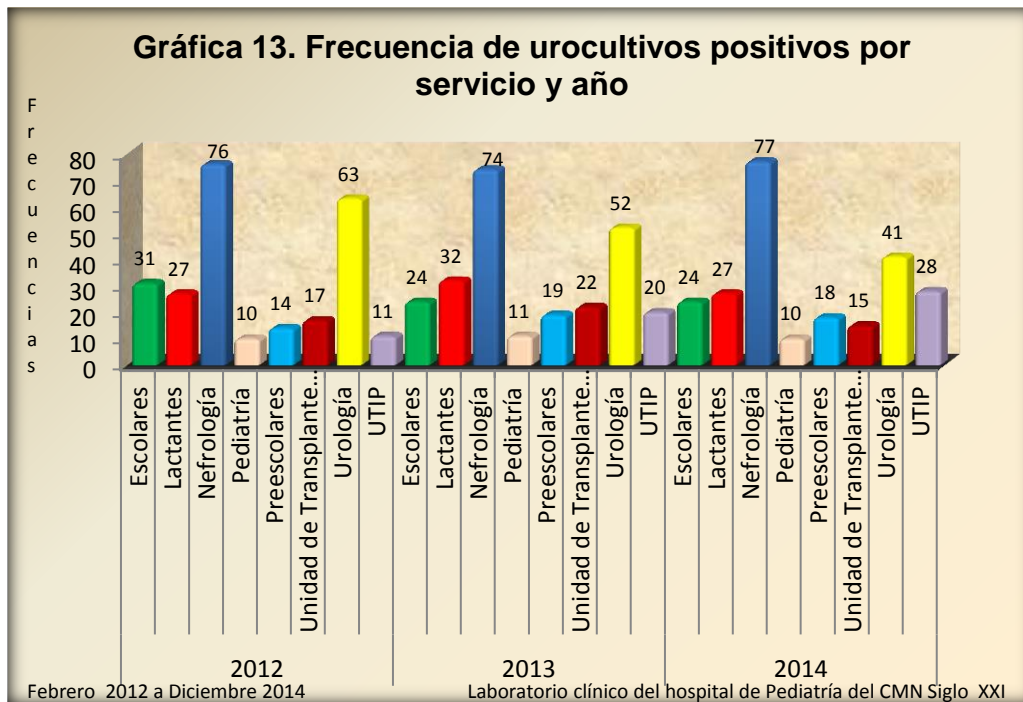


Tabla V. Porcentaje (%) del número de urocultivos positivos por servicio y año.

Servicio	2012	%	2013	%	2014	%
Admisión Continua	7	2	3	1	9	3
Cirugía Neonatal	–	–	1	–	–	–
Cirugía Pediátrica	–	–	1	–	–	–
Cirugía de tumores	–	–	–	–	1	–
Endocrinología	3	1	–	–	3	1
Escolares	31	11	24	8	24	9
Gastroenterología	5	2	2	1	2	1
Hematología	1	–	–	–	–	–
Infectología	1	–	4	1	4	1
Lactantes	27	10	32	11	27	10
Nefrología	76	27	74	26	77	27
Neumología	–	–	–	–	1	–
Neurocirugía	–	–	–	–	1	–
Oftalmología	1	–	–	–	–	–
Oncología	1	–	1	–	3	1
Ortopedia	–	–	1	–	–	–
Pediatría	10	4	11	4	10	4
Preescolares	14	5	19	7	18	6
Reumatología	2	1	–	–	3	1

UCIN	6	2	5	2	4	1
Unidad de Trasplante Renal	17	6	22	8	15	5
Urología	63	22	52	18	41	15
UTIP	11	4	–	7	28	10

Febrero 2012 a Diciembre 2014

Laboratorio clínico del hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI

Tabla VI. Frecuencia por servicio y tipo de las principales bacterias.

Servicio	Bacterias					
	% <i>Enterobacter</i> (n=18)	% <i>Enterococcus</i> (n=66)	% <i>E. coli</i> (n=447)	% <i>Klebsiella</i> (n=71)	% <i>Pseudomonas</i> (n=40)	% <i>Staphylococcus</i> (n=33)
Admisión Continua	–	3	3	–	–	3
Cirugía Pediátrica	–	2	–	–	–	–
Escolares	11	8	7	21	15	3
Gastroenterología	6	3	1	3	–	–
Infectología	6	–	1	1	3	3
Lactantes	6	9	9	23	15	3
Nefrología	39	32	28	18	30	36
Oncología	–	–	1	1	–	–
Pediatría	–	3	5	–	8	–
Preescolares	6	6	4	10	3	6
UCIN	–	5	1	4	3	3
Unidad de Trasplante Renal	6	–	7	7	5	6
Urología	11	18	23	8	3	24
UTIP	6	5	2	1	18	–

Febrero 2012 a Diciembre 2014

Laboratorio clínico del hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI

Por año las bacterias que mas se aislaron fueron las siguientes:

Escherichia coli, *Enterococcus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus* (2012).

Escherichia coli, *Klebsiella*, *Enterococcus*, *Pseudomonas*, *Citrobacter* (2013).

Escherichia coli, *Klebsiella*, *Enterococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* (2014).

[Gráfica 14,15].

Tabla VII. Frecuencia de bacterias identificadas por año

Bacteria	Año			
	2012	2013	2014	Total
<i>Achromobacter sp.</i>	1	2	0	3
<i>Acinetobacter sp.</i>	5	2	8	15
<i>Actinobacillus sp.</i>	0	1	0	1
<i>Aerococcus sp.</i>	1	1	1	3
<i>Aeromonas sp.</i>	1	0	0	1
<i>Bacillus sp.</i>	1	0	1	2
<i>Burkholderia sp.</i>	3	2	0	5
<i>Citrobacter sp.</i>	6	7	4	17
<i>Enterobacter sp.</i>	6	2	10	18
<i>Enterococcus sp.</i>	29	19	18	66
<i>Escherichia coli</i>	143	161	143	447
<i>Klebsiella sp.</i>	23	23	25	71
<i>Kocuria sp.</i>	2	1	2	5
<i>Morganella sp.</i>	4	4	7	15
<i>Proteus sp.</i>	8	4	7	19
<i>Providencia sp.</i>	0	1	1	2
<i>Pseudomonas sp.</i>	13	13	14	40
<i>Raoultella sp.</i>	0	1	0	1
<i>Salmonella sp.</i>	0	0	1	1
<i>Serratia sp.</i>	4	1	1	6
<i>Shigella sp.</i>	3	0	0	3
<i>Staphylococcus sp.</i>	13	4	16	33
<i>Stenotrophomonas sp.</i>	1	2	0	3
<i>Streptococcus sp.</i>	2	2	3	7
Total general	269	253	262	784
Febrero 2012 a Diciembre de 2014		Laboratorio clínico del hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI		

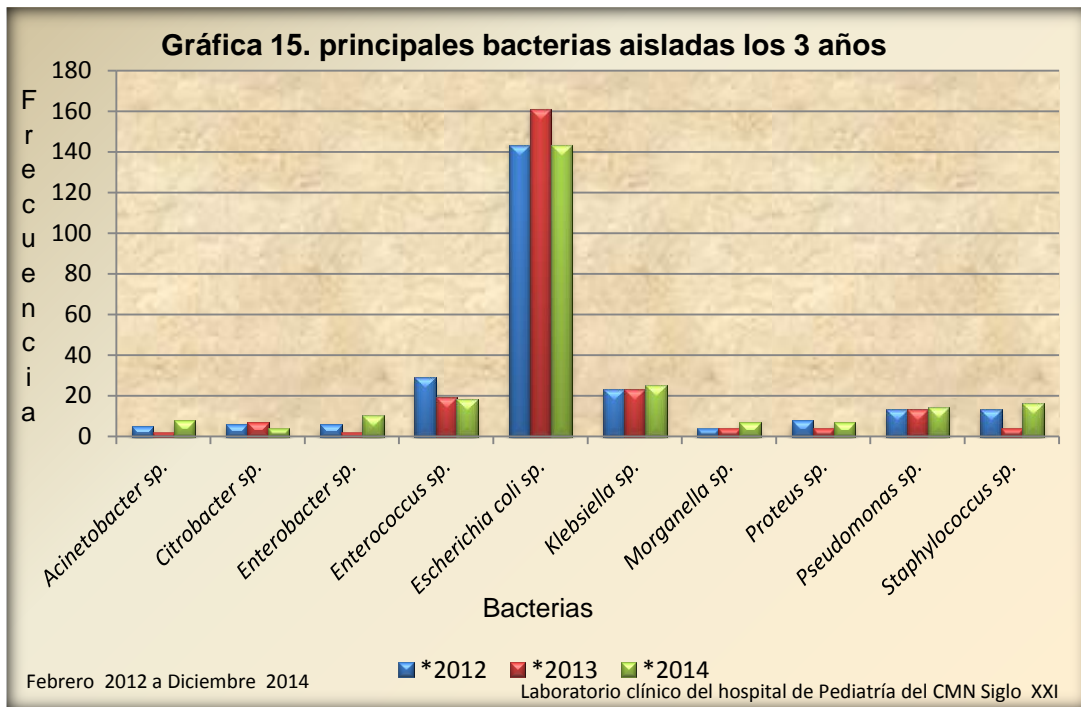
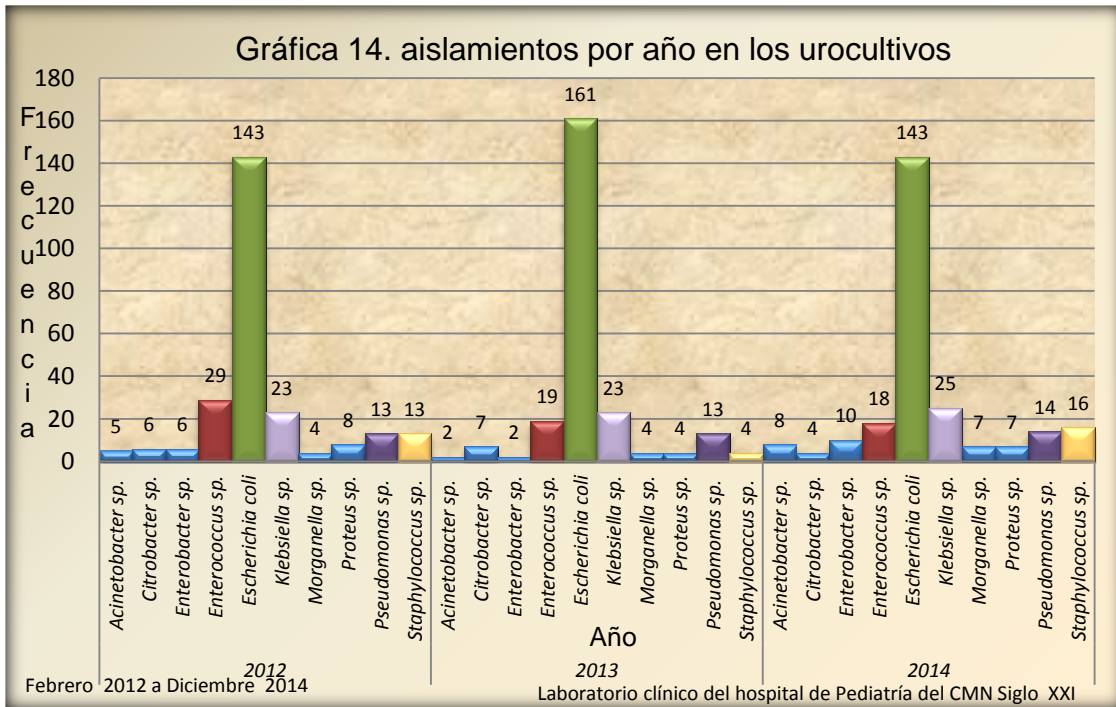


Tabla VIII. Análisis estadístico de la tabla de frecuencia de bacterias identificadas por año.

	2012	2013	2014
Media	11	11	11
Mediana	3	2	1.5
Moda	1	2	0
Desviación estándar	29	33	29
Coeficiente de variación	258.89	309.23	265.26
Rango	143	161	143
Mínimo	0	0	0
Máximo	143	161	143
Total de aislamientos	269	253	262
Total de bacterias	24	24	24

8. DISCUSION DE RESULTADOS

La cantidad de pacientes pediátricos tanto externos como internos reportados con urocultivo positivo en el área de microbiología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Siglo XXI de Febrero 2012 a Diciembre del 2014, fueron 784, de los cuales 439 (56%) fueron de pacientes externos y 345 (44%) de pacientes internos [Grafica 1]. Las ITU en los pacientes internos (nosocomiales u hospitalarias) son infecciones que pueden considerarse que contrajeron durante su ingreso al hospital o que la adquirieron ya como pacientes hospitalizados (infección intrahospitalaria). La alta presencia de casos de urocultivos positivos en pacientes pediátricos que observamos coincide con los reportes que señalan que las ITU son un motivo frecuente de consulta en relación con el aparato urinario¹⁵.

Las principales bacterias aisladas en los pacientes externos fueron las siguientes: *Escherichia coli* (71%), *Enterococcus sp.* (9%), *Klebsiella sp.* (7%), *Staphylococcus sp.* (6%) [Grafica 2].

Las bacterias que mas se aislaron en los pacientes internos fueron: *Escherichia coli* (57%), *Klebsiella sp.* (15%), *Pseudomonas sp.* y *Enterococcus sp.* (11%) [Grafica 3].

Como se puede notar *Escherichia coli* predomina en ambos casos sin embargo se acentúa mas su presencia en los pacientes externos con el 71% en comparación del 57% en los internos, también se observa la presencia de *Staphylococcus sp.* (6%) entre las seis principales bacterias aisladas en los pacientes externos, la cual no aparece entre las seis principales bacterias aisladas en los pacientes internos, en su lugar se encuentran de manera clara las *Pseudomonas sp.* (11%), bacteria que se encuentra de manera frecuente en los hospitales.

Del total de pacientes reportados con urocultivo positivo el (60%) correspondieron al sexo femenino y el (40%) al masculino. Predomina en este resultado el sexo femenino pero no tan ampliamente como se señala en otros estudios en proporción de cuatro a uno.²²

Las bacterias que mas se aislaron de pacientes del sexo femenino son: *Escherichia coli*(74%), *Enterococcus sp.*(8%), *Klebsiella sp.*(7%), *Staphylococcus sp.*(5%), *Pseudomonas sp.*(4%), *Citrobacter sp.*(2%) [Grafica 5].

En los pacientes del sexo masculino las bacterias que mas se aislaron fueron: *Escherichia coli*(53%), *Klebsiella sp.*(15%), *Enterococcus sp.*(12%), *Pseudomonas sp.*(9%), *Morganella sp.* y *Staphylococcus sp.*(5%) [Gráfica 6].

En ambos sobresale la presencia de *Escherichia coli*, sin embargo aparece en mayor porcentaje en el sexo femenino (74%) en comparación con el sexo masculino (53%). En el sexo masculino es mayor la presencia de *Enterococcus sp.*(15%) y *Klebsiella sp.*(12%), comparada con el sexo femenino (8%) y (7%) respectivamente.

Algunas series reportadas en la bibliografía señalan que *Escherichia coli* es la bacteria responsable de la mayoría de las ITU en niñas seguida de *Klebsiella sp.* y *Proteus sp.*(algunas indican que *Proteus sp.* es tan frecuente en niños mayores de 1 año como *Escherichia coli*).²

Otra serie apunta que es *Escherichia coli* y en orden descendente *Proteus sp.*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.* y *Citrobacter sp.* y como Grampositivas *Staphylococcus sp.* y *Enterococcus sp.*¹

El mayor número de urocultivos positivos se encontró en los recién nacidos y en pacientes hasta de 1 año de edad, correspondiendo la mayor frecuencia al sexo masculino, tendencia que prevalece hasta los 2 años de edad. Pacientes con edad de los 3 años hasta los 13 años muestran una frecuencia de positividad mayor en el sexo femenino que en el sexo masculino. El sexo femenino tuvo la mayor frecuencia de urocultivos positivos a los 10 años y el sexo masculino en los recién nacidos [Gráfica 7].

Este padecimiento por lo que se observa no se encuentra con la misma frecuencia en todas las edades, ni afecta igual a un sexo que ha otro, notándose una mayor susceptibilidad en el sexo masculino hasta los dos años de edad, después de esta edad la incidencia es mas alta en el sexo femenino.

También se observa que la menor frecuencia de urocultivos positivos es a los 4 años de edad y la mayor es en los pacientes recién nacidos y con 1 año de edad.

De acuerdo a sus características tintoriales las bacterias que se aislaron con mayor frecuencia en los urocultivos fueron Gramnegativas en 668 casos (85%), mientras que de las Grampositivas se aislaron en 116 casos (15%) [Gráfica 9].

Los gérmenes Gramnegativos que habitualmente habitan en el intestino o que son residentes de la uretra son los que mas se aislaron en los urocultivos, menos frecuentes son las bacterias Grampositivas.

Se aislaron 24 géneros de bacterias en los 784 urocultivos positivos [Gráfica 10].

Sobresaliendo por su mayor frecuencia 9 de ellas: *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.*, *Enterococcus sp.*, habitualmente las ITU se producen como consecuencia de la entrada de microorganismos de la flora intestinal en el tracto urinario a través de la uretra.

Acinetobacter sp., *Citrobacter sp.* y *Pseudomonas sp.*, son de los patógenos mas importantes en unidades hospitalarias causantes de infecciones en huéspedes inmunodeprimidos.

Proteus sp. es una bacteria oportunista que causa infecciones urinarias (más del 10% de las complicaciones del tracto urinario incluyendo cálculos y lesiones celulares del epitelio renal).

Staphylococcus sp. es causa de infección nosocomial por contaminación.

En el histograma de frecuencias absolutas por tipo bacteria se observa que se registra durante los tres años observados el predominio de *Escherichia coli* con 447 casos (57%), esta bacteria se encuentran normalmente en el tracto digestivo y en la piel alrededor de las áreas del recto y de la vagina, cuando la

bacteria entra a la uretra, puede avanzar hacia la vejiga y causar la infección, las demás bacterias son menos frecuentes *Klebsiella sp.* 71(9.1%), *Enterococcus sp.* 66(8.4%), *Pseudomonas sp.* 40(5.1%) y *Staphylococcus sp.* 33(0.9%) [Gráfica 11]. En el servicio de nefrología hubo el mayor número de urocultivos positivos durante los 3 años, seguido de los servicios de urología y escolares [Gráfica 13]. En la mayoría de los casos de ITU en los servicios de nefrología y urología, el origen se relaciona con el uso de sondas urinarias, ya que esta instrumentación urológica facilita el acceso de los microorganismos, en la edad escolar los infantes están expuestos a diversos factores de riesgo de infección urinaria, como el factor suciedad (contacto con heces) pues es común que se presenten cuadros de ITU recurrentes en niñas escolares que presentan hábitos inadecuados de aseo en el área genital, debido a que después de la micción o defecación realizan la limpieza dirigiendo el papel higiénico en sentido posteroanterior, con lo que acarrear bacterias de la región anal a los genitales, otros factores son la ropa apretada (ropa interior), infestación por oxiuros, estreñimiento y la disfunción miccional que es una condición que se da en los menores, en especial en las niñas, es poco diagnosticada, que si no se trata puede llegar a comprometer la función renal.

De 447 casos (100%) de *Escherichia coli* hallada en los tres años el 28% se encontró en el servicio de nefrología y el 23% en urología, de 71 casos (100%) de *Klebsiella sp.* el 23% se dio en lactantes, el 21% en escolares y el 18% en nefrología, de 66 casos de *Enterococcus sp.* el 32% se halló en nefrología y el 18% en urología, de *Pseudomonas sp.* el 30% en nefrología y el 18% en UTIP,

Staphylococcus sp. el 36% en nefrología y el 24 % en urología, y de *Enterobacter sp.* el 39% en nefrología y el 11% tanto en escolares como en urología [tabla VI].

Por año las bacterias que mas se aislarón [Gráfica 14, 15] fueron las siguientes:

Escherichia coli, Enterococcus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus (2012).

Escherichia coli, Klebsiella, Enterococcus, Pseudomonas, Citrobacter (2013).

Escherichia coli, Klebsiella, Enterococcus, Staphylococcus, Pseudomonas (2014).

En diversas series después de señalar que *Escherichia coli* es la bacteria que mas se aísla en mas de la mitad de los casos de ITU refieren que por frecuencia es seguida por las del genero *Proteus sp.* y *Klebsiella sp.* y algunas como en este caso sobresalen los bacterias Grampositivas *Enterococcus sp.* y *Staphylococcus sp.*

9. CONCLUSIONES

- ✓ Se describe la frecuencia de las bacterias aisladas de acuerdo a la edad y al sexo.
- ✓ Las bacterias con mayor reporte de aislamiento en las poblaciones analizadas (externos e internos) son Gramnegativas consideradas como los agentes patógenos causales de ITU.
- ✓ Se detalla cuales bacterias se presentaron con mayor frecuencia en los distintos servicios, identificando el servicio donde se presenta la mayor frecuencia de urocultivos positivos
- ✓ Se detallan las diferencias de prevalencia de las bacterias aisladas de acuerdo al servicio solicitante.

ANEXO 1

Abreviaturas y definiciones

ITU: Infecciones del Tracto Urinario

E. coli: *Escherichia coli*

RN: Recién nacido

RVU: Reflujo vesicoureteral

n: Tamaño de la muestra

fi: Frecuencia absoluta. Número de veces que se repite cada valor de la variable.

hi: Frecuencia relativa. Se obtiene dividiendo cada frecuencia absoluta por el tamaño de la muestra o el tamaño poblacional.

Fi: Frecuencia absoluta acumulada

Hi: Frecuencia relativa acumulada

f%: frecuencias porcentuales

Bacteriemia (bacteremia). Presencia de bacterias en la sangre.¹⁰

Bacteriuria. Presencia de bacterias en la orina.¹⁰

Bacteriuria asintomática. Es la presencia de 100.00 UFC/mL de orina en ausencia de síntomas.

Bacteriuria sintomática. Identificación de bacterias en orina, en un paciente con Síndrome Miccional.

Bacteriuria significativa. Aislamiento de 100,000 UFC por mililitro de un único patógeno en una muestra de orina tomada al azar en la mitad de la micción.

Cistitis (cistitis), trastorno inflamatorio de la vejiga urinaria y de los uréteres, caracterizado por dolor, urgencia para orinar, frecuencia urinaria y hematuria. Puede estar provocada por infecciones bacterianas, cálculos o tumores.

Coliforme. El grupo contempla a todas las bacterias entéricas que se caracterizan por tener las siguientes propiedades bioquímicas:

1. ser aerobias o anaerobias facultativas;
2. ser bacilos Gramnegativos;
3. no ser esporógenas; (Si es Gramnegativo no esporula)

Disuria (dysuria). Micción dolorosa, normalmente debida a una infección bacteriana o a un proceso obstructivo del tracto urinario. El paciente sufre una sensación de quemazón cuando realiza la micción y el examen de laboratorio puede revelar la existencia de sangre, bacterias o leucocitos en la orina.¹⁰

Dolor suprapúbico o dolor hipogástrico. Es un dolor en el bajo vientre o en la parte inferior del abdomen cuando se orina.

Esfínter (sphincter), banda circular de fibras musculares que estrecha un paso o cierra una abertura natural del cuerpo, como el esfínter anal externo, que cierra el ano.¹⁰

Hematógeno (hematogenous). Originado en o transportado por la sangre.¹⁰

Hepatitis colestásica (cholestatic hepatitis). Inflamación hepática provocada por una hepatitis infecciosa que produce la detención del flujo de bilis en los conductos intrahepáticos.¹⁰

Incontinencia urinaria (urinary incontinence). Escape involuntario de orina por un fallo en el control voluntario sobre la vejiga y sobre los esfínteres uretrales.¹⁰

Infección de vías urinarias complicada. Se asocia con factores que aumentan la probabilidad de ingreso de las bacterias y reducen la eficacia del tratamiento.⁸

Infección de vías urinarias no complicada. Se aplica a la infección que afecta a un paciente sano con vías urinarias normales desde el punto de vista estructural y funcional.⁸

Infección de vías urinarias alta. Síntomas urinarios por gérmenes a nivel uretral y del parénquima renal, acompañados de síntomas generales.

Infección de vías urinarias baja. Colonización bacteriana a nivel de la uretra y vejiga que ocasiona presencia de síntomas urinarios bajos, sin síntomas generales.

Infección del tracto urinario (ITU) (urinary tract infection [UTI]). Infección de una o más estructuras del tracto urinario.¹⁰

Intramural. Situado dentro de la pared de un órgano hueco o una célula.

Primera infección. Es la que se produce en un individuo que nunca experimento una infección urinaria.

Infección recurrente. Es la que se produce después de la resolución exitosa de una infección. Con el mismo microorganismo que aparece 3 semanas después.

Reinfección. Aparición de una nueva infección por otro germen, después de 7-10 días de haber sido erradicada una ITU.

Meato urinario (urinary meatus). Orificio externo de la uretra

Mielomeningocele (myelomeningocele). Malformación congénita del sistema nervioso central en la que aparece un saco herniario que contiene parte de la médula espinal, sus meninges y líquido cefalorraquídeo, a través de una hendidura congénita en la columna vertebral.

Observaciones: esta malformación, que afecta a aproximadamente 2 de cada 1.000 recién nacidos vivos, se puede observar y diagnosticar fácilmente desde el nacimiento.

Movimiento browniano (brownian motion) [Robert Brown, botánico escocés, (1773-1858). Movimiento aleatorio de las partículas microscópicas suspendidas en un líquido o un gas.

Periuretral. m. que se sitúa o se produce en la cercanía de la uretra.

Pielitis (pyelitis), inflamación de la pelvis renal. V. pielonefritis.

Pielonefritis (pyelonephritis). Infección piógena difusa de la pelvis y del parénquima renal.

Piuria (pyuria). Presencia de leucocitos en la orina, constituyendo habitualmente un signo de infección de las vías urinarias.

Polaquiuria (pollakiuria). Trastorno caracterizado por la micción excesivamente frecuente de orina.

Síndrome Miccional. Es un conjunto de síntomas relacionados con el aparato urinario. La disuria, la polaquiuria, el tenesmo y la urgencia miccional constituyen el denominado síndrome miccional.

Uretra (urethra). Estructura tubular pequeña que drena orina desde la vejiga.

Uropatía (uropathy). Cualquier enfermedad o trastorno de cualquier estructura del tracto urinario.

Uropatógeno. (Habitualmente aplicado a *E. coli*) designa a los miembros de la subpoblación bacteriana de la microbiota intestinal que poseen factores de virulencia intrínsecos que les permiten infectar específicamente el tracto urinario.

10. REFERENCIAS

1. Manuel M. Cruz. Tratado de Pediatría. 10ª ed. Editorial Ergon, S.A.; 2010.
2. Nelson. Tratado de Pediatría. 18ª ed. Editorial Elsevier; 2008.
3. Bailey & Scott. Diagnóstico Microbiológico. 11ª ed. Editorial Medica Panamericana. 2004.
4. Alexander J. Schaferr. Enfermedades del recién nacido. 4ª ed. Editorial Salvat.1981.
5. Juan D. Games Eternod. Introducción a la pediatría. 7ª ed. Editorial Méndez Editores. 2010
6. Colin Rudolph. Enfermedades Infecciosas en Pediatría. Editorial Mc. Graw Hill. 2006.
7. Pedro Luis Hernández González. Ceremonias Estadístico - Metodológicas en la Investigación Médica Contemporánea. Instituto Nacional de Higiene Epidemiología y Microbiología (INHEM). Ciudad de la Habana. 2007.
8. Campbell-Walls. Urología. 9º ed. Editorial Medica Panamericana. 2008.
9. Antonio Vargas Sábadias. Estadística descriptiva e inferencial. Colección Ciencia y Técnica. 1995.
10. Mosby. Diccionario Mosby.6ª ed. Editorial Elsevier.2003
11. Ciro Martínez Bencardino. Estadística Básica aplicada. 4ª ed. Ecoe Ediciones. 2012.
12. Manuel Gómez-Gómez. Revista Mexicana de Pediatría. Vol.80.núm.1*Enero-Febrero 2013.

13. Frank H. Netter, MD. Atlas de Anatomía Humana. 5ª ed. Editorial Elsevier. 2011.
14. Horacio A. Argente. Semiología Médica. 1ª ed. Editorial Médica Panamericana. 2008.
15. Anuarios de morbilidad. Dirección General de Epidemiología. Secretaría de Salud.
16. http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/pdf/Urocultivo_coprocultivo_indicaciones_Medicine2010.pdf
17. <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/enfermedades-vias-urinarias.html>.
18. American Academy of Pediatrics: Committee on Quality Improvement. Chon CH, Lai FC, Shortliffe LM. Pediatric urinary tract infections. Pediatric Clin. North Am. 2001; 48: 1441-59.
19. Abu Daia JM, Al-Aaly MA, De Castro R. Urinary tract infection in childhood. A practical approach and pediatric urologists point of view. Saudi Med J 2000; 21(8): 711-4.
20. Evans JHC. Investigation of urinary tract infection in children. Curr. Pediatric. 2006; 16: 2458-253
21. Boletín epidemiológico. Secretaría de salud. Sistema de vigilancia epidemiológica. Número 51. Volumen 26. Semana 51. Del 20 al 26 de Diciembre del 2009.
22. Dr. Juan D. Games Eternod. Introducción a la Pediatría. 7ª ed. Méndez Editores. 2010.