



BUAP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Medicina

Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad de Medicina Familiar No.57

**“FRECUENCIA DE RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIONES DE VIAS
URINARIAS TRATADOS EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR no. 57”**

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en Medicina Familiar

Presenta:

Dr. Ignacio Alberto Banda Gómez

Director

Dra. Sandra Saldaña Barrientos

Asesor

Dra. Itzel Gutiérrez Gabriel
MASS. Israel Gómez Mendez



H. Puebla de Z. Febrero 2020

AGRADECIMIENTOS

Esta dedicatoria especial va para mis tres amores la que me vio nacer a mi madre Rosa Maria quien es uno de los motivos por el cual decidí estudiar medicina y sin ella y sin su apoyo jamás hubiera llegado hasta donde estoy en estos momentos. A la que nacio para mi a mi esposa Esther quien desde el dia que nos conocimos ha estado a mi lado incondicionalmente y es con quien comparto profesión y además la residencia medica por lo que entiende por todas las dificultades que todo medico tiene que pasar para poder ejercer su vocación y por ultimo a la que nacio de mi, mi pequeña cabezita roja mi hija vanessa quien verla crecer es un motor que me motiva a seguir adelante y atravesar todas la dificultades que la vida me pongan.

Tambien cabe mencionar a mi padre Ignacio que sin en el tampoco estaría yo en este mundo viviendo la hermosa vida que toco vivir, a mis hermanos Valeria y Bernardo de quienes soy ejemplo, mi tia Maria Elena y mi abuela Velia quienes me han apoyado mucho, asi como a mi difunto abuelo Baldemar que gracias a su ejemplo soy una persona de bien.

En la colaboracion de este trabajo de investigación intervinieron muchas personas que me brindaron apoyo principalmente a mis asesores Sandra, Itzel e Israel que sin sus consejos y experiencia esta tesis no se hubiera culminado de manera satisfactoria. Una mención especial a la medico familiar Aide quien sin ser mi asesora también recibí apoyo de su parte principalmente en la parte de bioestadística.

Y por ultimo a mis compañeros de viaje en esta aventura llamada residencia de la unidad de medicina familiar No. 57, que sin su presencia no me motivaría a querer superarme día a día.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN.....	6
3. ANTECEDENTES.....	7
3.1 ANTECEDENTES GENERALES.....	7
3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	24
4. JUSTIFICACIÓN.....	28
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
6. HIPÓTESIS.....	30
7. OBJETIVOS.....	30
7.1 OBJETIVO GENERAL.....	30
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	30
8. MATERIAL Y MÉTODOS.....	30
8.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	30
8.2 UBICACIÓN ESPACIO TIEMPO.....	30
8.3 MUESTREO.....	31
8.3.1 DEFINICION DE LA UNIDAD DE POBLACION.....	31
8.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA.....	32
8.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	32
8.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	32
8.5 DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO.....	32
8.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	32
8.7 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN.....	33
8.7.1 DEFINICIONES OPERACIONALES.....	33
8.8 VARIABLES Y ESTILO DE MEDICIÓN.....	34
8.9 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	35
8.10 ANÁLISIS DE DATOS.....	35
9. RESULTADOS.....	36
10. DISCUSIÓN.....	56
11. CONCLUSIONES.....	58
12. PROPUESTAS.....	59
13. ANEXOS.....	61
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67

1.- RESUMEN

“FRECUENCIA DE RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS TRATADOS EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 57”

Dr. Ignacio Alberto Banda Gómez¹, Dra. Sandra Saldaña Barrientos², Dra. Itzel Gutiérrez Gabriel³, MASS. Israel Gómez Méndez⁴.

¹Residente de Medicina Familiar adscrito a la Unidad de Medicina Familiar No. 57.

²Medico Familiar adscrito a la Unidad de Medicina Familiar No. 57.

³Medico Familiar adscrito a la Unidad de Medicina Familiar No. 6.

⁴Maestro en Administración de Servicios de Salud, Coordinador del departamento de laboratorio clínico adscrito a la Unidad de Medicina Familiar No. 57.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones de vías urinarias (IVU), después de las respiratorias, son las más frecuentes a nivel nosocomial como comunitaria; definidas por la Centers for Disease Control and Prevention (CDC) como un proceso inflamatorio que implica la invasión y multiplicación de microorganismos en el tracto urinario, caracterizada por presentar sintomatología irritativa como disuria, tenesmo vesical, poliaquiruia, dolor suprapúbico, fiebre y urgencia miccional, aunque la forma más habitual de presentación es la asintomática (1). La prevalencia de las ITUs es grande no solo en nuestro medio sino a nivel mundial, haciéndoles un motivo importante de atención médica a los servicios primarios de salud, por lo que es imprescindible que sean tratadas con la mejor terapéutica que tenemos a nuestro alcance de ahí la importancia de individualizar para cada caso de ITU recurrente otorgando el antibiótico más sensible.

OBJETIVO

Determinar la frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias en la Unidad de Medicina Familiar No. 57 “La Margarita” del IMSS, Delegación Puebla.

MATERIAL Y MÉTODOS

Es una investigación observacional, transversal, descriptiva y retrospectiva. Se tomo una muestra de tipo no probabilístico, incidental, con un total de 313 urocultivos positivos que contaron con antibiograma en la población derechohabiente del IMSS los cuales están adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 57 “La Margarita” de la delegación Puebla, realizados durante el periodo comprendido entre 01 de Junio de 2017 al 31 de Mayo de 2018, el estudio se llevó a cabo de Julio a Noviembre de 2018, se recolectó los datos y se analizaron con el programa estadístico SPSS v.25 para Windows, aplicando estadística descriptiva usando medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas y proporciones para variables cualitativas.

RESULTADOS

El grupo de edad promedio fue de 57.6 ± 19.5 años, prevaleció en el sexo femenino con un 82.4%. Los microorganismos más frecuentes fueron los gram negativos y dentro de estos el agente bacteriano más frecuente fue la *Escherichia coli* en el 90.4%. Se encontraron altas tasas de resistencia a la Ampicilina (74.8%), Ciprofloxacino (59.2%) y trimetoprim/sulfametoxazol (57.8%). La mayor sensibilidad la obtuvo el Meropenem (100%) seguido de Ertapenem (99.4%), Amikacina (99%), Tigeciclina y Nitrofurantoína con sensibilidad similar (95.2%).

CONCLUSIONES

Se concluyó que si existe alta resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias en esta unidad noscomial principalmente a aminopenicilinas, fluoroquinolonas y sulfas.

2.- INTRODUCCIÓN

Las ITU son la colonización de las vías urinarias, estas son un motivo de consulta muy frecuente en las unidades de primer nivel por lo que es imprescindible aprender a tratarlas ofreciendo el mejor manejo que tengamos disponibles, evitando en la manera que nos sea posible cambiar la susceptibilidad de las resistencias bacterianas, evitando el uso indiscriminado de antibiototerapia que lo que hace es generar mas resistencia a los mismos.

Se cree que para el 2050 puede haber una situación a la que muchos han denominado "apocalipsis de las bacterias" que ha sido promovido por uso de antibióticos de forma indiscriminada generando que haya un aumento exponencial de las resistencias de las bacterias a los antibióticos, por lo que según la OMS se cree que en la actualidad ya existe la necesidad de crear al menos 10 grupos de fármacos nuevos con la finalidad de hacerle frente a esta situación. Se ha especulado sobre el probable genocidio masivo de nuestra especie por grupos de superbacterias como lo que paso en la edad oscura cuando emergieron muchas pandemias que aniquilaron casi a la mitad de la población mundial de ese entonces.

Los Organismos multirresistentes (MDRO) son un reto en la actualidad ya que han ido aumentando en demasia al igual que lo ha hecho a la par los retos de la atención sanitaria, por tal motivo los laboratorios de microbiología representan una función imperativa en su diagnostico. La identificación microbiana (ID), y la prueba de susceptibilidad antibiótica (AST) son piezas fundamentales para brindar la información apropiada y obtener respuestas clínicas encaminadas y excelentes resultados para la terapeutica del paciente. Combinando una plataforma renovadora y computarizada con una base de datos en constante actualizacion, el sistema de detecion de ID/AST microbiana VITEK2 brinda la seguridad para la obtención de resultados expeditos y exactos. Su esquema inteligente asiste a asegurar un sobresaliente flujo de trabajo integral en el laboratorio con disminucón de labores iterativas, una mejor seguridad, una estandarización perfeccionada y un resultado e informe rápidos.

En la actualidad el abuso de los antibióticos, sobre todo las flouroquinolonas en esta patología ha generado que estas ultimas dejen de tener el efecto esperado en la remisión de las ITUs y en lo personal en casi todas las rotaciones en las que me he encontrado desde el comienzo de la residencia medica, dan este grupo fármacológico como tratamiento de forma empírica, sin conocer el verdadero panorama al que nos enfrentamos en nuestro medio.

La finalidad del presente trabajo es crear conciencia sobre la antibiototerapia al menos en el rubro de las ITUs para que en un futuro se pueda tomar como marco de referencia para la realización de una guía especifica de susceptibilidad bacteriana en la Unidad de Medicina Familiar No. 57 de Puebla.

3.- ANTECEDENTES

3.1.- ANTECEDENTES GENERALES.

INFECCIONES DE VIAS URINARIAS

Las infecciones de vías urinarias (IVU), después de las respiratorias, son las más frecuentes a nivel nosocomial como comunitaria; definidas por la Centers for Disease Control and Prevention (CDC) como un proceso inflamatorio que implica la invasión y multiplicación de microorganismos en el tracto urinario, caracterizada por presentar sintomatología irritativa como disuria, tenesmo vesical, poliaquiria, dolor suprapúbico, fiebre y urgencia miccional, aunque la forma más habitual de presentación es la asintomática. Son clasificadas con base en diferentes criterios I) según su localización (altas o bajas), II) por epidemiología (adquiridas en la comunidad o nosocomiales), III) por los factores asociados y gravedad (complicadas o no complicadas), y IV) por la presentación clínica (sintomática o asintomática)(1).

Las IVU son una importante causa de morbilidad en la población general, siendo la segunda causa más frecuente de atención médica a nivel mundial. Lo que representa aproximadamente 150 millones al año; se estima que del 20 al 40% del sexo femenino mayor de 18 años padecerá al menos un episodio de IVU durante toda su vida(2).

Las IVU se clasifican de diversas formas:(3).

- IVU baja. Se define como la colonización bacteriana a nivel de uretra y vejiga que normalmente se asocia a la presencia de síntomas y signos urinarios irritativos como urgencia, disuria, polaquiuria, tenesmo, turbidez y fétidez de la orina. Las principales entidades nosológicas se encuentran la cistitis y uretritis(3).
- IVU alta. Es la presencia de signos y síntomas de IVU baja, asociada a la colonización bacteriana a nivel ureteral y del parénquima renal, con signos y síntomas sistémicos como escalofríos, mialgias, artralgias, malestar general, astenia, adinamia, fiebre, dolor lumbar, náuseas y vómitos. La entidad nosológica que representa a este grupo es la pielonefritis (PN)(3).

La distinción entre IVU baja y alta continua siendo clásicamente reconocida. Sin embargo, es solo de utilidad para determinar el sitio de la infección. Por tal motivo, hablar de IVU complicada o no complicada es de mayor utilidad clínica(3).

- IVU no complicada. Es aquella que ocurre en pacientes que tienen un sistema urinario normal, sin alteraciones funcionales o anatómicas, la cual no cuenta con historia reciente de instrumentación urinaria (sondaje, uretroscopia) y cuyos síntomas están situados en el trato urinario inferior (uretra y vejiga). Son las infecciones características en mujeres jóvenes con una vida sexual activa(3).

■ IVU complicada. Es la que acontece debido a factores anatómicos, funcionales o farmacológicos que predisponen a infecciones persistentes o recurrentes o a fracaso del tratamiento. Principalmente afecta a ancianos (crecimiento próstático, obstrucciones y otras condiciones que demandan colocación de dispositivos urinarios) y a la presencia de resistencias bacterianas. Estas pueden ser desde cistitis complicada hasta urosepsis con choque séptico(3).

■ Bacteriuria asintomática. Como su nombre lo indica colonización microbiana del tracto urinario sin signos o síntomas urinarios, el diagnóstico se realiza con la presencia de $\geq 10^5$ UFC/mL en el urocultivo en ausencia de síntomas(3).

■ IVU recurrente. Se denomina a \geq de 3 episodios de IVU demostrados por urocultivo en 1 año(3).

■ IVU nosocomial. Es la aparición de infección urinaria posterior a las 48 horas de la ingreso hospitalario sin evidencia de infección previa, la cual esta cuasada principalmente a algún procedimiento invasivo como la colocación de sonda urinaria(3).

■ Reinfeción. Son 2 IVU causados por diferentes microorganismos en un periodo \leq de 6 meses(4).

■ Persistencia bacteriana. Es la evidencia microbiológica de crecimiento bacteriano en el urocultivo a pesar de un tratamiento adecuado(4).

Factores de Riesgo

La IVU baja no complicada es una entidad nosologica frecuente en mujeres jóvenes en edad fértil, no gestantes, sin comorbilidades, con función renal conservada, inmunocompetentes y sin lesión estructural o manipulación de la vía urinaria. La mitad de las mujeres tendrá por lo menos un episodio de IVU a la edad de 32 años, y que un cuarto (25%) desarrollara una infección recurrente posterior a la primera infección. En el sexo masculino es inversamente ya que la incidencia en adultos menores de 50 años es $<$ del 1%, incrementándose significativamente posterior a esa edad secundario al crecimiento prostático o la instrumentación del tracto urinario. En embarazadas la perspectiva es otra, ya que las IVU son la complicación médica más frecuente en la gestación, teniendo una prevalencia del 7 a 10% de todos los embarazos. Además, el tratamiento inapropiado se asocia a un alto riesgo de complicaciones materno-fetales, que ameritan de paraclínicos adicionales para el diagnóstico y terapia adecuada(5).

Múltiples publicaciones con respecto a las IVU han puesto de manifiesto una alta incidencia de factores predisponentes, dentro los que destacan: el embarazo, la diabetes mellitus, el síndrome obstructivo bajo y la litiasis renal, deficientes medidas higiénico-dietéticas(6).

TABLA I. Principales factores de riesgo asociados a ITU complicada(7).

OBSTRUCTIVOS
Fimosis
Estenosis Uretral
Divertículos en vejiga
Crecimiento Prostático
Neoplasias urinarias
Litiasis
Anomalías congénitas del tracto urinario y genital
FUNCIONALES
Vejiga Neurogénica
Disfunción del vaciamiento vesical (disinergia)
Reflujo vesicoureteral
Derivaciones urinarias
SISTEMICOS
Diabetes Mellitus
Inmunodeficiencias
Tratamiento con citotóxicos
OTROS
Embarazo
Adulto Mayor (> 65 años)
Infecciones en varones menores de 1 año
Infección en varones adolescentes
Instrumentación reciente del tracto urinario
Portador de sondas o cateteres
Infecciones adquiridas en hospitalización
Uso inadecuado o reciente de antimicrobianos (últimos 3 meses)
Desnutrición
Persistencia de síntomas posterior a tratamiento previo
Intervención reciente del tracto urinario o genitales
Lesiones químicas o por radiación del tracto urinario
Coito anal
Dispositivos externos para incontinencia
Infecciones de transmisión sexual

Cuadro clínico

Los signos y síntomas en las IVU son variables, que pueden incluir desde el espectro asintomático hasta una urosepsis con datos de choque. Sin embargo en algunas publicaciones se asevera que los más frecuentes son: disuria, polaquiuria y tenesmo vesical mientras, que otros reportan eu son el dolor lumbar y la fiebre(6).

Etiología

En más del 95% de los casos, un único microorganismo es el responsable de la IVU. Los agentes etiológicos más frecuente de las IVU en ambos sexos pertenecen al grupo de las enterobacterias y dentro de ellas *Escherichia coli* es la responsable del 75% a 80% de casos; el 20% a 25% restante incluye otros microorganismos como: *Staphylococcus saprophyticus*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella sp.*, *Streptococcus faecalis*, *Pseudomonas*(3).

El pediatra alemán Theodore Escherich en 1885 describió por primera vez una bacteria encontrada en las heces de neonatos y niños sanos la cual denominó *Bacterium coli commune*. Posteriormente, en 1919 Castellani y Chalmers la denominaron *Escherichia coli* en su honor y desde aquel momento ha sido uno de los microorganismos más estudiados, de hecho gran parte de los conocimientos sobre la biología celular fueron adquiridos en estos estudios. La *Escherichia coli* es una bacteria Gram negativa cilíndricas con 1.1 a 1.5 μm de diámetro por 2.0 a 6.0 μm de largo que se encuentran solas o en pares. En base a la definición usual de la familia *Enterobacteriaceae* en la que se agrupan, son bacterias quimioheterótrofas facultativas teniendo los metabolismos fermentativo y respiratorio, no forman esporas, están desprovistas de oxidasa, producen catalasa y β -galactosidasa, pueden ser móviles por flagelos peritricos o inmóviles y habitualmente reducen nitrato a nitrito(8).

El segundo microorganismo más común es la *Klebsiella sp.* es; se ve con mayor frecuencia en lactantes menores (menores de 1 año). Con respecto al género masculino el *Proteus sp.* es el más común. *Enterobacter sp.* y *Pseudomonas sp.* son responsables particularmente de <2% de las infecciones de vías urinarias. *Enterococcus sp.* son extraordinarios después del periodo neonatal (hasta los 28 días de vida extrauterina). *Staphylococcus coagulasa-negativa* es extraordinario en la infancia. Es importante repetir el urocultivo antes de ajustar la antibioticoterapia. *Staphylococcus aureus* es extraordinarios después del periodo neonatal (hasta los 28 días de vida extrauterina). *Streptococcus* del grupo B es extraordinarios en la niñez(9).

Diagnóstico

Para el diagnóstico usual se sugiere una idonea anamnesis de la enfermedad, efectuar una exploración física y examen de orina con tira reactiva para leucocitos, eritrocitos y nitritos. Con excepción de los episodios aislados de IVU inferior no complicada (cistitis) en mujeres premenopáusicas sanas, en los demás tipos de IVU se sugiere realizar un urocultivo previo al tratamiento, ya que permite adecuar el tratamiento antimicrobiano (ATM) en caso necesario(10).

Examen de orina.

Los cambios observados en el examen general de orina sugestivos de infección de vías urinarias pueden ser:

pH urinario: este varía de 4.5 a 8. Usualmente la orina es discretamente ácida, fluctuando su valor de entre 5 a 6.5; este parámetro es variable de acuerdo con el equilibrio ácido base sanguíneo, a la función renal y en mínima proporción a la dieta, medicamentos y tiempo de exposición de la muestra. Una orina es alcalina cuando su pH es $>$ a 6.5, tal es el caso de las dietas vegetarianas, uso de diuréticos, alcalosis respiratoria, vómito, acidosis tubular renal distal (tipo I) y en aquellas situaciones donde la urea se transforma en amoníaco y aumenta el pH tal es el caso de las orinas procesadas retrasadamente y en caso de las infecciones causadas por *Proteus spp* (productor de amoniaco gracias a la acción de la ureasa)(11).

Piuria: Se le llama leucocituria a la presencia de más de 5 células blancas por campo en orina centrifugada y se le denomina piura a la presencia de más de 10 glóbulos blancos en orina sin centrifugar(11). Tiene una sensibilidad del 70% y una especificidad del 80%(7).

Esterasa leucocitaria: es una medida indirecta para indicar la presencia de leucocitos urinarios, especialmente granulocitos (neutrófilos y eosinófilos). Estas células blancas intactas o lisadas son las únicas que contienen en su citoplasma esterasa, la cual hidroliza el reactivo de la tirilla haciéndola cambiar de color; es positiva cuando hay actividad leucocitaria; cuenta con una sensibilidad del 83%; y una especificidad aproximadamente del 78%(7,11).

Nitritos: En condiciones normales no deben de existir en la orina. Es un método indirecto para establecer la existencia de bacterias urinarias. Las enterobacterias tal es el caso de la *E. Coli* tienen la peculiaridad de reducir los nitratos a nitritos. Este parametro tiene una alta especificidad para infección de via urinaria pero lamentablemente cuenta con baja sensibilidad; por tal motivo, si su resultado es negativo no descarta la existencia de IVU. Otro inconveniente es que demanda de $>$ de 4 horas de retención urinaria a nivel vesical para que su resultado sea más fidedigno, esta es una de las situaciones por las cuales se le solicita al paciente que la muestra sea recogida a primeras horas de la mañana. Nitritos positivos precisa a ratificar la infección de vías urinarias por medio de un urocultivo, estudio el cual es el estándar de oro para el diagnóstico de la IVU. Los falsos negativos de los nitritos se presentan en las infecciones de vías urinarias originadas por bacterias no fermentadoras de nitratos tal es el caso del *Enterococcus spp*, *Acinetobacter spp*, *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp*, *Mycobacterium spp*, *Corynebacterium*, *Pseudomona spp*, *Neiseria gonorrhoeae*, anaerobios y en otras circunstancias como la IVU causada por *Cándida spp*, la presencia de vitamina C (avido ascórbico) ya que esta inhibe la transformación de nitratos a nitritos, pH urinario $<$ de 6 y elevación de urobilinógeno(11).

Bacteriuria: la orina nunca debe tener presencia de bacterias, ya que si estarlo tiene importancia clínica por la relación que tienen con los episodios de infección de vías urinarias y el reporte en el uroanálisis se puede realizar en cruces: una bacteriuria escasa esta representada por +, mientras que la baja ++, moderada +++ y abundante o severa ++++ respectivamente.

En la práctica clínica, ≥ 2 cruces de bacterias es la cantidad en la que se observa mejor especificidad y eficacia (aproximadamente del 80%) para pronosticar un resultado positivo del urocultivo, mientras que 1 cruz puede corresponder a muestras contaminadas, bacteriuria asintomática, infección de vías urinarias en estadio inicial o a pacientes mal tratados con antibióticoterapia a dosis subterapuetica o no adecuada(11).

TABLA II. Valor predictivo de pruebas de laboratorio en el diagnóstico de las ITU (modificada de Gorelik y Shaw 1999)(12).

PRUEBA	SENSIBILIDAD % (RANGO)	ESPECIFICIDAD % (RANGO)
Esterasa leucocitaria	83 (67-94)	78 (64-92)
Nitritos	53 (15-82)	98 (90-100)
Esterasa leucocitaria o nitritos	93 (90-100)	72 (58-91)
Leucocituria	73 (32-100)	81 (45-98)
Bacteriuria	81 (16-99)	83 (11-100)
Leucocituria o nitritos o microscopia positivos	99,8 (99-100)	70 (60-92)

Urocultivo

Este es positivo cuando cuenta con mas de 10^5 UFC (unidad formadora de colonia) de un mismo microorganismo en muestra recolectada, la cual debe de ser de chorro medio o cualquier cantidad de bacterias de una muestra de orina obtenida mediante punción suprapúbica o cateterismo estéril(7).

El urocultivo no está indicado de manera habitual, sólo se acepta como cribaje de la 12 a 16 semana de embarazo o previo a cirugía urológica. El urocultivo no necesita ser sistemático en caso de bacteriuria asintomática sin factor de riesgo, en el adulto mayor o en el paciente con sonda urinaria transitoria, y en la mujer con IVU inferior no complicada de origen nosocomial(13).

En todos los demás casos cuenta con las siguientes indicaciones:

1. Bacteriuria asintomática con factores de riesgo como embarazo, menores de 5 años de edad, presencia de anoormalidades urológicas, trasplantados renales, inmunodepresión y neutropenia, diabetes mellitus, manipulación urológica reciente , cirugía urológica o litiasis infecciosa(13).
2. Pacientes masculinos con disuria, polaquiuria, síndrome miccional, dolor suprapúbico con o sin hematuria propios de una cistitis, en infecciones recurrentes

ya sea por recidiva (persistencia de cepa original) o por reinfección (cepa distinta), en infección complicada y en infección nosocomial(13).

3. Síndrome febril agudo con dolor lumbar indicativos de pielonefritis o prostatitis aguda con o sin síntomas irritativos y/o obstructivos del tracto urinario inferior (13).

TABLA III. Recomendaciones para la recolección de orina para cultivo(7).

Chorro medio después de aseo genital con agua y jabón, con retracción de prepucio en varones y separación de labios menores en mujeres.
Punción suprapúbica en recién nacidos, lactantes y pacientes en estado crítico.
En pacientes que requieren sonda vesical, se realiza a través de ésta en el momento de su colocación o recambio.
La muestra debe procesarse en los siguientes 30 minutos a su toma; en caso contrario, puede permanecer en refrigeración (4 a 8 °C) durante 24 horas.
Evitar la administración de antibióticos en las 72 horas previas a la toma.

Para la interpretación de los resultados es transcendental que se haya cumplido al menos 16-24 hrs para micción espontánea y hasta 48 hrs para métodos invasivos correspondiente con el tiempo de incubación(14).

- Urocultivos sin crecimiento: como su nombre lo indica son aquellos en los cuales no se observa crecimiento de ningún microorganismo (recuento de unidades formadoras de colonias es igual a cero). Pueden ser reportadas como «Negativos a las 24 hrs de incubación» o «No se obtuvo crecimiento bacteriano»(14).
- Urocultivos con crecimiento bacteriano: corresponde a todos aquellos urocultivos donde se obtuvo se reporta crecimiento de algún microorganismo (recuento de unidades formadoras de colonias es igual o mayor de uno), es importante tenerse en cuenta el tipo de microorganismo encontrado y su capacidad uropatógena como Enterobacteriaceae, Enterococcus, Aerococcus urinae, Pseudomonas, Streptococcus agalactiae, S. saprophyticus, etc., y diferenciarlo de los no patógenos como Lactobacilos, Streptococcus del grupo viridans, Difteroides, etc(14).
- Urocultivos mixtos: se consideran todos aquellos urocultivos donde se obtuvo se observó crecimiento de más de 2 microorganismos de diferentes especies, se debe tomar en cuenta las características de los aislamientos (uropatógenos frente a contaminantes) y realizar recuento por cada microorganismo aislado. Se sugiere no más de 2 aislamientos por urocultivo. El aislamiento de ≥ 3 especies bacterianas diferentes en orina se debe a contaminación de la muestra y se solicita repetir el urocultivo tomando una muestra con técnica aséptica, y solicitando datos clínicos del paciente(14).

Los criterios tradicionales para la interpretación de urocultivos tienen como punto de cohorte un recuento $\geq 10^4$ UFC/mL como significativo, aunque existen situaciones especiales como la toma por punción suprapúbica(14).

TABLA IV. Algoritmo de decisión para el procesamiento de cultivos de orina, recolectados por técnica no invasiva: (micción espontánea, sonda Foley, bolsa pediátrica)(14).

No. de aislamientos	Recuento De colonias (UFC/mL)	Identificación y antibiograma
1	$\geq 10^4$	Sí, si el microorganismo es uropatógeno.
	$< 10^4$	No, solo permitiría el reporte de la ID descriptiva del microorganismo. Pedir nueva muestra.
2	$\geq 10^4$	Sí, si los microorganismos es uropatógenos.
	$< 10^4$	No, solo permitiría el reporte de la ID descriptiva de los microorganismos. Pedir nueva muestra.
≥ 3	1 con $\geq 10^4$ y 1 con $< 10^4$	Sí, para el aislamiento que tiene $\geq 10^4$. Para el otro, solo ID descriptiva.
	1 con $\geq 10^5$ y 2 con $< 10^4$	Puede realizarse para el aislamiento con $\geq 10^5$ únicamente. Está indicado recolectar nueva muestra mejorando aseo.

Antibiograma

Es el estudio de susceptibilidad de los microorganismos a los a antibióticos (sensibilidad o resistencia) aisladas en muestras biológicas (cultivos) la cual tiene como objetivos primordiales: ayudar al medico en la elección de la mejor terapia antimicrobiana individualizada, y monitorizar la evolución de la resistencia bacteriana con objeto de revisar el espectro del antibiótico además de renovar los tratamientos empíricos. A partir de los resultados se predice la eficacia in vivo de los diferentes antibioticos in vitro frente a una bacteria. En el antibiograma se consiguen resultados cualitativos que indican si la bacteria es sensible o resistente a un antibiótico, o cuantitativos que establecen la concentración mínima (CMI) del antibiótico capaz de inhibir el crecimiento bacteriano expresado en $\mu\text{g/ml}$ o mg/l . La interpretación de los resultados del antibiograma (sensible, intermedio o resistente) se realiza en función de los valores establecidos por diferentes comités, como el Clinical and Laboratory Standards Institute en Estados Unidos, la Mesa Española de Normalización de la Sensibilidad y Resistencia a los Antimicrobianos, y el European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing en Europa, los cuales establecen puntos de corte basados en propiedades microbiológicas, farmacocinéticas y de eficacia clínica, para definir la sensibilidad que traduce el éxito

terapéutico, o resistencia de las diferentes especies bacterianas a cada antibiotico(15).

En la década de 20s del siglo pasado fueron realizadas las primeras pruebas de sensibilidad liadas al propio descubrimiento de los antibioticos. Fueron generalizadas hasta la década de 60s, tal y como son conocidas en la actualidad, basadas en la difusión o en el cálculo de la CMI. Sin embargo se identificaron múltiples variables que afectaban a los resultados obtenidos, por lo que en las décadas de 1970 y de 1980 se empiezan a instaurar normas sobre las circunstancias en las que debían hacer los antibiogramas con el objetivo de asegurar su reproducibilidad y se debatieron los criterios para la interpretación de los resultados. Estos hacen principalmente referencia al análisis de las poblaciones microbianas en base de los valores de la CMI de los antibioticos, su correlación con los mecanismos de resistencia, la Pk (Pharmacokinetic) del antibiotico, en específico en el compartimento sérico, y la relación entre el valor de la CMI y el éxito o fracaso en el tratamiento. Hasta hace pocos años la International Organization for Standardization redefinió estas categorías con el objetivo de evitar la error, específicamente con el grupo intermedia, las cuales estan definidas en función de la posibilidad del éxito o fracaso del tratamiento:(16).

- ❖ Sensible: es la categoría que describe cuando un microorganismo aislado es inhibido in vitro por una concentración de un antibiotico que se relaciona a una alta posibilidad de éxito en el tratamiento(16).
- ❖ Intermedio: es la categoría que describe cuando un microorganismo aislado es inhibido in vitro por una concentración de un antibiotico que se relaciona a un efecto terapéutico aleatorio(16).
- ❖ Resistente: es la categoría que describe cuando un microorganismo aislado es inhibido in vitro por una concentración de un antibiotico que se relaciona a una alta posibilidad de falla en el tratamiento(16).

Identificación antimicrobiana mediante sistema Vitek 2

VITEK 2 es un sistema que utiliza tarjetas con reactivos colorimétricos, las que son inoculadas con la suspensión de un cultivo puro microbiano y el perfil de desarrollo es interpretado de forma automática(17).

Estas tarjetas reactivas contienen 64 orificios que tienen un sustrato de prueba individual los cuales miden varias actividades metabólicas como hidrólisis enzimáticas, alcalinización, acidificación y desarrollo en presencia de materiales inhibitoras. Las tarjetas se encuentran cerradas por una capa clara que impide el unión entre las distintas composiciones sustrato-microbio y ademas admite la transferencia del nivel de oxígeno conveniente. Cada tarjeta cuenta con una cánula de transmisión pre-instalado para la inoculación. Estas tarjetas cuentan con códigos de barras que tienen información sobre el tipo de producto, fecha de caducidad,

número de lote e identificador único que puede ser asociado a la muestra previa o posterior de insertar la tarjeta al sistema(17).

Hay 4 tipos de tarjetas reactivas utilizables para la identificación de diferentes tipos de microorganismos(17):

1. GP: Cocos y bacilos no formadores de esporas Gram positivos
2. GN: Bacilos Gram negativos fermentadores y no fermentadores.
3. BCL: Bacilos formadores de esporas Gram positivos
4. YST: Organismos levaduriformes y Levaduras(17).

RESISTENCIAS BACTERIANAS

Los antibióticos son considerados normalmente como una de las revelaciones terapéuticas más trascendentales de la historia de la medicina. Hoy en día imposible que alguien pueda vivir sin tomar algún tipo de antibiótico a lo largo de su vida(18).

Las infecciones son una contrariedad habitual causante de morbimortalidad, así como de la ingesta de antibioticos. El uso excesivo de los mismos produce un esparcimiento de microorganismos resistentes. A nivel hospitalario, alrededor de 30% de todos los pacientes les adminstran ≥ 1 antibioticos, lo que traduce un aumento en la prescripción de antibioticos(19).

Las infecciones producidas por microorganismos resistentes a los antimicrobianos (ORAs) se consideran como infección emergente, ya que su terapeutica es cada vez más restringido con la probabilidad de perturbar a todas las personas en el mundo, tanto en países primer mundistas como en los que se encuentran en vías de desarrollo. Al igual que cualquier padecimiento en un mundo globalizado, con actuales rutas de comercialización y alta afluencia de tráfico aéreo, las infecciones emergentes se pueden dispersar prácticamente por todo el planeta de un lado del mundo al otro extremo en tiempo real. Las ORAs son iguales, constituyéndose como el “elefante blanco en la habitación”, traduciendo un contrariedad que aumenta en volumen y posee la habilidad de derrumbar todo el sistema de un país o incluso del mundo entero si no es abordado de forma conjunta tanto personal civil como los estados. En base a los actuales estimaciones de la CDC, los ORAs ocasionan 2 millones de infecciones y 23 000 decesos solo en los Estados Unidos de manera anual, dejando a su paso un impacto económico de \$35 millones añadidos de gastos en salud. Es posible que este dato este subestimado, llegando a ser igual o mayor en otras regiones del mundo, en particular en países en vías de desarrollo como es el caso de los que se encuentran en América Latina(20).

La emergencia de resistencia a antibioticos conforman una contrariedad seria en la atención de salud. Existen evidencias de transiciones epidemiológicas

significativos en los últimos 25 años en correspondencia a las infecciones adquiridas en la comunidad y nosocomiales. Entre los cambios de mayor impacto destaca el incremento de la resistencia. Por ello, la Organización Mundial de la Salud ha enfatizado la necesidad de implementar, entre otros, programas de vigilancia y programas de intervención, que puedan impactar en la disminución de la mortalidad relacionada con infecciones, la mortalidad y los costos socioeconómicos que involucra la resistencia a antibióticos(21).

HISTORIA DE LAS RESISTENCIAS BACTERIANAS

Se pensó durante gran parte de la historia, continuando los preceptos de Hipócrates (siglo IV a.C.), que las enfermedades eran consecuencia del desequilibrio de sustancias o “humores” corporales. Galeno, en el siglo II d.C. transformó el tratamiento al añadir sustancias existentes en el medio ambiente con el objetivo de reintegrar el balance disipado entre los “humores”. El sendero hacia la terapéutica reciente se instruyó posiblemente en el siglo XIII con la aparición del boticario como una imagen apartada del clínico, primeramente en Inglaterra y Alemania. Probablemente uno de los investigadores que dio mayor promoción a esta nueva rama fue Paracelso, en el siglo XVI, el cual, tratando de haber entendido la naturaleza de la terapia médica, implantó el concepto y las técnicas para la obtención de los principios activos de las recetas. Paracelso pensaba que no era el conjunto de componentes de una prescripción lo que producía el efecto, sino que dentro de la prescripción existían sustancias determinadas con funciones concretas. Además, fue el pionero en agregar el concepto de dosis, requisito necesario para comprender los efectos esperados y los dañinos de la mayoría de las sustancias. No fue sino hasta el siglo XIX cuando la Teoría Microbiana de la Enfermedad admitiría esclarecer el origen subyacente auténtica de estas enfermedades, partiendo el camino para la aparición de los agentes terapéuticos concretos y su revolución en la historia de la medicina. A inicios del siglo XX la esperanza de vida al nacimiento para la media de la población era de 47.3 años en los Estados Unidos de Norteamérica y 40 años en Argentina. A finales del siglo XX esta cifra sobrepasaba los 75 años. Desde el punto de vista epidemiológico se duplicó la expectativa de vida por la disponibilidad de agua potable y tratamiento de las enfermedades infecciosas(18).

El comerciante holandés Anton von Leeuwenhoek a finales del siglo XVII, inventó el microscopio y refirió la presencia de un universo ignorado. Llamó animalículos a las creaturas movilizadas que vio en muestras orgánicas y exhibió su hallazgo a la Royal Society de Londres en 1676 partiendo las puertas de un nuevo espécimen de ser vivo que estaba oculto a la vista del ojo humano. Este descubrimiento persistió por 2 siglos casi como una curiosidad, antes que el gremio científico aceptara el papel de los microorganismos en la patogénesis de los padecimientos. Se creía habitualmente, que los animalículos que surgían en el tejido o los cultivos en disgregación procedían de un proceso de concepción espontánea

al que se le denominó abiogénesis. El médico y biólogo italiano Francesco Redi fue la primera persona que realizó experimentos controlados con el objetivo de refutar la teoría de la abiogénesis. En 1668 en su obra "Experiencias sobre la generación de los insectos", instó prematuramente la diferenciación entre los fenómenos naturales y su percepción humana y fundamentó las bases para la "teoría microbiana de la enfermedad"(18).

Louis Pasteur en 1859 implementó las bases de la "teoría microbiana de la enfermedad", hipótesis primordial para el perfeccionamiento ulterior de los antibióticos. Cuando investigaba los métodos de la degradación de los plantas y animales a través de la putrefacción y la fermentación exponiendo que se trataba de sucesos biológicos efectuados por hongos, levaduras y bacterias que se encontraban en aire del ambiente, en lugar de procesos puramente químicos, empezó a pensar que los mismos gérmenes que intervenían en dichos procesos podrían tener un papel patogénico en los humanos. En su difusión con respecto de las ideas "biogénicas" de los procesos de putrefacción afirmó: "Todo indica que las enfermedades contagiosas deben su existencia a causas semejantes", y apostó: "Lo infinitamente pequeño puede tener un papel infinitamente grande". La Academia Francesa de Ciencias aceptó definitivamente y acreditó la teoría de Pasteur en 1864, posterior a subyugar la gran hostilidad de parte de muchos intelectuales de esos años, favoreciendo así a transformar contundentemente el conocimiento de la patogénesis que se tenía en la época. Las extensiones de esta aprobación también implicaron en industrias como es el caso de la alimentaria al revelar los procesos de fermentación que reconocen por un lado leudar el pan o producir el vino o la cerveza, y por otro son los comprometidos de agriar la leche o enranciar la manteca, entre múltiples cualidades(18).

Joseph Lister fue uno de los pioneros en llevar a la práctica la teoría de Pasteur, al inventar la antisepsia en los procedimientos quirúrgicos con el objetivo de desintegrar los microorganismos que se sospechaba eran responsables de crear la pus (supuración). Además fue uno de los primeros en reconocer el formidable legado de Pasteur. El tratamiento cambió gradualmente de una injerencia encaminada al órgano dañado hacia una intervención dirigida al microbio causante de la infección, el cual podía complicar en su desarrollo diversos órganos y sistemas(18).

El siguiente cambio fue propuesto en 1881 por Robert Koch, médico rural alemán, al meter un medio sólido en placas en el pudo sembrar y descubrir el desarrollo de las bacterias. La forma, el color y la textura de las colonias (progenie a partir de un microorganismo viable) identificables en el medio reconocieron contar con una manera objetiva de diferenciar los diferentes familias de bacterias. Además manifestó que una única clase de bacteria, aislada y reinoculada en animales, producía la misma infección que la que había dado origen al aislamiento. Aislo el vibrión colérico, el Bacillus anthracis, y el bacilo de la tuberculosis. Etiología de las

enfermedades infecciosas de origen traumático” su famoso tratado el cual fue publicado en 1878. El danés Hans Christian Gram desarrolló la técnica de la tinción bacteriana a finales de la misma década que permitió la identificación más eficaz de las bacterias y cuyo uso permanece en la actualidad. Durante los 20 años posteriores a los estudios de Pasteur y Koch fueron descubiertos y descritos la gran mayoría de los agentes causales de la mayoría de las enfermedades bacterianas(18).

TABLA V. Cronología del descubrimiento e introducción en la terapéutica de los principales antimicrobianos(18):

Año	Evento
1929	Descubrimiento de la Penicilina
1932	Descubrimiento del Prontosil Identificación de las Sulfonamidas
1939	Descubrimiento de la Gramicidina
1942	Introducción de la Penicilina
1943	Descubrimiento de la Estreptomicina (Aminoglucósidos)
1943	Descubrimiento de la Bacitracina
1945	Descubrimiento de las Cefalosporinas
1947	Descubrimiento del Cloranfenicol
1948	Descubrimiento de la Clortetraciclina
1952	Descubrimiento de la Eritromicina
1956	Descubrimiento de la Vancomicina
1957	Descubrimiento de la Rifampicina
1959	Introducción de los Nitroimidazoles
1960	Síntesis e introducción de la Meticilina
1961	Introducción de la Ampicilina
1962	Introducción del Ácido Nalidíxico
1963	Descubrimiento de la Gentamicina
1964	Introducción de las Cefalosporinas
1970	Introducción de la Trimetroprima
1972	Introducción de la Minociclina
1980	Introducción de la Norfloxacin (Flouroquinolonas)
1993	Azitromicina y Claritromicina
2000	Introducción del Linezolid (Oxazolidinonas)
2003	Introducción de la Daptomicina (Lipopeptidos)

La introducción de los antimicrobianos en la práctica medica en la década de los 40s del siglo XX supuso una de las injerencias más significativos para el control de la enfermedades infecciosas y además trajo como consecuencia el acrecentó de la esperanza de vida de la población mundial. Los 3 premios Nobel de Medicina y Fisiología, de 1939, 1945 y 1952, son por descubrimientos de antibioticos. Otras intervenciones transcendentales (vacunacion, agua potable, mejoras en las

medidas higienico dieteticas) las que han favorecido a reducir la prevalencia de las infecciones(22).

DEFINICIÓN DE ANTIBIÓTICO

Es toda sustancia química procedente de un microorganismo que crea una actividad antimicrobiana. Por el origen puede ser:(23).

1. Natural o Biológico: Es toda aquella que se consigue de microorganismos como bacterias o hongos(23).
2. Semisintético: Son las que se obtiene a partir de un núcleo básico de un microorganismo derivado de forma natural, que se transforman algunas de sus propiedades químicas, para perfeccionar sus cualidades, como incrementar su actividad, extender su espectro de acción, reducir los efectos adversos o facilitar su administración(23).

Los Antimicrobianos pueden ser administrados con propósito terapéutico o profiláctica. Por lo que se consideran 4 categorías:(24).

- a. Pueden ser administrados con proposito profiláctico. Es cuando se indica con intencion preventiva sin presencia de infección, tal es el caso de la profilaxis antimicrobiana preoperatoria (PAP), con la finalidad de prevenir una infección del espacio quirúrgico(24).
- b. Pueden ser usados en un terapia empírica. Es cuando se utilizan frente a un enfermedad especifica aunque no se conozca el microorganismo causante de la enfermedad infecciosa, un ejemplos son las infecciones de vías urinarias adquiridas en la comunidad o la neumonía asociada a respirador(24).
- c. El uso del ATM puede estar dirigido a un patógeno en específico. Es la situación en la que ya se conoce el agente cuausal de la enfermedad infecciosa, sin embargo se desconoce aun su sensibilidad(24).
- d. El tratamiento antibiótico de acuerdo a la sensibilidad in vitro. Es cuando ya se conoce tanto el agente causal de la enfermedad infecciosa, como su patron de sensibilidad a los antibioticos(24).

La indicación terapéutica es empírica cuando se utiliza sin conocer el microorganismo responsable de la infeccion, y es dirigida cuando si se conce el agente causal de la infeccion(24).

Los tratamientos profilácticos y empíricos son apropiadas cuando se ajustan a las guías institucionales o a evidencias científicas. En el caso de las terapias dirigidas son apropiadas cuando se ajustan a los patrones de sensibilidad. Otra consideración a tomar en cuenta es que el antibioco elegido debe ser el que cuente

con mayor efectividad, con mayor seguridad y mas barato y con menor tasa de efectos adversos(24).

MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS ANTIBIÓTICOS

Los antibioticos actúan sobre algunas de las siguientes estructuras o funciones bacterianas: inhiben metabolitos, inhiben la síntesis de la pared celular, bloquean la síntesis o las funciones de los ácidos nucleicos (DNA girasa y RNA polimerasa), impiden la síntesis proteica (inhibidores de 30 S, 50 S y tRNA) o alteran la integridad de la membrana citoplasmática(25).

Mientras se iban descubriendo diversas clases de antimicrobianos; también aparecieron a la par mecanismos de resistencia a los antimicrobianos, documentandolos (incluso previa aprobación por la FDA para su aplicación) algunos casos específicos se denotan en la tabla siguiente(TABLA VI)(18):

Agente	Aprobación FDA	Informe de Resistencia	Mecanismo
Penicilina G	1943	1940	Producción de Penicilinasas
Estreptomina	1947	1947	Mutación de proteína ribosomal S12
Tetraciclina	1952	1952	Eflujo
Penicilina + Tetraciclina (N. Gonorreae y enterobacterias)	1943/1952	1976/1980	B-Lactamasas de amplio espectro y bombas de eflujo de tetraciclinas
Meticilina	1960	1961	Mec A (Mutación de PBP2a)
Ácido Nalidixico	1964	1966	Mutación de topoisomerasa
Gentamicina	1967	1969	Enzimas inactivadoras
Cefotaxima	1981	1981 1983	B-Lactamasa Amp C B-Lactamasa de espectro ampliado (ESBL)
Linezolid	2000	1999	Mutación de ARN 23S

MECANISMOS DE RESISTENCIAS BACTERIANAS

La resistencia bacteriana a los antibióticos es un topico extenso, que puede ser valorado de varios ángulos. Existiendo 3 aspectos primordiales:(26)

Resistencia individual: Es la interacción molecular entre una bacteria con todo su material genético (gen que codifica un mecanismo de resistencia en particular) y metabólico, y un antibiótico particular. Se aprenden aquí las diferentes mecanismos con las que cuenta una bacteria para impedir la acción de los antibióticos. Los genes deben estar presentes en bastante cantidad y calidad, y deben interactuar diferentes componentes de resistencia para conseguir la sobrevida bacteriana(26).

Resistencia poblacional: Son las clases de estudios que frecuentemente son realizados en un laboratorio clínico y simboliza la conducta in vitro de un inóculo bacteriano preestablecido (una especie bacteriana) contra una específica cantidad de un antimicrobiano, en un período de tiempo específico. Los resultados finales darán como resultado un informe del patrón de susceptibilidad microbiana (sensibilidad o resistencia), los cuales son trascendentales para la orientación en tratamiento de los pacientes, sin embargo cabe destacar que no siempre concuerdan con el éxito en el tratamiento(26).

Resistencia poblacional en microorganismos que están produciendo una infección: en este caso nos referimos a la eficacia del tratamiento y además entran otros factores, como las propiedades farmacocinéticas del antimicrobiano, el sitio de infección, el tamaño del inóculo bacteriano, el estado inmunológico del paciente, etc. La recuperación del paciente es el parámetro que establece la efectividad del antibiótico(26).

USO DE ANTIMICROBIANOS

TABLA VII. Paradigmas del uso de los antibióticos(18):

Principales “Falacias” sobre el uso de los antimicrobianos (modificado por de Kim J.H., Gallis H.A.)
1. Espectros más amplios determinan mejores resultados
2. La falta de respuesta implica falla en la cobertura antibiótica
3. Frente a la duda, cambiar el esquema antibiótico
4. A más enfermedades, mayor número de antibióticos
5. Las infecciones requieren tratamiento inmediato
6. Respuesta al tratamiento implica confirmación del diagnóstico
7. Los antibióticos no son tóxicos
8. A enfermedades graves, antibióticos más amplios
9. A enfermedades más graves, antibióticos más nuevos

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) pone en riesgo la efectividad de la prevención y la terapéutica las infecciones por bacterianas, virales, parasitarias y por hongos. Representa un riesgo progresivamente mayor para la salud pública mundial y demanda medidas por parte de todos los sectores del gobierno y la población civil. El aumento en los costos de la atención sanitaria a los pacientes con infecciones resistentes en relación con infecciones no resistentes son debidos a la prolongación de la infección, uso de antibióticos más costosos y la necesidad de más paraclínicos. La OMS se encuentra trabajando estrechamente con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en un rumbo “Una salud” para fomentar las buenas prácticas que impidan la aparición y expansión de la RAM, y

en específico en el uso racionado y prudente de los antimicrobianos ya sea para los humanos como animales, con las siguientes campañas:(27).

- **Semana Mundial de Concienciación sobre el Uso de los Antibióticos:** Campaña mundial plurianual, desde 2015 que se celebra en noviembre con el eslogan «Antibióticos: manéjalos con cuidado»(27).
- **Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos:** se basa con un rumbo normalizado de la selección, análisis y intercambio de información de las resistencias a los antibioticos a nivel mundial para impulsar la decisiones y promover la acción local, regional y nacional(27).
- **Alianza Mundial para la Investigación y el Desarrollo de Antibióticos:** es una iniciativa conjunta de la OMS y la iniciativa Medicamentos para las Enfermedades Desatendidas, fomenta la investigación y el desarrollo mediante colaboraciones público-privadas. Esta tiene como objetivo desarrollar y facilitar hasta 4 nuevas terapeuticas a traves del perfeccionamiento de los antibióticos ya creados y la prontitud de la introducción de nuevos antimicrobianos para el 2023(27).

3.2.- ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

En Costa Rica Weber público en 2012 un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal denominado “Estudio retrospectivo sobre resistencia antibiótica en la población del área de salud de la unión entre enero y diciembre 2010”, donde según los datos de antibiograma tomados del Laboratorio de Microbiología del Área de Salud La Unión reportaron 332 urocultivos con ≥ 100000 UFC, originarios de pacientes tanto del sexo masculino como femenino, de todos los grupos etarios, realizados en un periodo de aproximadamente 1 año (4 enero al 28 diciembre de 2010). Demostrando que los tipos de microorganismo que predominaron fueron los Gram Negativos y de ellos la *Escherichia coli* (45.5%) fue la que predominó sobre el resto, seguido del género *Klebsiella* (8%), *Staphylococcus aureus* (5%), *Proteus mirabilis* (3,6%), *Enterobacter cloacae* (3,5%), género *Serratia* (2%). Dentro de las resistencias reportadas en el estudio para las amipeniclinas como es el caso de la Amoxicilina (80% género *Klebsiella*, 100% *S. aureus*, 56,2% *E. coli*, 71% género *Serratia*), las cefalosporinas como la Cefalotina (85,7% género *Serratia*, 100% *S. aureus* 80% *Pseudomonas*, 45% *E.coli*), las sulfas como es el caso del Trimetroprim/Sulfametoxazol (38,4% para *E. coli*, 42,8% para *Serratia* y 62,5% para *S. aureus*). En conclusión este estudio sugiere que para prescribir una terapia empírica es imperioso contar con una tasa de resistencia $<$ al 20%, además proponen discontinuar el uso de algunos tipos de antibioticos como la Amoxicilina, Cefalotina, Trimetroprim/Sulfametoxazol para el manejo empírico de las IVU por sus altas tasas de resistencia su unidad de salud y sugieren el uso de la Nitrofurantoína por el alto margen de seguridad haciéndolo una buena opción de tratamiento empírico para las IVU, solo tomando en cuenta cuando se cuete con urocultivo que reporte presencia de *Proteus mirabilis* por alta tasa de hasta 91% para los nitrofuranos(28).

En el año de 2015 en Barbastro España, Betran y Cols. Publicaron un artículo llamado “Evaluación de la resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Barbastro (Huesca)”, en este estudio se investigaron cepas de *Escherichia coli* aisladas de urocultivos tomados en la Atención Primaria del Sector de Barbastro durante un espacio temporal bianual (1 de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2013), analizando la susceptibilidad antibiótica de los 9 grupos farmacológicos mas usados frecuentemente en ese medio. Realizaron una comparativa con estudios realizados años previos encontrando una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la sensibilidad de esta enterobacteria, cotejando intervalos de confianza del 95% para proporciones por método de Wilson. De los resultados encontrados se demostró que prevalencia de la *E. coli* sigue siendo la bacteria más comúnmente encontrada como en todos los años previos donde se comparo el estudio, siendo de hasta 61,08% de todos los urocultivos positivos realizados en primer nivel de atención. Dato que alarmo en es estudio fue el auento significavo de las resistencias

bacterianas de la E. coli a todos los antibioticos investigados en diferentes proporciones, encontrando que la fosfomicina y nitrofurantoína tenían una tasa de resistencia < del 4%, las cefalosporinas de 2da y 3ra generación < al 10%. En el caso de las resistencias intermedias lo obtuvo el la amoxicilina-clavulánico la cual se ha demostrado que ido en aumento progresivo estadísticamente significativo en todos los años en que se comparo este estudio llegando a ser en 2013 de 21,5%. Las tasas de resistencia superiores al 30% (maximas) correspondieron a los antimicrobianos que su via de administracion es la oral y que generalmente son los mas utilizados y prescritos por los clínicos en las infecciones de vías urinarias no complicadas como las sulfas (trimetoprim-sulfametoxazol), las fluoroquinolonas de segunda generacion (ciprofloxacino) y las aminopenicilinas (ampicilina)(29).

En el artículo “Factores asociados al desarrollo de infección urinaria de origen comunitario causada por Escherichia coli resistente a fluoroquinolonas”. Fue un estudio descriptivo, observacional, transversal, prospectivo realizado en Montevideo, Uruguay en el año 2014 por Seija y Cols. Se determinaron los factores de riesgo de un estudio de casos/control, en donde los casos fueron considerados todos aquellos pacientes que tenían el diagnostico de IVU los cuales tenían como agente causal la Escherichia coli resistente a fluoroquinolonas (ECRFQ) y los controlaes fueron los aquellos que contaban con IVU confirmada con Escherichia coli sin esta circunstancia. Se tomaron en consideración todos los pacientes de mas de 15 años que contaban con IVU adquirida en la comunidad, y que acudieron a solicitar atención al Servicio de Urgencias del Hospital Pasteur de Montevideo en Uruguay, mismo que pertenece a la Administración de Servicios de Salud del Estado, en en quinquenio comprendido de junio 2007 a septiembre 2011. Donde se obtuvieron 525 urocultivos positivos de pacientes que cumplían los criterios de inclusión del estudio. Reportando una media de edad de 43.5 ± 20.1 años, el 84.2% de los pacientes predomino el sexo femenino (n= 442), la prevalencia de las IVU altas fue del 61% (n= 320) y con IVU complicada se reportaron 48,4% (n= 254). En el caso contrario las IVU no complicada fueron del 51.6 % (n= 271) donde la media de edad es de 35.4 ± 17.8 años y 51.9 ± 19.1 para los que tenia diagnostico de IVU complicada con una $p < 0,001$. El 82.7% de todos los paciene (n=434) el agente causal fue la Escherichia. coli. Los urocultivos que aislaron ECRFQ reportaron significativamente mayor resistencia a cefuroxima (11.8% versus 0.5% con una $p < 0.001$), ceftriaxona (8.5% versus 0.3% con una $p < 0.001$) y la detección fenotípica de Betalactamasas de espectro extendido (BLEE) al igual fue reveladormente mayor (8.5% versus 0.3% con una $p < 0.001$). Y por ultimo aislaron 6 cepas de Escherichia Coli que fenotípicamente eran productoras de BLEE(30).

El Hospital Ángeles del Pedregal de CDMX realizo un esestudio de cohorte a cargo de Rendón y cols. de tipo transversal y descriptivo en el semestre comprendido entre agosto de 2011 y enero de 2012 denominado “Infecciones de vías urinarias. Patrón de resistencia in vitro de Escherichia coli y Escherichia coli BLEE a quinolonas, trimetoprima-sulfametoxazol y nitrofurantoína”. El cual incluyo 738 urocultivos, los cuales fueron clasificados en 3 categorias: grupo A (ambulatorios); grupo B (hospitalizados) y grupo C (ingresados a UCI, cuidados

coronarios intensivos y UTIP). Dentro del grupo A se encontró resistencia a trimetoprima-sulfametoxazol (56.46%), a quinolonas (levofloxacina 29.74%, ciprofloxacina 8.18% y norfloxacina 13.36%) y a nitrofurantoína (8.18%). En el caso del grupo B reveló resistencia a trimetoprima-sulfametoxazol (71.69%), quinolonas (levofloxacina 49.05%, ciprofloxacina 43.49%, norfloxacina 26.41%) y a la nitrofurantoína (5.6%). Y en el grupo C se demostró resistencia a trimetoprima-sulfametoxazol (66.66%), quinolonas (levofloxacina 66.66%, ciprofloxacina 66.66%, norfloxacina 33.33%) pero no a nitrofurantoína. Por lo que se concluyó que en todas las categorías se presenta alta resistencia a los antibióticos principalmente a trimetoprima-sulfametoxazol. La tasa mas baja de resistencia para infección de vías urinarias no complicadas ambulatorias fue a fluoroquinolonas (ciprofloxacina). En el caso de los paciente hospitalizados, la tasa mas baja de resistencia fue también a fluoroquinolonas sin embargo a este grupo fue al norfloxacino en el caso de los que se encuentran en unidades de terapia intensiva el manejo debe de ser individualizado(31).

En Pereira, Colombia en 2012 un estudio descriptivo, observacional, de corte transversal, realizado por Machado y Murillo, el cual fue realizado durante un periodo de 15 meses (1 de enero de 2010 al 7 de abril de 2011) en donde se incluyeron 5 226 urocultivos positivos con sus respectivos antibiogramas con más de 100 000 unidades formadoras. Se evaluaron a partir de los parametros de Clinical and Laboratory Standards Institute mediante método manual de difusión de disco Kirby-Bauer con sensibilizadores Beckton Dickinson Diagnostics. Los resultados demostraron 1058 urocultivos con presencia de uropatógenos. El 74.9 % (n=792) de los urocultivos reportaron crecimiento \geq de 10^5 UFC, y los 3 agentes bacterianos más encontrados en orden decreciente fueron *Escherichia coli* (67.2%), *Klebsiella* sp (19.2%) y *Enterococcus* sp (7.8%). Se tomo la susceptibilidad de la *Escherichia coli* por ser la predominante demostró alta sensibilidad para los aminopenicilinas asociadas a betalactámico como la amoxicilina/clavulanato (100%), los nitrofuranos como nitrofurantoína (94.8%), las cefalosporinas como la ceftriaxona (86.3%), las fluoroquinolonas como la ciprofloxacina (71%) y altas tasa de resistencia para las aminopenicilinas sin asociación de betalactámico como ampicilina (54.7%), y la amoxicilina (50%), a las sulfas como el trimetoprim-sulfametoxazol (43.8%) y las cefalosporinas de primera generación como la cefalotina (42.8%). Concluyendo que Nitrofurantoína puede ser una terapia excelente de primera elección en infecciones de vías urinarias no complicadas (bajas) y las fluoroquinolonas de segunda generación (ciprofloxacino) como tratamiento de primera elección para la Pielonefritis (IVU alta) por su efectividad y baja tasa de resistencia en atención primaria en la salud(32).

En el estudio realizado en una institución de salud privada el que lleva por titulo "Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007–2011" publicado en 2013 por Polanco y Cols. se realizó un estudio de casos de tipo observacional, retrospectivo y descriptivo. Examinando historias clínicas de 111 niños de 1 mes a 5 años con diagnóstico de IVU que contaban con urocultivo con antibiograma, en lapso de un lustro. Dentro de

los cuales el 87.4% (n=97) pertenecen al sexo femenino y de ellos el 61.3% (n=68) se encontraban dentro de periodo de lactantes; 77 de todos contaban con diagnostico de IVU, y los restantes con IVU recurrente o complicada (34). El agente causa mas frecuente en todos los grupos etarios fue la *Escherichia coli* (63.1%). Los patrones de resistencia antibiótica que se obtuvieron para la ampicilina 80.6%, cefalotina 59%, amoxicilina/clavulánico 55.4%, trimetoprima-sulfametoxazol 51.6%, ácido nalidixico 51%, cefalexina 40%, cefotaxima 31%, cefuroxima 29.8%, ceftriaxona 28.6%, ceftazidima 27.3%, norfloxacin 21.2%, ciprofloxacino 21.1%; la menor tasa de resistencia lo demostró la nitrofurantoína 17%, gentamicina 13.2%, amikacina 1%. Se concluyo que existe una alta tasa de resistencia antibiotica en el caso de las cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación aminopenicilinas, fluoroquinolonas, sulfas mismos que son grupos farmacológicos de los mas utilizados en el tratamiento empírico de las IVU; en su contraparte los aminoglucósidos son el grupo farmacológico con mayor tasa de sensibilidad por lo que se sugiere como terapéutica de primera eleccion(33).

En la revista de medicina interna de México, Paramo y Cols. publicaron en el año 2015 un estudio unicéntrico, transversal, prospectivo, observacional y descriptivo, donde se incluyeron pacientes ingresados con diagnostico de infección de vías urinarias en el hospital Nuevo Sanatorio Durango de la CDMX. Donde se realizaron 78 urocultivos de los cuales únicamente dos terceras partes (46) reportaron crecimiento bacteriano, encontrando nueve de cada 10 de estos con presencia de *Escherichia coli* correspondiente al 91.5% y de estos el 38.3% eran BLEE positivas. La tasas de resistencia observadas fue para la ampicilina-sulbactam, ciprofloxacino, ceftriaxona y trimetoprim-sulfametoxazol, demostrando de con el estudio que existe una alta incidencia de bacterias formadoras de beta lactamasas, principalmente en paciente internados en los servicios hospitalario(34).

4.- JUSTIFICACIÓN

El presente estudio pretende constituirse como una herramienta útil en el diagnóstico e identificación de la resistencia bacteriana en las infecciones de vías urinarias, sobre todo en los urocultivos realizados en la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita" Delegación Puebla, y tiene como propósito investigar el tipo de bacteria y la resistencia antibiótica de la misma. La importancia que posee esta investigación radica en que la información puede ser de utilidad para capacitar al personal médico y paramédico de dicha unidad nosocomial a un mejor manejo de los antibióticos así como uso racionado de los mismos.

Las infecciones de vías urinarias son muy comunes en nuestro medio sobre en pacientes que tienen sobre agregado factores de riesgo por lo que esta investigación pretende ser de utilidad a la hora de la elección de la antibioterapia que se utilizará para el tratamiento individualizado de los pacientes.

En la actualidad este tema se ha vuelto de suma importancia en el ámbito de salud, ya que según estudios realizados se ven más casos de cepas bacterianas salvajes producto de modificaciones de su mecanismo de resistencia hasta llegar al punto de no encontrar un agente antimicrobiano que le erradique.

Esta investigación tiene mucha relevancia social ya que uno de los motivos para que se dé la resistencia bacteriana es la indisciplina del paciente al no suministrarse el antibiótico adecuadamente previamente prescrito por personal médico, por lo cual uno de los pilares fundamentales de la investigación es dar a conocer las causas y efectos de las resistencias bacterianas a las personas que asisten a la mencionada unidad de medicina familiar, por lo que los pacientes serán los beneficiarios directos y el personal de la unidad el beneficiario indirecto al conocer el panorama de susceptibilidad bacteriana.

El papel principal del personal de laboratorio de microbiología clínica es proporcionar información con la que el médico pueda diagnosticar y tratar las enfermedades infecciosas de origen bacteriano. Si se presenta una enfermedad transmisible, la identificación de patógenos específicos y de antibióticos que los combata es de extrema importancia para un epidemiólogo hospitalario o para un prestador de la asistencia de salud pública, y más en el caso de resistencia bacteriana por lo que esta rama profesional es de suma importancia.

Los resultados de la investigación se difundirán a los especialistas de la unidad médico familiar, al personal becario, al cuerpo de gobierno y además a los pacientes, para que conozcan el comportamiento de los procesos infecciosos dentro del nosocomio y se no caiga en la mala praxis al momento de la prescripción por parte del médico familiar así como la automedicación que actualmente es una de las adversidades a la cual nos enfrentamos el personal de salud.

5.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones de vías urinarias son una de las principales causas de consulta externa en las unidades de medicina familiar y de ellas la Unidad de Medicina Familiar 57 perteneciente a la delegación Puebla no está excluida, por lo que es imperativo conocer los principales agentes causales de las infecciones del tracto urinario y su susceptibilidad a los antibióticos.

La resistencia antimicrobiana es la capacidad natural o adquirida de una bacteria de permanecer indiferente a los efectos bactericidas o bacteriostáticos de los antibióticos.

En el aspecto clínico, resulta muchas veces imposible el control de la infección y la erradicación del agente patógeno causal, y con lo consiguiente un aumento en la mortalidad por enfermedades infecciosas.

Los países en vías de desarrollo en general muestran niveles de resistencia mayores que en países industrializados y a su vez cuentan con menos recursos para el desarrollo de estrategias para su contención. Por lo tanto, a pesar de que es un problema global, tiene mayores consecuencias en los países con menos recursos.

En América latina, aunque son pocos los estudios realizados, se encontraron resultados altos siendo el agente causal más frecuente la Escherichia Coli con un 85 % en urocultivos.

En la UMF No. 57 "La Margarita", lugar escogido para realizar esta investigación, ya que cuenta con un laboratorio clínico de primer nivel que trabaja constantemente en su control de calidad, lo que garantizará la credibilidad en los resultados de este estudio, misma que se realizó conjuntamente con el área de microbiología donde se manipulan los urocultivos solicitados en consulta externa, los cuales luego de su positividad, se realizó un antibiograma con la finalidad de determinar las resistencias y sensibilidad de los agentes causales en las infecciones de vías urinarias cuyo objetivo es dar el antibiótico más óptimo para cada caso.

De aquí surge la interrogante:

¿Cuál es la frecuencia de resistencia bacteriana a los antibióticos en las infecciones de vías urinarias en la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita"?

6.- HIPÓTESIS

Hi: Existe una alta frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias.

Ho: No existe una alta frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias.

7.- OBJETIVOS:

7.1 OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias en la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita" del IMSS, Delegación Puebla.

7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar las variables sociodemográficas (edad y sexo)
- Identificar los principales agentes etiológicos (bacterias) encontradas en los urocultivos de las infecciones de vías urinarias.
- Conocer las principales resistencias bacterianas en los urocultivos de las infecciones de vías urinarias.
- Determinar las principales sensibilidades bacterianas en los urocultivos de las infecciones de vías urinarias.

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional, Descriptivo, Transversal y Retrospectivo.

8.2 UBICACIÓN ESPACIO-TIEMPO

Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita" ubicado en la Avenida San Baltazar, Esquina con 42 sur, Unidad Habitacional La Margarita, Código Postal 72560 en la ciudad de Puebla, Pue., la cual cuenta con las áreas de consulta externa, nutrición, laboratorio e imagenología; es aquí donde se ejecutó el estudio en conjunto con la colaboración del personal médico y Químico Farmacobiólogo de la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita".

La población que se consideró para el estudio fueron los urocultivos con antibiogramas positivos de las infecciones de vías urinarias, mismas que fueron obtenidas en dicho periodo anual los cuales tuvieron que cumplir con los criterios de inclusión para este estudio y que previo consentimiento informado se autorizó usar los datos.

8.3 MUESTREO

8.3.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE POBLACIÓN

Se realizó una selección de urocultivos positivos los cuales además contaron con reporte de antibiograma de los pacientes con infecciones de vías urinarias adquiridas en la comunidad adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita" del IMSS, perteneciente a la Delegación Puebla.

- **Población Fuente:** Todos los urocultivos de las infecciones de vías urinarias, correspondientes a los pacientes derechohabientes del IMSS adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita", perteneciente a la Delegación Puebla.
- **Población Elegible:** Todos los urocultivos positivos que contaron con antibiograma, correspondientes a los pacientes derechohabientes del IMSS adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita", perteneciente a la Delegación Puebla, de los turnos matutino y vespertino.
- **Población Estudio:** Todos los urocultivos positivos realizados del 1 de junio de 2017 al 31 de mayo de 2018 que contaron con antibiograma, correspondientes a los pacientes derechohabientes del IMSS adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita", perteneciente a la Delegación Puebla, de los turnos matutino y vespertino, que cumplieron con todos los criterios de inclusión y se autorizó su utilización.

8.3.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se seleccionó entre los urocultivos positivos que contaron con antibiograma en la población derechohabiente del IMSS adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita", de la delegación Puebla durante el periodo comprendido entre 01 de Junio de 2017 al 31 de Mayo de 2018, mismos que cumplieron con todos los criterios de inclusión.

8.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

8.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ambos turnos (Matutino y Vespertino).
- Urocultivos positivos con antibiograma.

8.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Urocultivos contaminados (reporte de más de 2 gérmenes)
- Urocultivos de control posterior a la antibioticoterapia.

8.5 DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

- No probabilístico, de tipo incidental

8.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Siendo que la prevalencia de las infecciones de vías urinarias oscila entre el 25 al 40% de la población tendrán en algún momento de su vida algún episodio. Se valorarán un total de 2086 urocultivos positivos con antibiograma de pacientes derechohabientes de la Unidad de Medicina Familiar No. 57 "La Margarita" del IMSS, de la delegación Puebla, y dadas las características de nuestra investigación, requerimos estimar una muestra, con un nivel de confianza al 95%, ($Z_{1-\alpha}$) con un valor de 1.96, una precisión del 5% y una proporción esperada del 40% de urocultivos positivos con antibiograma para valorar el aumento de las resistencias bacterianas secundario al uso indiscriminado de la antibioticoterapia". Mediante la fórmula siguiente:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * p * q}$$

N: universo de trabajo (2086)

α : Error alfa 0.05

$1-\alpha$: Nivel de confianza 0.95

Z de ($1-\alpha$) 1.96

P: proporción de 0.40

q: Complemento de P 0.60

d= 0.05 (poder de precisión)

n: obtenemos un tamaño de muestra de: 313.52

8.7 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN

8.7.1 DEFINICIONES OPERACIONALES

1. SEXO: De acuerdo al género del paciente en masculino y femenino.
2. EDAD: Se expresará en años cumplidos.
3. AGENTE ETIOLOGICO: Se reportara el género y la especie de microorganismo obtenido en cada una de las muestras procesadas mediante el antibiograma.
4. ANTIBIOTICO: Se reportaran la concentración mínima inhibitoria (CMI) de un numero de 17 antibióticos que se encuentran en el cuadro básico de medicamentos de la institución dentro de los que se incluyen Betalactamicos, Carbapenemicos, Aminoglicosidos, Nitrofuranos, Sulfas, Fluoroquinolonas y Gliciliclinas, asi como asociaciones de estas misma familias.
5. RESISTENCIA BACTERIANA: Se expresara con la letra "R" y con base a la CMI es la cantidad de antibiótico necesario para hacer acción ya sea bactericida o bacteriostático. A mayor CMI será directamente proporcional la resistencia que ofrece la bacteria a la acción del antibiótico seleccionado.
6. SENSIBILIDAD BACTERIANA: Se expresara con la letra "S" y con base a la CMI es la cantidad de antibiótico necesario para hacer acción ya sea bactericida o bacteriostático. A menor CMI será inversamente proporcional la capacidad del antibiótico seleccionado para ejercer su efecto sobre el agente biológico detectado.

8.8 VARIABLES Y ESTILO DE MEDICIÓN.

Variable	Tipo de Variable	Escala de Medición	Indicador	Medida Categoría/Unidad
Sexo	Cualitativa	Nominal	Lo referido por el antibiograma	1.- Masculino 2.- Femenino
Edad	Cuantitativa	Continua	Lo referido por el antibiograma	Años
Agente Etiológico	Cualitativa	Nominal	El referido por el antibiograma	Lo reportado por el urocultivo
Antibiótico	Cualitativa	Nominal	El referido por el antibiograma	1.- BLEE 2.- Ampicilina 3.- Ampicilina/Sulbactam 4.- Piperacilina/Tazobactam 5.- Cefazolina 6.- Ceftriaxona 7.- Cefepima 8.- Aztreonam 9.- Ertapenem 10.- Meropenem 11.- Amikacina 12.- Gentamicina 13.- Tobramicina 14.- Ciprofloxacino 15.- Tigeciclina 16.- Nitrofurantoína 17.- Trimetoprima/Sulfametoxazol
Resistencia Bacteriana	Cualitativa	Nominal	El referido por el antibiograma	0.- No resistente 1.- Resistente
Sensibilidad Bacteriana	Cualitativa	Nominal	El referido por el antibiograma	0.- No Sensible 1.- Sensible

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

8.9 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Una vez revisado y aprobado el Protocolo de Tesis por parte de los asesores (metodológico y experto) y previo registro ante SIRELCIS se solicitó la autorización al director de la Unidad de Medicina Familiar No. 57 para la realización de dicho protocolo, posteriormente se pidió al departamento de microbiología del laboratorio dicha unidad los urocultivos positivos con antibiograma realizados en el periodo comprendido del 01 de Junio de 2017 al 31 de Mayo de 2018, los cuales cumplieron con todos los criterios de inclusión y fueron recopilados del 01 de Julio de 2018 al 31 de Noviembre de 2018.

Para la realización de la recolección de datos se utilizó una base de datos que fueron descargados en la tabla del anexo 2, dichos datos fueron obtenidos de los reportes de los urocultivos solicitados por diagnóstico de infección de vías urinarias recurrente, los cuales corresponden:

Número: Corresponde al número seriado del urocultivo.

Código de la toma: Es el número de 8 dígitos con el que se identifica el urocultivo en laboratorio.

Nombre del paciente: Corresponde al nombre completo del paciente.

Sexo: Corresponde al género del paciente.

Número de afiliación: Es el número de seguridad social del paciente.

Diagnóstico: Todos fueron IVU recurrente.

Organismo: Es el microorganismo que se aisló en el urocultivo.

Resistencia bacteriana: Corresponde a la letra R.

Sensibilidad bacteriana: Corresponde a la letra S.

8.10 ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas y proporciones para cualitativas.

9.- RESULTADOS

El presente trabajo de investigación se realizó con los urocultivos positivos con antibiograma realizados en el periodo comprendido del 01 de Junio de 2017 al 31 de Mayo de 2018, tomando una muestra de estudio de 313 reportes los cuales fueron tomados del sistema TESI.

En lo que concierne al sexo, se encontró un porcentaje mayor pertenece al sexo femenino correspondiente al 82.4 % (n= 258) como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Distribución por sexo

Sexo	n	%
Femenino	258	82.4
Masculino	55	17.6
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57"

Con respecto al grupo de edad de los antibiogramas examinados se encontró una media de 57.6 ± 19.5 años, como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Estadígrafo por edad

Medida de tendencia central y dispersión

Media	57.6
Mediana	62
Moda	64
Desviacion estandar	19.5
Rango	84
Mínimo	9
Máximo	93

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vias urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57"

El agente etiológico con mayor prevalencia en los antibiogramas fue la Escherichia Coli correspondiente al 90.4 % (n= 283), como se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Distribución por agentes etiológicos

Bacterias	n	%
Enterobacter Spp	5	1.6
Enterococcus faecalis	4	1.3
Escherichia Coli	283	90.4
Klebsiella Spp	9	2.9
Proteus Spp	10	3.2
Serratia Fonticola	2	0.6
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57"

En lo que concierne a la ampicilina el 74.8 % (n= 234) presenta algún tipo de resistencia a la antibioticoterapia como se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Distribución por susceptibilidad de la ampicilina a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	234	74.8
Intermedio	0	0
Sensible	79	25.2
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57^o.

La asociación Ampicilina/Sulbactam (un inhibidor de la enzima bacteriana betalactamasa) le confiere a esta ultima menor tasa de resistencia, sin embargo aun es alto el porcentaje relativo a 73.5 % (n= 230), como se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Distribución por susceptibilidad de la ampicilina/sulbactam a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	64	20.4
Intermedio	19	6.1
Sensible	230	73.5
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57^a.

La asociación de Piperacilina/Tazobactam posee una de las más altas sensibilidades a las bacterias con un valor de 93.6 % (n= 293) como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Distribución por susceptibilidad de la piperacilina/tazobactam a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	20	6.4
Intermedio	0	0
Sensible	293	93.6
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57^a.

La Cefazolina se encontró que es sensible en el 56.9 % (n= 178) como se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 7: Distribución por susceptibilidad de la cefazolina a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	133	42.5
Intermedio	2	0.6
Sensible	178	56.9
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57°.

La Ceftriaxona es una de los fármacos más usados y presenta una resistencia de 40.3 % (n= 126) como se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8: Distribución por susceptibilidad de la ceftriaxona a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	126	40.3
Intermedio	0	0
Sensible	187	59.7
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57^a.

Con respecto a la Cefepima, ésta posee una resistencia de hasta un 40.3% (n= 126) como se muestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9: Distribución por susceptibilidad de la cefepima a los antibióticos

	n	%
Resistente	126	40.3
Intermedio	0	0
Sensible	187	59.7
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57^a.

El Aztreonam tiene una alta resistencia de hasta el 39.3% (n= 123) como se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 10: Distribución por susceptibilidad del aztreonam a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	123	39.3
Intermedio	0	0
Sensible	190	60.7
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57^a.

El Ertapenem es el de los pocos antibióticos que tiene casi una totalidad de sensibilidad frente a infecciones del tracto urinario siendo únicamente resistente al 0.6 % (n= 2) como se muestra en el Cuadro 11.

Cuadro 11: Distribución por susceptibilidad del ertapenem a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	2	0.6
Intermedio	0	0
Sensible	311	99.4
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57.

En este estudio el Meropenem fue el único antibiótico que posee una sensibilidad del 100 % (n= 313) como se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 12: Distribución por susceptibilidad del meropenem a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	0	0
Intermedio	0	0
Sensible	313	100
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57".

Dentro del grupo de los Aminoglucósidos la Amikacina es que tiene la mayor tasa de sensibilidad siendo esta de hasta el 99 % (n= 310) como se muestra en el Cuadro 13.

Cuadro 13: Distribución por susceptibilidad de la Amikacina a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	3	1
Intermedio	0	0
Sensible	310	99
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57.

La Gentamicina fue el Aminoglucósido que mas resistencia presentó a los antibióticos siendo esta del 31.6 % (n= 99) como se muestra en el Cuadro 14.

Cuadro 14: Distribución por susceptibilidad de la Gentamicina a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	99	31.6
Intermedio	0	0
Sensible	214	68.4
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vias urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57".

La Tobramicina fue el Aminoglucósido intermedio en términos de resistencia bacteriana ya que tuvo una resistencia del 22.4 % (n= 70) como se muestra en el Cuadro 15.

Cuadro 15: Distribución por susceptibilidad de la Tobramicina a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	70	22.4
Intermedio	23	7.3
Sensible	220	70.3
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57^a.

La única fluoroquinolona valorada en este estudio se encuentra dentro de los medicamentos mas resistentes para el manejo de las ITU llegando a ser de 59.7 % (n= 187) como se muestra en el Cuadro 16.

Cuadro 16: Distribución por susceptibilidad del Ciprofloxacino a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	187	59.7
Intermedio	2	0.6
Sensible	124	39.6
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vias urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57".

La Tigeciclina tuvo una alta tasa de sensibilidad siendo esta del 95.2 % (n= 298) como se muestra en el Cuadro 17.

Cuadro 17: Distribución por susceptibilidad de la Tigeciclina a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	15	4.8
Intermedio	0	0
Sensible	298	95.2
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57^a.

La Nitrofurantoína sigue siendo de los fármacos mas sensibles y al alcance de todos por su bajo costo, este tiene una sensibilidad de 95.2 % (n= 298) como se muestra en el Cuadro 18.

Cuadro 18: Distribución por susceptibilidad de la Nitrofurantoína a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	15	4.8
Intermedio	0	0
Sensible	298	95.2
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vias urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57.

El tercer medicamento que presento mayor tasa de resistencias es la Trimetoprima/Sulfametoxazol siendo este de hasta 57.8 % (n= 181) como se muestra en el Cuadro 19.

Cuadro 19: Distribución por susceptibilidad del Trimetoprima/Sulfametoxazol a los antibióticos

Susceptibilidad	n	%
Resistente	181	57.8
Intermedio	0	0
Sensible	132	42.2
Total	313	100

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57^a.

En el Cuadro 20 se resume la resistencia bacteriana de todos los antibiótico reportados por los antibiogramas por el sistema Vitek 2 para los urocultivos además de la recomendación para su utilización en terapia empírica inicial de acuerdo a lo reportado en este estudio.

Cuadro 20: Resistencia de los antibióticos y recomendación para terapia empírica

Antibiótico	Resistencia (%)	Recomendado
Ampicilina	74.8	No
Ampicilina/Sulbactam	20.4	No
Piperacilina/Tazobactam	6.4	Si
Cefazolina	42.5	No
Ceftriaxona	40.3	No
Cefepima	40.3	No
Aztreonam	39.3	No
Ertapenem	0.6	Si
Meropenem	0	Si
Amikacina	1	Si
Gentamicina	31.6	No
Tobramicina	22.4	No
Ciprofloxacino	59.7	No
Tigeciclina	4.8	Si
Nitrofurantoína	4.8	Si
Trimetroprima/Sulfametoxazol	57.8	No

Fuente: Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratados en la unidad de medicina familiar No. 57.

10.- DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación descriptivo, retrospectivo y transversal basado en reportes de 313 urocultivos obtenidos en el periodo de un año extraídos de la base de datos de laboratorio del sistema TESI con respecto al grupo de edad se encontró la media de esta variable fue 57.6 ± 19.5 años el cual contrasta con el estudio “Factores asociados al desarrollo de infección urinaria de origen comunitario causada por *Escherichia coli* resistente a fluoroquinolonas” de 2014 donde por Seija y Cols reportaron una media de edad fue $43.5 \pm 20,1$ años. El grupo etario más afectado es la quinta y sexta década de la vida, fue similar la comparación en el caso de la distribución del sexo ya que en nuestro estudio la prevalencia de las IVU fue en el sexo femenino con un 82.4% (n=258) y con respecto al género masculino únicamente fue 17.6% (n=55) y en el de Seija y cols de 442 pacientes (84,2%) de sexo femenino. Por lo descrito en la literatura nacional e internacional en las infecciones de vías urinarias el sexo femenino es el más afectado por diversas causas como puede ser las diferencias anatómicas con respecto al sexo masculino (longitud uretral y cercanía la región perineal) así como estigmas sociales a los que estas están expuestas.

En los datos arrojados por el sistema TESI se reportó que los microorganismos más frecuentes fueron los gram negativos y dentro de estos el agente bacteriano más frecuente fue en primer lugar *Escherichia coli* en el 90.4% de las muestras (n=283) seguido por el género *Proteus* en el 3.2% (n=10), *Klebsiella* en el 2.9% (n=9), *Enterobacter* en el 1.6% (n=5), *Enterococcus faecalis* en el 1.3% (n=4), *Serratia Fonticola* en el 0.6% (n=2), no encontrándose gran evidencia de hongos; lo cual correlacionamos con el estudio realizado en Costa Rica por parte de Weber en 2012 donde se demostró que la *Escherichia Coli* como más frecuente sin embargo hubo una inversión entre el género *Klebsiella* y *Proteus* siendo en este estudio el segundo y tercer lugar en frecuencia, el cuarto fue el género *Enterobacter* similar en ambos estudios.

Con respecto a la susceptibilidad antimicrobiana en el año de 2015 un artículo español de autoría de Betran y Cols. documentó la sensibilidad a nueve antibióticos de uso frecuente donde la resistencia fue por debajo del 4% frente a fosfomicina y nitrofurantoína y por debajo del 10% en cefalosporinas de segunda y tercera generación. La resistencia frente a amoxicilina-clavulánico alcanzó el 21,5%. Los máximos niveles de resistencia (superior al 30%) se encontraron en los antibióticos administrados vía oral y frecuentemente indicados en infecciones urinarias no complicadas: trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacino y ampicilina. En lo que respecta a esta investigación, dentro de los resultados obtenidos las mayores resistencias bacterianas fueron encabezadas por la Ampicilina llegando hasta 74.8%, seguida de las fluoroquinolonas de segunda generación con un 59.2% y trimetoprim-sulfametoxazol en 57.8%, el grupo de las cefalosporinas no está exenta de esta hiperresistencia sobrepasando el 40% en los tres fármacos que representan a dicho grupo. Los antibióticos que menor resistencia demostraron son los carbapenémicos, nitrofuranos y aminoglucosidos. Se encuentra concordancia

con el estudio español donde trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacino y ampicilina son los mas resistentes y por tanto son los menos indicados para el tratamiento de las IVUs, esto se puede deber a que son los medicamentos más usados en ambos lugares.

Machado y Murillo en 2012 reportaron una sensibilidad antimicrobiana alta para amoxicilina/clavulanato (100%), nitrofurantoína (94.8%), ceftriaxona (86.3%), ciprofloxacina (71%), dichos resultados contradictorios a los obtenidos en este trabajo donde la mayor sensibilidad lo obtuvieron los carbapenémicos, siendo el Meropenem el que obtuvo el 100% de sensibilidad, seguida del Ertapenem 99.4%, dentro del grupo de los aminoglucosidos la Amikacina cuenta con un 99% de sensibilidad, el único glucolipopéptido como la Tigeciclina y los nitrofuranos comparten la misma sensibilidad de 95.2%, y por último tenemos las asociaciones de las aminopenicilias con inhibidores de betalactamasas como es el caso de piperacilina/tazobactam con una sensibilidad de 93.6% en contraste con las tres sensibilidades mas bajas del 42.2%, 39.6% y 25.2% en el caso de Trimetoprim con Sulfametoxazol, Ciprofloxacino y Ampicilina respectivamente por lo cual los hace los menos indicados para el manejo de las infecciones de vías urinarias.

11.- CONCLUSIONES

Se concluye que las infecciones de vías urinarias al igual que en la literatura general es prevalente en el sexo femenino probablemente secundaria a la uretra corta en comparación a la del sexo masculino y de estas las que se encuentran dentro las cuarta y quinta década de la vida son las afectadas y esto puede ser secundario a que es el grupo etario que mas busca los servicios de salud.

Los agentes bacterianos mas prevalentes fueron las enterobacterias gram negativas dentro de las que destaca la Eschericia Coli como la mas prevalente dentro de la población correspondiente a la Unidad de Medicina Familiar No. 57 de Puebla.

Debe reconsiderarse el uso de carbapenemicos, aminoglicosidos, glucolipopeptidos y nitrofuranos para el tratamiento erradicador en las infecciones de vías urinarias recurrentes, ya que son los antibióticos que mas sensibilidad presentaron. Evitandose el uso de Trimetroprim con Sulfametoxazol, Ciprofloxacino y Ampicilina por su baja sensibilidad.

Los grupos farmacológicos que engloban las aminopenicilinas, sulfas, fluoroquinolonas especialmente de segunda generación y cefalosporinas son los que presentaron un perfil de resistencia que por superar el punto de corte del 20% no estarían indicados para tratamiento empírico. Debe implementarse una vigilancia constante sobre la resistencia a antibióticos como Ampicilina, Ciprofloxacino, Trimetroprim/Sulfametoxazol y Cefalosporinas ya que se alcanzo 74.8%, 59.2%, 57.8%, 42.5% respectivamente, monitoreándolas y cuidando la correcta dosificación y el cumplimiento del tratamiento, a fin de evitar o por lo menos postergar la pérdida de un grupo de antibióticos muy valiosos en el tratamiento empírico de este tipo de infección. Y los grupos con menor tasa de resistencia fueron los carbapenemicos seguidos de la amikacina, la tigeciclina y la nitrofurantoína.

A pesar de que este estudio no tuvo en cuenta las características clínicas de los pacientes, resulta razonable utilizar los datos proporcionados por los laboratorios de microbiología como orientación para el tratamiento empírico de las infecciones urinarias, si bien es cierto que se obtendría un valor predictivo mayor si se lograra estratificar los resultados por clasificación de la IVU y si la infección es adquirida en la comunidad o en ambiente hospitalario, así como tomando en cuenta criterios de reinfección. Se debe tomar en consideración que cualquier esfuerzo que se haga por disminuir la resistencia bacteriana, se verá reflejado no solo en una mejor calidad de vida y menores complicaciones para el paciente, sino también en menores costos monetarios que favorecerían al sistema de salud que tenemos actualmente.

12.- PROPUESTAS

- Se sugiere que para prescribir un tratamiento empírico es necesario que las tasas de resistencia bacteriana sean inferiores al 20% reportados en los antibiogramas.
- Evitar la utilización de Ampicilina, Ciprofloxacino, Trimetoprim/Sulfametoxazol, Cefazolina, Ceftriaxona y Cefepima para el tratamiento empírico de las infecciones de vías urinarias por su alta tasa de resistencia.
- Considerar el uso de Nitrofurantoína como tratamiento empírico de primera elección en el caso de infecciones de vías urinarias por elevada tasa de sensibilidad, además de ser un fármaco que se encuentra dentro del cuadro básico de medicamentos y tener un costo menor a nivel institucional en comparación con otros grupos de antibióticos de amplio espectro como los carbapenémicos.
- Evitar el uso indiscriminado de antibioticoterapia de amplio espectro como los carbapenémicos que fueron lo que demostraron la sensibilidad mas alta en caso de falla terapéutica.
- Concientizar al derechohabiente dentro de la consulta de medicina familiar y con sesiones trimestrales que el termino "infección" no es sinónimo de antibiótico por tanto este debe de ser administrado mediante indicaciones especificas según sea el caso particular de cada paciente.
- Colocar material pictográfico como carteles, posters y trípticos con información básica sobre el uso adecuado de antibióticos para todo derechohabiente mientras espera la consulta de medicina familiar.
- Se sugiere la creación de una guia de susceptibilidad antimicrobiana para la Unidad de Medicina Familiar No. 57 según su prevalencia de microbiota particular y de su población derechohabiente como lo especifica la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA).
- En el caso de presentarse infecciones de vías urinarias de repetición, se sugiere la realización a todo paciente sospechoso de urocultivo con antibiograma con la finalidad de otorgar la terapia electiva mas adecuada según el reporte de susceptibilidad.
- Se sugiere la utilización de terapia escalonada según la susceptibilidad reportada en el antibiograma para evitar mal uso de terapia de amplio espectro.
- Se sugiere actualizar susceptibilidad de los antibióticos en la Unidad de Medicina Familiar No. 57 cada 2 años con la finalidad de otorgar el manejo mas adecuado para las infecciones de vías urinarias de dicho nosocomio.
- Se sugiere capacitación a todo personal de salud (médicos, residentes, enfermería) adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 57, sobre manejo adecuado de antibióticos.

- Programar sesiones trimestrales para los pacientes con diagnóstico confirmado por antibiograma donde se realizara un foro abierto de preguntas sobre mitos de la enfermedad impartido por los residentes, pasantes de medicina y médicos internos de pregrado.
- Se sugiere la actualización del cuadro básico de medicamentos con la finalidad de tener otra terapéutica alternativa en el tratamiento de la infecciones de vías urinarias recurrentes.

13. ANEXOS.

ANEXO 1



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
 COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
 (ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	"FRECUENCIA DE RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS TRATADOS EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 57"
Lugar y fecha:	Puebla, Pue. a Junio de 2018
Número de registro:	R-2018-2104-026
Justificación y objetivo del estudio:	Las infecciones de vías urinarias son una causa importante de consulta todos los días y al ser un problema frecuente muchas veces los médicos dan tratamientos y otras el paciente se toma algo sin acudir al médico. Por el mal manejo de los medicamentos muchos ya no funcionan para tratar la infección, por eso el objetivo de este estudio es conocer si en la unidad de medicina familiar número 57 existe resistencia a la infecciones de vías urinarias.
Procedimientos:	Se solicitará al departamento de microbiología del laboratorio de la U. M. F. No. 57 los urocultivos positivos con antibiograma realizados en el periodo comprendido del 01 de Junio de 2017 al 31 de Mayo de 2018, de donde se obtendrá el número seriado de urocultivo, código de la toma que es el número de 8 dígitos con el que se identifica el urocultivo en laboratorio, nombre del paciente, número de afiliación, microorganismo aislado en el urocultivo, resistencia bacteriana, concentración mínima inhibitoria correspondiente al antibiótico que se está comparando y sensibilidad bacteriana.
Posibles riesgos y molestias:	Solo se tomarán datos del laboratorio respetando la privacidad del paciente, solo se usarán los datos para este estudio, por lo que el paciente no corre riesgo para su salud ni su integridad como persona.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Conocer a que medicamentos son resistentes las bacterias en la unidad de medicina familiar número 57, para poder dar un mejor tratamiento a los pacientes, resolviendo la infección de manera más rápida y eficaz.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se darán a conocer los resultados al director y personal médico de la unidad, con la finalidad de dar el tratamiento ideal de forma individualizada para caso confirmado de IVU y disminuir en el impacto de las resistencias bacterianas que afectan al presupuesto institucional.
Participación o retiro:	Será de forma voluntaria en caso de que la Dirección y Departamento de Análisis Clínicos así lo decida sin que esto tenga alguna repercusión.
Privacidad y confidencialidad:	La información será tratada de forma confidencial según la normativa médica y bioética, no se utilizarán nombre ni datos personales de los pacientes, solo será utilizado para este estudio en base a las pautas éticas internacionales para la investigación y experimentación biomédica en seres humanos y los citados en los artículos 100 en los incisos I al VII y en el artículo 101 de la Ley General de Salud en México.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<input type="checkbox"/> No autoriza que se tome la muestra. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	Se pueden modificar los tratamiento en casa caso en particular de acuerdo al cuadro básico con que se cuenta en la unidad.
Beneficios al término del estudio:	Se conocerá la resistencia bacteriana a los medicamentos en nuestra unidad y de podrán buscar estrategia que ayuden a disminuir el problema con el fin de brindar un mejor tratamiento al paciente.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Ignacio Alberto Banda Gómez, Matricula 96228787, Adscripción: U.M.F. No. 57 IMSS correo: dignacio86@hotmail.com
Colaboradores:	Dra. Sandra Saldaña Barrientos, Medico Familiar U.M.F. No. 57 IMSS, Matricula 11179716 correo: dulce100479@hotmail.com Dra. Itzel Gutiérrez Gabriel, Medico Familiar, U.M.F. No. 6 IMSS Matricula 99226959 Correo: itzel.gutierrez@imss.gob.mx MASS: Israel Mendez Gomez, Coord. Depto. de laboratorio clínico U.M.F. No. 57 IMSS, Matricula 8904812, correo israel.gomezmy@imss.gob.mx
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:	Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

 Nombre y firma del sujeto

 Dr. Ignacio Alberto Banda Gómez
 Matricula: 96228787 Celular 9671259230
 Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

 Testigo 1
 Nombre, dirección, relación y firma

 Testigo 2
 Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

ANEXO 2

No.	Cod. Toma	Nombre Completo	Sexo	Cod. Afiliación	Estudio	Dx	Organismo	ATB Resistente	CMI	ATB Sensible	CMI

ANEXO 3


CARTA CONFIDENCIALIDAD

Puebla , Puebla., a 19 de Abril de 2018

Yo Dr. Ignacio Alberto Banda Gomez Residente de Medicina Familiar UMF 57 hago constar, en relación al protocolo No. _____ titulado: **"FRECUENCIA DE RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIONES DE VIAS URINARIAS TRATADOS EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 57"** que me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, archivos físicos y/o electrónicos de información recabada, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a mi cargo, o en el cual participo como investigadora, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en la ejecución del mismo.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (última actualización 2016), la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Distrito Federal, y sus correlativas en las entidades federativas, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

Atentamente


Ignacio Alberto Banda Gómez
(firma y nombre del Investigador/a)

ANEXO 4

CARTA DE CONSENTIMIENTO

Título de proyecto: "FRECUENCIA DE RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIONES DE VIAS URINARIAS TRATADOS EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 57"

Estimada Dra Silvia Romero Cervantes
Directora de la UMF 57 IMSS

Quien suscribe Ignacio Alberto Banda Gomez residente de la especialidad de medicina familiar, y como parte de mi formación estoy realizando un proyecto de investigación en la UMF No.57, teniendo como asesor responsable ante el imss a la Dra. Sandra Saldaña Barrientos y como asesor experto en el tema al M.A.S.S. Israel Gomez Mendez dicho estudio se realizara en las instalaciones de la unidad de medicina familiar No.57.

Procedimientos:

Como parte de su participación en el estudio le pedimos nos permita tomar información de la base de datos del laboratorio en específico de los urocultivos, los antibiogramas y resistencia bacteriana.

Beneficios: Conocer a que medicamentos son resistentes las bacterias en la unidad de medicina familiar número 57, para poder dar un mejor tratamiento a los pacientes, resolviendo la infección de manera más rápida y eficaz.

Confidencialidad: Su nombre siempre será confidencial, ya que no se mencionará. Tampoco aparecerá en los documentos relacionados al proyecto, ni en la exposición/publicación del mismo. La información original las conservará el investigador responsable en un lugar seguro.

Riesgos Potenciales/Compensación: No hay riesgo alguno ya que no podrá ser identificada en la investigación, usted no recibirá ningún pago por permitirnos tomar la información del expediente médico electrónico, y tampoco implicará algún costo para usted.

Participación Voluntaria/Retiro: Su participación es totalmente voluntaria. Es decir, Usted no está obligada a permitir que se le tome una fotografía o datos personales tiene todo el derecho de negarse a participar y esta decisión no le traerá consecuencia.

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

Otorgo el consentimiento:

(firma y nombre)

ANEXO 5



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación en Salud 2104 con número de registro 17 CI 21 114 137 ante COFEPRIS y número de registro ante CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 005 2017102.
U MED FAMILIAR NUM 6

FECHA Lunes, 25 de junio de 2018.

DR. SANDRA SALDAÑA BARRIENTOS
P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"FRECUENCIA DE RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIONES DE VIAS URINARIAS TRATADOS EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 57"

que sometió a consideración para evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

No. de Registro
R-2018-2104-026

ATENTAMENTE


DR. JOSE DOMINGUEZ ARANJOS
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2104

IMSS
SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS

ANEXO 6

 **GOBIERNO DE MÉXICO** |  **IMSS**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIDAD MÉDICO FAMILIAR NÚMERO 57

PUEBLA, PUE., A 16 DE AGOSTO DE 2019

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES:

Sandra Saldaña Barrientos
Israel Gómez Méndez
Itzel Gutiérrez Gabriel

DE LA TESIS TITULADA:

Frecuencia de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias tratadas en la unidad de medicina familiar no. 57

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE:

Ignacio Alberto Banda Gómez

DE LA ESPECIALIDAD:

Medicina Familiar

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS CON NUMERO DE REGISTRO NACIONAL:

R-2018-2104-026

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

 Sandra Saldaña Barrientos <u>02/09/19</u> (NOMBRE, FIRMA Y FECHA)	 Israel Gómez Méndez (NOMBRE, FIRMA Y FECHA)	 Itzel Gutiérrez Gabriel (NOMBRE, FIRMA Y FECHA)
---	---	--

iner

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Orrego CP, Henao CP, Cardona JA. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. *Acta Med Colomb.* 2014; 39: 352-358.
- 2.- Medina J, Guerrero F, Pérez S, et al. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad que requieren hospitalización: factores de riesgo, características microbiológicas y resistencia a antibióticos. *Actas Urol Esp.* 2015. 39: 104-111.
- 3.- Echevarría J, Sarmiento E, Osorio F. Simposio. Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Med Per.* 2006; 23: 26-31.
- 4.- Calderón E, Casanova G, Galindo A, et al. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones en vías urinarias: un enfoque multidisciplinario para casos no complicados. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2013; 70: 3-10.
- 5.- Martínez E, Osorio J, Delgado J, et al. Infecciones del tracto urinario bajo en adultos y embarazadas: consenso para el manejo empírico. *Infectio.* 2013; 17:122–135.
- 6.- Guevara A, Machado S, Manrique E. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. *Kasmera* 2011; 39: 87 - 97.
- 7.- Pacheco C, Aragón AR, Cantellano M, et al. Diagnóstico y tratamiento antibacteriano de Infecciones de vías urinarias (IVU). *Academia Nacional de Medicina. Mexico;* 2010. pp 9-10.
- 8.- Donnenberg MS. *Escherichia Coli: Virulence Mechanisms of a Versatile Pathogen.* 2da Ed. España: Elsevier; 2002. p. 405-4010.
- 9.- Prevención, diagnóstico y tratamiento de la infección de vías urinarias no complicada en menores de 18 años en el primero y segundo nivel de atención, México: Secretaría de Salud; 2008.
- 10.- Guías Clínicas sobre las infecciones urológicas, *European Association of Urology;* 2010.
- 11.- Lozano CJ. Examen general de orina: una prueba útil en niños. *Rev. Fac. Med.* 2016; 64: 137-47.

- 12.- Molina JC. Manejo de la infección urinaria en urgencias. *An Pediatr Contin.* 2011; 9: 7-14.
- 13.- Ruiz de Alegría C, Perea B. Indicaciones y valoración clínica del urocultivo y coprocultivo. *Medicine.* 2010; 10: 3317-3320.
- 14.- Francisco G, Mota G, Robledo C, et al. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio.* 2015; 19: 150-160.
- 15.- Cercenado E, Saavedra J. El antibiograma. Interpretación del antibiograma: conceptos generales (I). *An Pediatr Contin.* 2009; 7: 214-217.
- 16.- Cantón R. Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2010; 28: 375–385.
- 17.- Biomerieux. Ficha Técnica. Identificación microbiana mediante el sistema VITEK 2 de Biomeriuex. 2012. p. 1–3.
- 18.- Beloso WH. Historia de los antibióticos. *Rev. Hosp. Ital. B. Aires.* 2009; 29: 102-111.
- 19.- Pérez L, García AJ, Alonso L, et al. Consumo de antimicrobianos de uso exclusivo hospitalario. Holguín 2008-2012. *Revista Salud Quintana Roo.* 2014; 7: 21-25.
- 20.- Rocha C, Reynolds ND, Simons MP. Resistencia emergente a los antibióticos: una amenaza global y un problema crítico en el cuidado de la salud. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2015; 32:139-145.
- 21.- Silva F, Cifuentes M, Pinto ME. Resultados de la vigilancia de susceptibilidad antimicrobiana en Chile: Consolidando una red. *Rev Chil Infect.* 2011; 28: 19-28.
- 22.- Alós JI. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2015; 33: 692–699.
- 23.- Paredes F, Roca JJ. Acción de los antibióticos. Perspectiva de la medicación antimicrobiana. *OFFARM.* 2004; 23: 116-124.
- 24.- Chambers H. Principios generales de la antibioticoterapia. Goodman, Gilman, editors. *Las bases farmacológicas de la terapéutica.* Undécima ed. México: Mc Graw Hill; 2006. p. 1095-1109.

- 25.- Calvo J, Martínez-Martínez L. Mecanismos de acción de los antimicrobianos. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2009; 27: 44-52.
- 26.- Vignoli R, Seija V. Principales mecanismos de resistencia antibiótica. *Temas de Bacteriología y Virología Médica*. Segunda Ed. Uruguay: Oficina del libro FEFMUR; 2006. p. 649-662.
- 27.- OMS. Nota descriptiva. Resistencia a los antimicrobianos; 2017.
- 28.- Weber N. Estudio retrospectivo sobre resistencia antibiótica en la población del área de salud de la unión entre enero y diciembre 2010. *Revista médica de Costa Rica y centroamerica*. 2012; 69: 41- 45.
- 29.- Betrán A, Cortés AM, López C. Evaluación de la resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Barbastro (Huesca). *Rev Esp Quimioter*. 2015; 28: 263-266.
- 30.- Seija V, Frantchez V, Ventura V, et al. Factores asociados al desarrollo de infección urinaria de origen comunitario causada por *Escherichia coli* resistente a fluoroquinolonas. *Rev Chilena Infectol*. 2014; 31: 400-405.
- 31.- Rendón MA, Reyes A, Rosas JB, et al. Infecciones de vías urinarias. Patrón de resistencia in vitro de *E. coli* y *E. coli* ESBL a quinolonas, trimetoprima-sulfametoxazol y nitrofurantoína. *Med Int Mex* 2012; 28: 434-439.
- 32.- Machado JE, Murillo MM. Evaluación de sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira. *Rev. salud pública*. 2012; 14: 710-719.
- 33.- Polanco F, Loza R. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007–2011. *Rev Med Hered*. 2013; 24: 210-216.
- 34.- Páramo F, Tovar A, Rendón ME. Resistencia antimicrobiana en pacientes con infección de vías urinarias hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Nuevo Sanatorio Durango, de enero a diciembre de 2013. *Med Int Méx* 2015; 31: 34-40.