



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 2

**“RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIÓN DE VIA  
URINARIA EN DIABETICOS, DE EL HOSPITAL GENERAL  
ZONA 2, MARZO 2022 – MARZO 2023.”**

TESIS PRESENTADA POR  
**VÍCTOR ANDRÉS SÁNCHEZ CASTILLO**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
**URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS**

ASESOR:

**YESENIA QUETZALLI PÉREZ MEDINA**

AGUASCALIENTES, AGS. A 03 DE MARZO DE 2026

**CARTA DE APROBACIÓN DE TESIS**



Aguascalientes, Ags. A Septiembre del 2025

**DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ**

**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS en el Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la OOAD Aguascalientes.

**DR. VÍCTOR ANDRÉS SÁNCHEZ CASTILLO**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:


**“RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIÓN DE VIA URINARIA EN DIABETICOS, DE EL HOSPITAL GENERAL ZONA 2, marzo 2022 - marzo 2023”.**

Número de Registro: **R-2025-101-129** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

El **DR. VÍCTOR ANDRÉS SÁNCHEZ CASTILLO** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE:

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. PEREZ MEDINA YESENIA QUETZALLI.**  
**DIRECTOR DE TESIS**

**CARTA DE CONCLUSIÓN DE TESIS**



Aguascalientes, Ags. Septiembre del 2025

**DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS en el Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la OOAD Aguascalientes.

**VÍCTOR ANDRÉS SÁNCHEZ CASTILLO.**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación, denominado:

**“RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIÓN DE VIA URINARIA EN DIABETICOS, DE EL HOSPITAL GENERAL ZONA 2, marzo 2022 - marzo 2023”.**

Número de Registro: R-2025-101-129 del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: TESIS.

El **Dr. VÍCTOR ANDRÉS SÁNCHEZ CASTILLO** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normativa de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco la atención enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jannett Padilla Lopez', written over a horizontal line.

**DRA. JANNETT PADILLA LOPEZ.**

COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACION EN SALUD.

**DICTAMEN DE APROBACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**Dictamen de Aprobado**

Comité de Ética en Investigación **1018**  
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Martes, 19 de agosto de 2025**

**Doctor (a) YESENIA QUETZALLI PEREZ MEDINA**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIÓN DE VIA URINARIA EN DIABETICOS, DE EL HOSPITAL GENERAL ZONA 2, marzo 2022 – marzo 2023** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, 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 **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

ATENTAMENTE

**Doctor (a) AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

## DICTAMEN DE APROBACIÓN SIRELCIS

### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **101**.  
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Viernes, 22 de agosto de 2025**

**Doctor (a) YESENIA QUETZALLI PEREZ MEDINA**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIÓN DE VIA URINARIA EN DIABETICOS, DE EL HOSPITAL GENERAL ZONA 2, marzo 2022 – marzo 2023**”, que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

**A P R O B A D O**

Número de Registro Institucional

R-2025-101-129

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **22-08-2026**.

ATENTAMENTE



**Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

## DICTAMEN DE LIBERACION ACADÉMICA



### DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO – ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación día/mes/año: 01/02/2020

**NOMBRE:** SÁNCHEZ CÁSTILLO VÍCTOR ANDRÉS **ID:** 561806

**ESPECIALIDAD:** URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS **LOAC (del** ATENCIÓN INICIAL EN URGENCIAS TRAUMÁTICAS  
**programa):**

**TIPO DE TRABAJO:**  Tesis  Trabajo práctico

**SEDE HOSPITALARIA:** INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**TÍTULO:** RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIÓN DE VÍA URINARIA EN DIABÉTICOS, DE EL HOSPITAL GENERAL ZONA 2, MARZO 2022 – MARZO 2023

**IMPACTO SOCIAL (señalar el Impacto logrado):** GENERACION DE EVIDENCIA LOCAL SOBRE PATRONES DE RESISTENCIA BACTERIANA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS, QUE PERMITIRA OPTIMIZAR EL TRATAMIENTO EMPIRICO INICIAL EN URGENCIAS, REDUCIR FALLOS TERAPÉUTICOS Y FORTALECER EL USO RACIONAL DE ANTIMBIÓTICOS EN EL ÁMBITO HOSPITALARIO

**INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:**

*Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico*

<u>SI</u>	El trabajo es congruente con las LOAC de la especialidad médica
<u>SI</u>	La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
<u>SI</u>	Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
<u>SI</u>	Los resultados del trabajo con respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
<u>SI</u>	Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
<u>SI</u>	El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
<u>SI</u>	Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
<u>NO</u>	Demora transferencia del conocimiento o tecnológica
<u>SI</u>	Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta, metodología)

*El egresado cumple con lo siguiente:*

<u>SI</u>	Cumple con la validez por el Reglamento General de Posgrado
<u>SI</u>	Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
<u>SI</u>	Cumple con los datos aprobatorios del comité tutoral
<u>SI</u>	Cumple con la aprobación del (la) jefe de Enseñanza y/o Hospital
<u>SI</u>	Coincide con el título y objetivo registrado
<u>SI</u>	Tiene el CVU de la MEDHT actualizado
<u>NA</u>	Tiene el artículo aceptado y publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estas criterios, se subscribe, se continúan con los trámites de titulación y programación del examen de grado.

SI X  
No \_\_\_\_\_

**FIRMAS**

**Revisó:**

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ANIBÉ SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

**Autorizó:**

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO

DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

**Nota:** procede al trámite para el Depos. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 23º Fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado. Que a su vez aplica, acortación de la presente (firma del Decano) por Centro de Control de Calidad.

## EVIDENCIA DE ENVÍO A PUBLICACIÓN

 AUTOR ▾

### ARTÍCULOS

10▾ items/página

Buscar...

CÓDIGO	TÍTULO	ESTADO	
<a href="#">REIE/0107/25</a>	RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIÓN DE VIA URINARIA EN DIABETICOS, DE EL HOSPITAL GENERAL ZONA 2, MARZO 2022 – MARZO 2023	Pendiente de validación	

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior **1** Siguiente

## AGRADECIMIENTOS

Dra. Yessenia Quetazli, Dr. Omar Villagrana y Dr. Miguel Aguirre. :

Quienes además de ser formadores en la profesión, estuvieron pendientes de mi persona y entorno.

Gracias por su tiempo, los conocimientos, reprimendas y risas, sus palabras fueron justas y precisas en el tiempo adecuado. Gracias por impulsar a seguir creciendo y en momentos a continuar.

Lupita Ayala Castillo y Edgar Mendoza García :

Mil gracias por creen en mí, por apoyarme, escucharme e impulsarme en estas palabras quiero dejar por sentado mi eterno agradecimiento hacia todos los actos que han tenido hacia a mí.

Se logró !!

## DEDICATORIA

A mi familia (Víctor Hugo, María Patricia, Hugo, Edgar, Tía Coty).

Hoy, con el corazón lleno de gratitud y admiración, quiero dedicarles estas palabras que, aunque pequeñas frente a todo lo que representan para mí, buscan reflejar el amor y el respeto que siento por ustedes.

Desde el primer día, han sido mi guía, mi refugio y mi mayor inspiración. Con su ejemplo de trabajo, sacrificio y entrega incondicional, me enseñaron que los valores más importantes no se miden en logros materiales, sino en la integridad, la perseverancia y el amor que compartimos con quienes nos rodean. Cada lección, cada consejo y cada gesto de apoyo han sido los cimientos sobre los que he construido no solo mi carrera, sino también mi carácter.

En los momentos difíciles, cuando las guardias hospitalarias me exigían más de lo que creía posible, era su voz la que resonaba en mi mente recordándome que la fortaleza no es solo física, sino también emocional. Y en los momentos de alegría, sus sonrisas y palabras de aliento han sido el combustible que me ha impulsado a seguir adelante.

Hoy, al mirar atrás, me doy cuenta de que todo lo que soy y todo lo que he logrado es, en gran parte, gracias a ustedes. No hay palabras suficientes para agradecerles por su amor incondicional, por las oportunidades que me brindaron y por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba.

Esta dedicatoria es un pequeño homenaje a su legado, a su amor y a su incansable apoyo. Que Dios los bendiga siempre y les conceda salud, felicidad y la paz que tanto merecen.

Con todo mi cariño y admiración,

**Víctor Andrés Sánchez Castillo**

**INDICE GENERAL**

INDICE DE TABLAS ..... 3

INDICE DE GRÁFICAS ..... 3

RESUMEN ..... 4

ABSTRACT ..... 5

1. INTRODUCCIÓN ..... 6

2. MARCO TEORICO..... 7

    2.1. Búsqueda de información ..... 7

    2.2. Antecedentes científicos ..... 8

    2.3. Antecedentes teóricos ..... 12

    2.4. Diabetes mellitus e infecciones de tracto urinario (ITU) ..... 12

    2.5. Modelos teóricos implicados ..... 13

    2.6. Epidemiología..... 14

    2.7. Microorganismos Causantes Comunes en ITU en Diabéticos..... 16

    2.8. Proceso Fisiopatológico de la Infección de Vías Urinarias ..... 18

    2.9. Bases de la Resistencia Bacteriana a Antibióticos ..... 19

    2.10. Clasificación General de Antibióticos Utilizados en ITU..... 19

3. JUSTIFICACION ..... 21

    3.1. Magnitud del problema ..... 21

    3.2. Trascendencia ..... 21

    3.3. Vulnerabilidad ..... 22

    3.4. Factibilidad ..... 22

    3.5. Viabilidad..... 22

    3.6. Uso del conocimiento ..... 22

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: ..... 23

4.1. Pregunta de investigación..... 24

5. OBJETIVOS.....25

5.1. Objetivo General ..... 25

5.2. Objetivos específicos..... 25

6. HIPOTESIS.....25

7. MATERIAL Y METODO .....26

7.1. Diseño del estudio:..... 26

7.2. Universo: ..... 26

7.3. Unidad de Observación:..... 26

7.4. Población Blanco:..... 26

7.5. Periodo de Estudio: ..... 26

7.6. Tamaño de la muestra ..... 27

7.7. Tipo de muestreo ..... 28

7.8. Criterios de selección ..... 28

7.9. Plan de recolección de datos: ..... 30

7.10. Descripción del instrumento ..... 31

7.11. Análisis estadístico: ..... 31

7.12. Control de calidad en la captura de datos ..... 32

7.13. Descripción de variables y operacionalización de las variables..... 33

7.14. Aspectos éticos..... 36

7.15. Recursos financieros y factibilidad..... 38

7.16. Cronograma de actividades ..... 39

8. RESULTADOS.....40

9. DISCUSIÓN .....49

9.1. Limitaciones y recomendaciones ..... 51

10. CONCLUSIONES .....52

11.	GLOSARIO.....	53
12.	REFERENCIAS .....	55
13.	ANEXOS .....	60
	ANEXO A. ABREVIATURAS.....	60
	ANEXO B. CEDULA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	61
	ANEXO C. MANUAL OPERACIONAL .....	65
	ANEXO D. CARTA DE NO INCONVENIENTE .....	71

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1.	Características sociodemográficas de los pacientes con diabetes mellitus incluidos en el estudio .....	41
Tabla 2.	Variables clínicas de antecedente o de condición basal de los pacientes con diabetes mellitus .....	42
Tabla 3.	Manifestaciones y evolución del episodio agudo en pacientes con infección de vías urinarias.....	43
Tabla 4.	Microrganismos aislados.....	44
Tabla 5.	Perfil de sensibilidad por antibiótico .....	45
Tabla 6.	Perfil de sensibilidad por microorganismo .....	46
Tabla 7.	Tratamientos antibióticos y su ajuste según sensibilidad antimicrobiana.....	48

**INDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1.	Sexo .....	40
Gráfica 2.	Estado civil.....	40
Gráfica 3.	Escolaridad .....	40
Gráfica 4.	Tipo de diabetes .....	42
Gráfica 5.	Comorbilidades .....	42
Gráfica 6.	Complicaciones de la diabetes.....	42
Gráfica 7.	Coincidencia con sensibilidad antibiótica .....	47

## RESUMEN

**Antecedentes:** La infección de vías urinarias (IVU) representa una de las complicaciones infecciosas más frecuentes en pacientes con diabetes mellitus, quienes presentan mayor susceptibilidad a microorganismos resistentes por alteraciones inmunometabólicas y uso previo de antibióticos. La resistencia bacteriana constituye un desafío clínico y epidemiológico creciente, con impacto directo en la morbilidad, duración de la hospitalización y efectividad terapéutica. **Objetivo:** Analizar los patrones de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS, Aguascalientes, durante el periodo de marzo de 2022 a marzo de 2023. **Material y métodos:** Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, retrospectivo y descriptivo. Se revisaron los expedientes clínicos de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 o 2, atendidos en el servicio de Urgencias y con urocultivo positivo acompañado de antibiograma. Se incluyeron 106 casos que cumplieron con los criterios de inclusión. Las variables sociodemográficas, clínicas, microbiológicas y terapéuticas fueron registradas mediante una cédula estructurada y analizadas con estadística descriptiva, expresando resultados en frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. **Resultados:** Del total de pacientes, el 69.8% correspondió a mujeres y el 30.2% a hombres, con una edad promedio de 68.2 años. La diabetes mellitus tipo 2 fue la más prevalente (93.4%). El agente etiológico más frecuente fue *Escherichia coli* (31.1%), seguido de *Candida albicans* (14.2%) y *Klebsiella pneumoniae* (7.5%). Los antibióticos con mayor sensibilidad fueron ertapenem (96.8%), anfotericina B (96.3%), Caspofungina (96.2%) y Fosfomicina (93.8%), mientras que las mayores resistencias se presentaron frente a trimetoprima/sulfametoxazol, amoxicilina/ácido clavulánico y cefazolina (superiores al 48%). La adecuación terapéutica al antibiograma fue del 35.8%, evidenciando un 64.2% de tratamientos inadecuados. **Conclusiones:** Los resultados de este estudio muestran un predominio de infecciones urinarias por *E. coli* en pacientes diabéticos, con un patrón creciente de resistencia a antibióticos de uso común y una alta sensibilidad a carbapenémicos y fosfomicina.

**Palabras clave:** Resistencia bacteriana, infección urinaria, diabetes mellitus.

## ABSTRACT

**Background:** Urinary tract infection (UTI) represents one of the most common infectious complications in patients with diabetes mellitus, who are more susceptible to resistant microorganisms due to immunometabolic alterations and prior antibiotic use. Bacterial resistance constitutes a growing clinical and epidemiological challenge, with a direct impact on morbidity, length of hospitalization, and therapeutic effectiveness. **Objective:** To analyze bacterial resistance patterns in urinary tract infections in diabetic patients treated at the General Hospital of Zone No. 2 of the IMSS, Aguascalientes, from March 2022 to March 2023. **Materials and methods:** A quantitative, cross-sectional, retrospective, and descriptive study was conducted. The medical records of patients over 18 years of age diagnosed with type 1 or 2 diabetes mellitus, treated in the Emergency Department and with a positive urine culture accompanied by an antibiogram, were reviewed. A total of 106 cases meeting the inclusion criteria were included. Sociodemographic, clinical, microbiological, and therapeutic variables were recorded using a structured form and analyzed using descriptive statistics, expressing results in frequencies, percentages, and measures of central tendency. **Results:** Of the total patients, 69.8% were women and 30.2% were men, with a mean age of 68.2 years. Type 2 diabetes mellitus was the most prevalent (93.4%). The most frequent etiologic agent was *Escherichia coli* (31.1%), followed by *Candida albicans* (14.2%), and *Klebsiella pneumoniae* (7.5%). The antibiotics with the highest sensitivity were ertapenem (96.8%), amphotericin B (96.3%), caspofungin (96.2%), and fosfomicin (93.8%), while the highest resistances were against trimethoprim/sulfamethoxazole, amoxicillin/clavulanic acid, and cefazolin (over 48%). Therapeutic adequacy according to the antibiogram was 35.8%, with 64.2% of treatments being inadequate. **Conclusions:** The results of this study show a predominance of urinary tract infections due to *E. coli* in diabetic patients, with an increasing pattern of resistance to commonly used antibiotics and high sensitivity to carbapenems and fosfomicin.

**Keywords:** bacterial resistance, urinary tract infection, diabetes mellitus.

## 1. INTRODUCCIÓN

La infección de vías urinarias (IVU) constituye una de las complicaciones infecciosas más prevalentes en pacientes con diabetes mellitus, situación que adquiere relevancia clínica y epidemiológica debido a la combinación de alteraciones metabólicas e inmunológicas propias de esta enfermedad, las cuales predisponen al desarrollo de infecciones más graves, recurrentes y causadas por microorganismos resistentes. En los últimos años, el incremento en la resistencia bacteriana ha modificado de manera sustancial los esquemas terapéuticos convencionales, dificultando la elección empírica de antibióticos y elevando los costos de atención médica, los tiempos de hospitalización y la morbilidad asociada. En México, los estudios sobre resistencia bacteriana en el contexto de la diabetes son escasos y heterogéneos, limitándose en su mayoría a reportes hospitalarios fragmentados o sin análisis específico de esta población vulnerable. Esta carencia de información actualizada a nivel local impide conocer los patrones de sensibilidad y resistencia más frecuentes, así como las especies predominantes en las infecciones urinarias de pacientes diabéticos, lo cual es esencial para el establecimiento de políticas de uso racional de antimicrobianos y protocolos terapéuticos basados en evidencia. En este sentido, el presente estudio —“Resistencia bacteriana en infección de vía urinaria en diabéticos, del Hospital General de Zona No. 2, marzo 2022 – marzo 2023”— surge como una respuesta a la necesidad de generar datos precisos y contextualizados que reflejen la realidad microbiológica y clínica de los pacientes atendidos en un hospital de segundo nivel. Su importancia radica no solo en la descripción de los agentes etiológicos y sus patrones de resistencia, sino también en la posibilidad de aportar información útil para optimizar la terapia empírica inicial, disminuir la tasa de fallos terapéuticos y orientar estrategias institucionales de control de infecciones. Así, este estudio pretende contribuir al fortalecimiento del conocimiento científico sobre la resistencia bacteriana en pacientes con diabetes mellitus, fomentando la toma de decisiones clínicas más seguras, efectivas y basadas en la evidencia local.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1. Búsqueda de información

Se realizó una búsqueda sistemática de literatura en bases de datos indexados en los sistemas BVS, PubMed, Concricyt; como descriptores se emplearon las siguientes palabras clave: Resistance, Antimicrobial, Urinary, Tract, Infection, and Diabetic, la búsqueda se realizó de la siguiente forma: ((urinary[Title]) AND (tract[Title])) AND (infection[Title]) 894 resultados; "resistance"[Title] AND "antimicrobial"[Title] AND "urinary"[Title] AND "tract"[Title] AND "infection"[Title] 156 resultados; "resistance"[Title] AND "antimicrobial"[Title] AND "urinary"[Title] AND "tract"[Title] AND "infection"[Title] AND "diabetic"[Title] 1 resultado.

Diagrama de búsqueda de información.

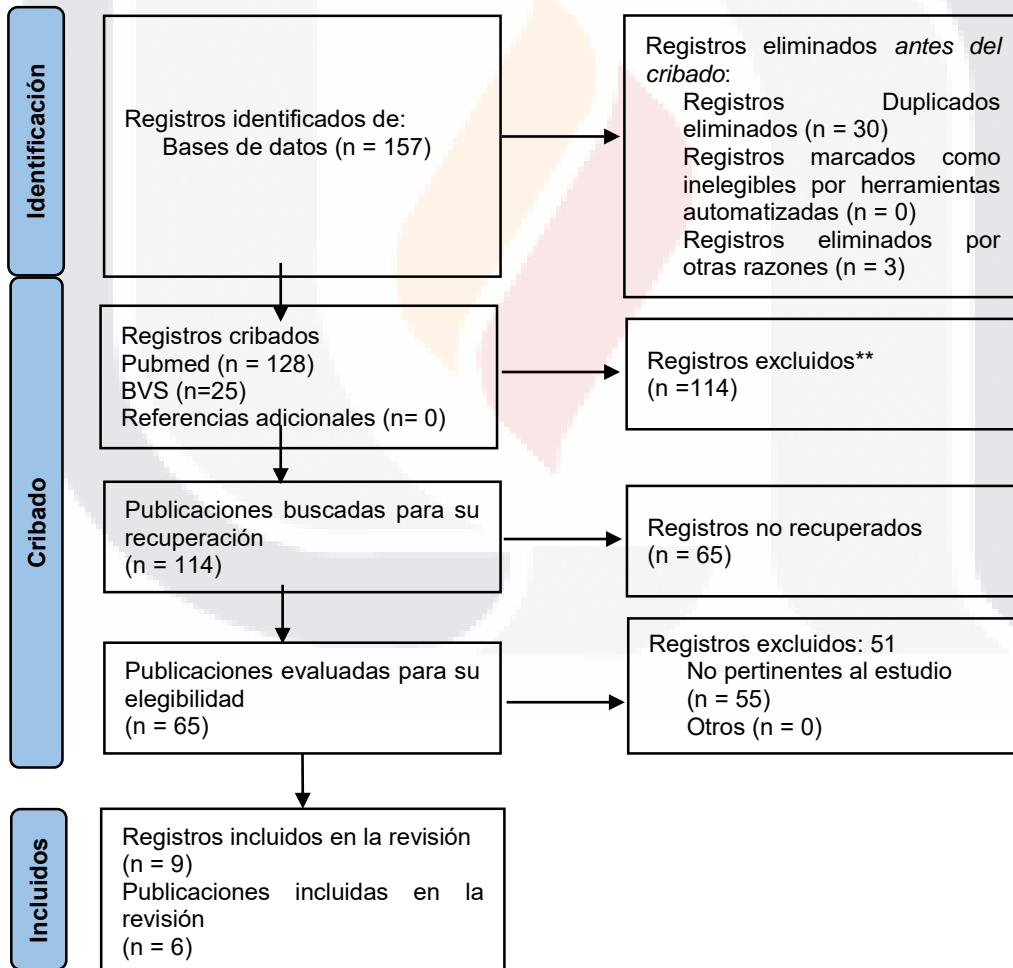


Diagrama de Cochrane para revisiones sistemáticas

## 2.2. Antecedentes científicos

Niranjan V. y Malini A. (2014) realizaron un estudio retrospectivo en un hospital del sur de la India para evaluar la resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* en infecciones del tracto urinario (ITU), con énfasis en factores de riesgo como la diabetes mellitus. Se analizaron 119 aislamientos urinarios de pacientes hospitalizados entre 2011 y 2012, aplicando pruebas de sensibilidad según el método Kirby-Bauer. Se definió como multirresistente (MDR) a todo aislado resistente a tres o más clases de antimicrobianos. El 76.5% (91 casos) de las cepas de *E. coli* fueron MDR. Las mayores resistencias se observaron frente a ampicilina (88.4%), amoxicilina-ácido clavulánico (74.4%), norfloxacin (74.2%), cefuroxima (72.2%) y cotrimoxazol (64.2%). En contraste, se registró alta sensibilidad a imipenem (98.9%), amikacina (82.6%), nitrofurantoína (82.1%) y piperacilina-tazobactam (78.2%). En cuanto al perfil microbiológico, *E. coli* fue el patógeno predominante (56.8%), seguido por *Klebsiella* spp. (14.4%) y *Pseudomonas* spp. (8.4%). La diabetes mellitus fue el principal factor de riesgo asociado a ITU por *E. coli* MDR (28.7%), seguida por enfermedad renal crónica (21.2%) y uso de catéteres (13.6%). El estudio concluye que la elevada prevalencia de *E. coli* multirresistente en pacientes diabéticos requiere vigilancia constante y uso racional de antibióticos, especialmente por la frecuente prescripción empírica de cefalosporinas y las estancias hospitalarias prolongadas(1).

Jennifer H. Ku (2023) realizó un estudio retrospectivo para evaluar la resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* uropatógena (UPEC) en infecciones urinarias no complicadas, enfocándose en pacientes con comorbilidades como la diabetes mellitus. Analizó 174,185 adultos atendidos entre 2016 y 2021 en Kaiser Permanente Southern California, utilizando registros clínicos electrónicos y pruebas de sensibilidad antimicrobiana. Aunque la diabetes no fue considerada una complicación, se incluyeron pacientes con diabetes controlada. Del total de infecciones por UPEC multirresistente, el 24.6% correspondió a personas con diabetes, frente al 16.3% en cepas no resistentes, lo que indica un mayor riesgo en diabéticos. Las resistencias más frecuentes incluyeron penicilinas (29%) y su combinación con trimetoprim-sulfametoxazol (12%), y un 7% mostró resistencia combinada a tres o más clases de antibióticos. En total, el 19% de los aislados fueron resistentes a una clase, 18% a dos, 8% a tres y 4% a cuatro o más; solo el 1% mostró resistencia a cinco o más clases, mientras que el 50% no presentó ninguna resistencia. Se concluye que la diabetes se asocia con mayor riesgo de infección por *E. coli* multirresistente, lo que limita opciones terapéuticas comunes como penicilinas y fluoroquinolonas. La

nitrofurantoína mantiene alta eficacia, con menos del 1% de resistencia. El estudio enfatiza la importancia de vigilar los patrones locales de resistencia, especialmente en pacientes diabéticos, para guiar tratamientos empíricos más efectivos (2).

Mariana Negri (2024) llevó a cabo un estudio con el objetivo de determinar el perfil de resistencia antimicrobiana en infecciones urinarias comunitarias atendidas en el Hospital Universitario de la Universidad Federal de São Carlos. Se analizaron 1,528 urocultivos positivos obtenidos entre 2018 y 2020 mediante un diseño retrospectivo y transversal. Aunque no se enfocó exclusivamente en pacientes diabéticos, se reconoció la diabetes como comorbilidad frecuente en adultos mayores, quienes presentaron mayor resistencia bacteriana. El perfil microbiológico reveló que *Escherichia coli* fue el patógeno más común (63.87%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* (10.34%), *Proteus mirabilis* (5.69%) y *Pseudomonas aeruginosa* (4.06%). Se observaron altas tasas de resistencia a ampicilina (69.2%), norfloxacino (40.4%), trimetoprim-sulfametoxazol (36.8%) y cefuroxima (36.5%). En contraste, nitrofurantoína (20%), amikacina (3.1%), fosfomicina (1.6%) y meropenem (3.6%) mostraron bajas tasas de resistencia, considerándose apropiados para tratamiento empírico. La resistencia fue mayor en pacientes con hospitalización previa, especialmente dentro de los últimos 30 días, con un aumento significativo en resistencia a cefalosporinas, quinolonas y betalactámicos combinados. Se concluye que los adultos mayores —grupo donde la diabetes es prevalente— presentan un perfil microbiológico más variado y mayor resistencia, lo cual exige estrategias terapéuticas basadas en patrones locales de sensibilidad y antecedentes clínicos como hospitalización reciente(3).

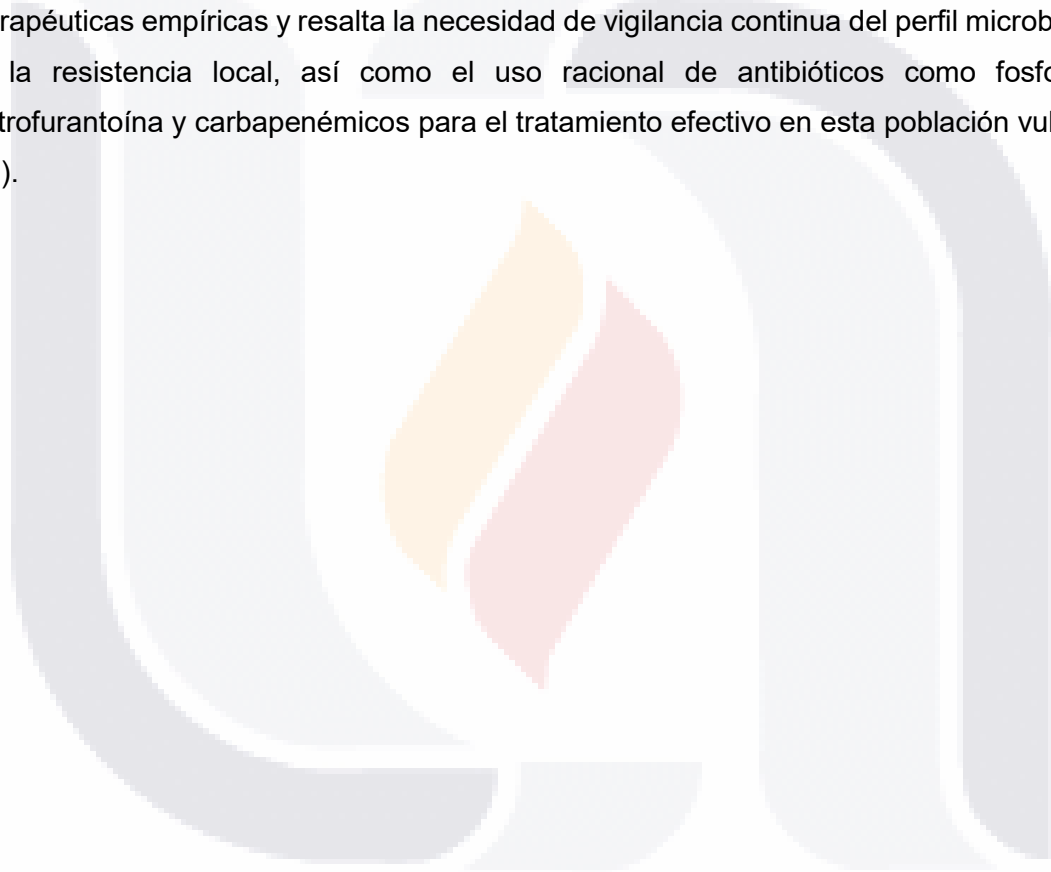
Anu Patjas (2024) realizó un estudio retrospectivo con el objetivo de analizar la relación entre la resistencia antimicrobiana, la adecuación del tratamiento inicial y los desenlaces clínicos en infecciones urinarias por Enterobacterales productores de beta-lactamasas de espectro extendido (ESBL-PE), con énfasis en pacientes con comorbilidades como la diabetes mellitus. El análisis incluyó 317 pacientes entre 18 y 65 años con ITU adquirida en la comunidad; de ellos, 9.5% eran diabéticos. Los uropatógenos predominantes fueron *Escherichia coli* (94%) y *Klebsiella pneumoniae* (6%). Los aislados ESBL-PE mostraron una elevada resistencia a trimetoprim (66.2%), cotrimoxazol (65.9%), fluoroquinolonas (46.9%) y cefalosporinas (100%). En contraste, nitrofurantoína mantuvo una baja resistencia (3.9%). Solo el 46.9% de los tratamientos iniciales en pacientes con ESBL-PE coincidieron con la sensibilidad in vitro, comparado con el 91.6% en no ESBL-PE. En los pacientes con tratamiento coincidente, la tasa de curación clínica fue del 83.3% en ESBL-PE y del 87.3%

en no ESBL-PE; mientras que con tratamientos discordantes, las tasas bajaron a 41.9% y 33.3%, respectivamente. Aunque la diabetes no fue un factor estadísticamente significativo (presente en 6.9% de los casos ESBL-PE), su coexistencia con infecciones multirresistentes resalta su importancia clínica. El estudio concluye que las infecciones urinarias por cepas resistentes presentan mayores fallos terapéuticos, especialmente cuando el tratamiento inicial no se ajusta a la sensibilidad del patógeno, lo que subraya la necesidad de considerar comorbilidades como la diabetes al seleccionar la terapia empírica, incluso en contextos de baja prevalencia de resistencia (4).

Hassan S.A. (2023) realizó un estudio descriptivo transversal en el Hospital Ummah de Mogadishu, Somalia, con el objetivo de evaluar la susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* aislada de pacientes diabéticos con infección del tracto urinario (ITU). Se analizaron 350 pacientes diabéticos entre noviembre de 2021 y abril de 2022, mediante cultivos en medio CLED y pruebas de sensibilidad utilizando el método de difusión en disco de Kirby-Bauer, siguiendo estándares CLSI. El perfil microbiológico reveló que *E. coli* fue el uropatógeno más frecuente, presente en el 93.2% de los casos, seguido por *Klebsiella pneumoniae* (10.2%) y *Enterococcus* (7.2%). En cuanto a la resistencia bacteriana, todas las cepas de *E. coli* mostraron resistencia del 100% a cefotaxime, mientras que también se registraron altas tasas de resistencia a ofloxacino (91%), ciprofloxacino (77.8%), amikacina (60.9%), ceftriaxona (58.3%) y cefepime (51.8%). Por el contrario, colistina y meropenem mostraron alta eficacia con tasas de sensibilidad del 99.6% y 88.6%, respectivamente; gentamicina también fue efectiva en el 70% de los casos. Se concluye que existe una alta prevalencia de resistencia antimicrobiana en *E. coli* en pacientes diabéticos con ITU, lo que representa un desafío terapéutico importante. Se destaca la necesidad urgente de vigilancia continua, educación sobre el uso racional de antibióticos y la implementación de políticas efectivas que orienten el tratamiento empírico en poblaciones vulnerables como los pacientes diabéticos (5).

Norafika (2020) realizó un estudio retrospectivo transversal en el Hospital Haji de Surabaya, Indonesia, con el objetivo de evaluar la prevalencia de infección urinaria (ITU) y los patrones de resistencia antimicrobiana en pacientes con diabetes mellitus. Se analizaron 1551 pacientes diabéticos hospitalizados entre 2017 y 2018, de los cuales 61 casos (3.93%) fueron confirmados con ITU mediante cultivo urinario. El perfil microbiológico reveló como principal patógeno a *Escherichia coli* (24.6%), seguido de *Enterococcus faecalis* (9.8%) y *Acinetobacter baumannii* (6.6%). Se identificaron cepas multirresistentes como *E. coli* ESBL

y MDRO (3.3%), *Klebsiella pneumoniae* MDRO (3.3%) y *A. baumannii* MDRO (1.6%). Respecto a la sensibilidad antibiótica, *E. coli* mostró alta resistencia a ampicilina (87%), ceftriaxona (87%), cefixima (73%) y fluoroquinolonas como norfloxacino (53%) y ciprofloxacino (40%). Sin embargo, mantuvo buena sensibilidad a fosfomicina (93%), meropenem (93%) y nitrofurantoína (67%). En el caso de *E. faecalis*, se observó sensibilidad a nitrofurantoína (100%) y vancomicina (83%), pero resistencia a ciprofloxacino (67%) y meropenem (50%). El estudio concluye que existe una presencia significativa de patógenos multirresistentes en ITU de pacientes diabéticos, lo cual limita las opciones terapéuticas empíricas y resalta la necesidad de vigilancia continua del perfil microbiológico y la resistencia local, así como el uso racional de antibióticos como fosfomicina, nitrofurantoína y carbapenémicos para el tratamiento efectivo en esta población vulnerable (6).



### **2.3. Antecedentes teóricos**

### **2.4. Diabetes mellitus e infecciones de tracto urinario (ITU)**

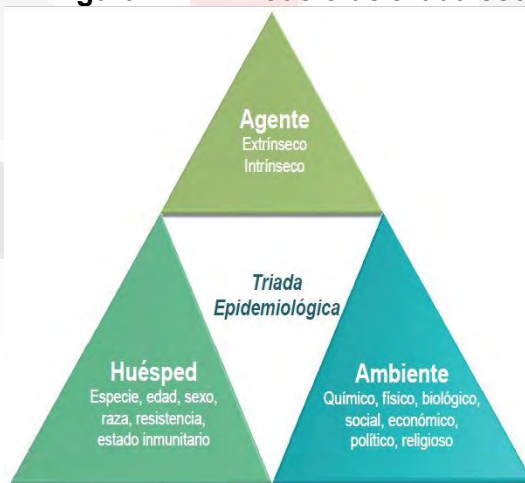
La diabetes mellitus (DM) representa uno de los desafíos más significativos para la salud pública a nivel mundial en el siglo XXI, con una prevalencia en constante aumento, especialmente en países de ingresos medios y bajos(7). Esta condición metabólica crónica no solo conlleva un riesgo elevado de complicaciones micro y macrovasculares, sino que también se asocia de manera consistente con una mayor susceptibilidad a diversas enfermedades infecciosas(8). Entre estas, la infección del tracto urinario (ITU) emerge como una de las complicaciones infecciosas más frecuentes y problemáticas en la población diabética, contribuyendo significativamente a la morbilidad y, en casos severos, a la mortalidad. El manejo de las ITU en este grupo de pacientes se ve adicionalmente complicado por el fenómeno global de la resistencia bacteriana a los antibióticos, una amenaza creciente que puede ser particularmente pronunciada en el contexto de la diabetes. Comprender las bases teóricas que interconectan la compleja fisiopatología de la DM, los factores que incrementan la vulnerabilidad a las ITU y los mecanismos subyacentes a la resistencia antimicrobiana es fundamental para optimizar el abordaje clínico y la investigación en esta área(9). La hiperglucemia crónica ejerce efectos deletéreos sobre múltiples componentes del sistema inmunitario, tanto innato como adaptativo, generando un estado de disfunción inmunitaria. Se ha demostrado que la función de los granulocitos neutrófilos, células fagocíticas esenciales en la primera línea de defensa contra las infecciones bacterianas, se encuentra comprometida. Específicamente, se observan defectos en la quimiotaxis (capacidad de migrar hacia el foco infeccioso), la fagocitosis (proceso de engullir y destruir bacterias) y la capacidad bactericida intracelular. Estas alteraciones parecen estar relacionadas con el estrés oxidativo inducido por la hiperglucemia y cambios en la producción de citoquinas(10). Adicionalmente, existen evidencias de disfunción en el sistema del complemento, un conjunto de proteínas plasmáticas cruciales para la opsonización de patógenos y la lisis celular. Se ha sugerido que la glicosilación no enzimática de proteínas reguladoras del complemento, como CD59, podría disminuir su función protectora y aumentar la susceptibilidad celular al daño mediado por el complemento(11).

## 2.5. Modelos teóricos implicados

La interrelación entre diabetes mellitus (DM), infección del tracto urinario (ITU) y resistencia antimicrobiana se analiza bajo el modelo del **triángulo epidemiológico** (Figura 1) (huésped-agente-medio) (12). El huésped diabético presenta alteraciones metabólicas e inmunológicas inducidas por la hiperglucemia crónica. La “hipótesis del estrés oxidativo e inflamación crónica” postula que la hiperglucemia genera especies reactivas de oxígeno (ROS) que dañan fagocitos y epitelio urinario, perpetuando una inflamación crónica disfuncional mediante la activación de NF- $\kappa$ B y la desregulación de citoquinas (TNF- $\alpha$ , IL-6) (13,14). Paralelamente, la “**teoría de la inmunoparesia glucémica**” describe cómo la glicosilación de proteínas clave deteriora la quimiotaxis, fagocitosis y estallido respiratorio de neutrófilos (15), facilitando una mayor carga bacteriana y la formación de biopelículas (16).

El agente infeccioso, como *E. coli*, ve sus factores de virulencia potenciados en el microambiente glucosado del tracto urinario diabético (17). Este medio ambiente urinario se modifica por la glicosuria, que nutre a las bacterias y facilita su proliferación (18), y por la cistopatía diabética, que causa estasis urinaria y dificulta el aclaramiento bacteriano. La frecuente instrumentación y el uso de catéteres también promueven la formación de biofilms, que protegen a las bacterias de antibióticos y defensas del huésped (19).

**Figura 1. Modelo de triada ecológica**



**Fuente:** *Epidemiology*, L. Gordis. (12)

Esta predisposición a ITU recurrentes impulsa la resistencia antimicrobiana. La “**teoría de la presión selectiva**” explica cómo el uso repetido de antibióticos en diabéticos selecciona cepas resistentes (20). La transferencia horizontal de genes (THG), mediante plásmidos y transposones, disemina rápidamente genes de resistencia que codifican, por ejemplo,  $\beta$ -lactamasas y bombas de eflujo. El modelo de la “ventana de selección de mutantes” (MSW) añade que concentraciones antibióticas subóptimas en la orina glucosada, debido a alteraciones farmacocinéticas, pueden favorecer la selección de mutantes resistentes (21).

## **2.6. Epidemiología**

La evidencia epidemiológica establece de forma consistente que los pacientes con diabetes mellitus presentan una frecuencia significativamente mayor de infecciones del tracto urinario en comparación con la población no diabética. Este aumento del riesgo abarca todo el espectro de las ITU, desde la bacteriuria asintomática (BA) hasta las formas más graves como la cistitis, la pielonefritis y la urosepsis(22). Diversos estudios han cuantificado este riesgo, estimando que los individuos diabéticos pueden tener entre 1.5 y 4 veces más probabilidades de desarrollar una ITU que los no diabéticos, dependiendo de la población específica estudiada, el tipo de diabetes y la definición de ITU utilizada. Esta mayor susceptibilidad se observa tanto en pacientes con DM1 como en aquellos con DM2, aunque la mayoría de los datos provienen de estudios en esta última población, dada su mayor prevalencia(23).

La mayor vulnerabilidad a las ITU en pacientes diabéticos se atribuye a una confluencia de factores predisponentes intrínsecamente ligados a la propia enfermedad y sus complicaciones. El mal control glucémico, reflejado en niveles elevados de hemoglobina glicosilada (HbA1c), se considera un factor contribuyente relevante, aunque la fuerza de su asociación directa con el riesgo de ITU ha mostrado cierta variabilidad en distintos estudios. La hiperglucemia crónica conduce a glicosuria (presencia de glucosa en la orina), la cual podría teóricamente facilitar el crecimiento bacteriano al proporcionar un sustrato nutritivo adicional en el tracto urinario(24). Sin embargo, es posible que la asociación observada entre mal control glucémico e ITU esté mediada, en gran parte, por el desarrollo de complicaciones a largo plazo más que por el efecto directo de la glucosa urinaria. La disfunción leucocitaria, detallada previamente como una consecuencia de la hiperglucemia, compromete la capacidad del sistema inmunitario para eliminar eficazmente los patógenos

que acceden al tracto urinario. Un factor mecánico de gran importancia es la neuropatía autonómica diabética, que frecuentemente afecta la función vesical, dando lugar a la denominada cistopatía diabética. Esta condición se caracteriza por una disminución de la sensibilidad a la plenitud vesical, alteraciones en la contractilidad del músculo detrusor y, consecuentemente, un vaciamiento vesical incompleto con un aumento del volumen de orina residual postmiccional. La estasis urinaria resultante crea un ambiente idóneo para la multiplicación bacteriana y dificulta el aclaramiento mecánico de los microorganismos, favoreciendo la colonización persistente y el desarrollo de infecciones. Finalmente, la nefropatía diabética, otra complicación crónica frecuente, también se ha asociado con un mayor riesgo de ITU, posiblemente debido a alteraciones estructurales y funcionales renales que comprometen los mecanismos de defensa locales(25).

Además de los factores específicos de la diabetes, otros factores de riesgo generales influyen en la epidemiología de las ITU en esta población. La edad avanzada es un factor de riesgo conocido tanto en población general como en diabéticos. El sexo femenino representa un riesgo considerablemente mayor; las mujeres diabéticas no solo tienen mayor riesgo que los hombres diabéticos, sino también que las mujeres no diabéticas, debido en parte a la anatomía del tracto urinario inferior femenino y a la mayor prevalencia de bacteriuria asintomática(26). Una mayor duración de la diabetes también se correlaciona con un riesgo incrementado de ITU, probablemente reflejando una mayor probabilidad de haber desarrollado complicaciones a largo plazo como la neuropatía y la nefropatía. La instrumentación del tracto urinario, como el uso de sondas vesicales o la realización de procedimientos urológicos, es un factor de riesgo importante para ITU nosocomial o asociada a cuidados sanitarios. Asimismo, la presencia de comorbilidades como la hipertensión arterial y la obesidad también pueden contribuir al riesgo(27).

La relevancia clínica de las ITU en pacientes diabéticos trasciende su mayor frecuencia. Estas infecciones tienden a ser más severas, presentan un curso clínico más complicado y se asocian con un peor pronóstico en comparación con las ITU en individuos no diabéticos. Existe una incidencia notablemente mayor de complicaciones graves y potencialmente mortales, tales como la pielonefritis enfisematosa (una infección necrotizante con producción de gas en el parénquima renal), los abscesos renales o perirrenales, la necrosis papilar renal y la progresión a urosepsis(24). Además, un episodio de ITU puede actuar como factor desencadenante de descompensaciones metabólicas agudas graves, como la cetoacidosis diabética (CAD) o el estado hiperglucémico hiperosmolar (EHH), que requieren

manejo hospitalario urgente. En conjunto, las ITU en pacientes diabéticos a menudo resultan en hospitalizaciones más prolongadas, mayores costos sanitarios y un aumento significativo de la mortalidad asociada a la infección. La convergencia de alteraciones metabólicas, inmunológicas y neurológicas crea un escenario donde la infección no solo es más probable, sino también más difícil de controlar y erradicar(22,23).

## 2.7. Microorganismos Causantes Comunes en ITU en Diabéticos

El espectro etiológico de las infecciones del tracto urinario en pacientes con diabetes mellitus comparte similitudes con el observado en la población no diabética, siendo las bacterias de origen entérico las principales responsables. Sin embargo, pueden existir diferencias en la frecuencia relativa de ciertos patógenos y una mayor probabilidad de aislar microorganismos menos comunes o con perfiles de resistencia antimicrobiana más complejos. De forma consistente, *Escherichia coli* (*E. coli*) se identifica como el uropatógeno predominante, causando la mayoría de las ITU tanto comunitarias como nosocomiales en pacientes diabéticos(28).

Entre los principales agentes bacterianos implicados en las ITU de pacientes diabéticos, destacan los siguientes:

- ***Escherichia coli*:** Es un bacilo Gram negativo perteneciente a la familia Enterobacteriaceae. Es el agente causal más frecuente, responsable de un alto porcentaje (frecuentemente citado entre 60-80%) de las ITU en este grupo. Las cepas uropatogénicas de *E. coli* (UPEC) poseen factores de virulencia específicos que facilitan la colonización e invasión del tracto urinario(29,30).
- ***Klebsiella pneumoniae*:** Otro bacilo Gram negativo de la familia Enterobacteriaceae. Se aísla con una frecuencia significativa, particularmente en ITU complicadas, asociadas a hospitalización o en pacientes con factores de riesgo adicionales. Algunas cepas de *Klebsiella* son conocidas por su capacidad de producir betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y carbapenemasas, confiriéndoles multiresistencia(24,31).
- ***Proteus mirabilis*:** Bacilo Gram negativo, también Enterobacteriaceae. Es característico por su producción de la enzima ureasa, que hidroliza la urea presente

en la orina generando amoniaco. Esto alcaliniza el pH urinario, lo que favorece la precipitación de sales de magnesio y calcio y la formación de cálculos de estruvita (fosfato amónico magnésico), que a su vez pueden actuar como reservorio para la infección(29,30).

- **Enterococcus faecalis:** Coco Gram positivo. Aunque menos frecuente que las enterobacterias en ITU no complicadas, su prevalencia aumenta en ITU complicadas, infecciones nosocomiales, pacientes portadores de sonda vesical o aquellos que han recibido tratamiento antibiótico previo. *Enterococcus* spp. presenta resistencia intrínseca a varias clases de antibióticos, como las cefalosporinas(29,30).
- **Otros:** Con menor frecuencia, pero también relevantes en el contexto de la diabetes, se pueden aislar otros microorganismos como *Pseudomonas aeruginosa* (bacilo Gram negativo no fermentador, a menudo asociado a infecciones nosocomiales y con resistencia intrínseca y adquirida a múltiples fármacos) , otras especies de *Enterobacter* , cocos Gram positivos como *Staphylococcus saprophyticus* (principalmente en mujeres jóvenes sexualmente activas) o *Staphylococcus aureus* (menos común, puede indicar diseminación hematógena) , y levaduras del género *Candida* (especialmente *C. albicans*), cuya incidencia es mayor en pacientes diabéticos, particularmente si están mal controlados o han recibido antibióticos de amplio espectro(30,31).

**Tabla 1: Principales Patógenos Bacterianos en ITU en Diabéticos**

Patógeno	Tinción Gram	Morfología	Factores de Virulencia Clave	Notas Relevantes en DM
<i>Escherichia coli</i>	Negativo	Bacilo	Adhesinas (Fimbrias Tipo 1, P), Toxinas (Hemolisina, CNF-1), Cápsula, Sideróforos, Biofilm	Uropatógeno más frecuente. Posible aumento de adherencia.
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Negativo	Bacilo	Cápsula prominente, Adhesinas, Sideróforos, Biofilm	Frecuente en ITU complicadas/nosocomiales. Alta prevalencia de cepas productoras de BLEE/Carbapenemasas.
<i>Proteus mirabilis</i>	Negativo	Bacilo	Ureasa (formación de cálculos), Fimbrias, Motilidad (swarming), IgA proteasa, Biofilm	Asociado a cálculos de estruvita, ITU recurrentes.

<i>Enterococcus faecalis</i>	Positivo	Coco	Adhesinas, Biofilm, Resistencia intrínseca a antibióticos	Más común en ITU complicadas/nosocomiales, post-antibióticos, catéteres.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Negativo	Bacilo	Múltiples factores (Adhesinas, Toxinas, Enzimas, Biofilm), Resistencia intrínseca/adquirida	Principalmente nosocomial, asociado a resistencia.
<i>Candida spp.</i>	(Hongo)	Levadura	Adhesinas, Enzimas hidrolíticas, Cambio morfológico (hifas), Biofilm	Mayor incidencia en DM, especialmente mal controlados o post-antibióticos.

## 2.8. Proceso Fisiopatológico de la Infección de Vías Urinarias

El proceso fisiopatológico de las infecciones urinarias implica la interacción entre microorganismos y las defensas del huésped. En más del 90% de los casos, la infección se origina por vía ascendente, iniciando con la colonización periuretral por bacterias del tracto gastrointestinal que ascienden por la uretra hasta la vejiga. Si las defensas locales no logran eliminarlas, las bacterias se adhieren al urotelio, se multiplican y causan cistitis. En algunos casos, el ascenso continúa hacia los uréteres y riñones, provocando pielonefritis. La vía hematogena, menos común, ocurre por diseminación sanguínea desde otro foco infeccioso, típica de bacterias como *Staphylococcus aureus* en pacientes inmunocomprometidos(32).

Las infecciones pueden variar desde bacteriuria asintomática hasta urosepsis. La bacteriuria asintomática es común en personas con diabetes, especialmente mujeres, y no requiere tratamiento salvo en casos específicos. La cistitis se presenta con síntomas irritativos como disuria y urgencia miccional, mientras que la pielonefritis implica compromiso sistémico con fiebre, dolor lumbar y malestar general. La urosepsis, la complicación más grave, puede surgir a partir de pielonefritis no tratada(33). En pacientes diabéticos, factores como la glicosuria favorecen el crecimiento bacteriano, y la cistopatía diabética contribuye a la estasis urinaria, facilitando la infección. La disfunción inmune local y sistémica disminuye la capacidad de defensa del organismo. La neuropatía autonómica agrava el problema al alterar la sensibilidad vesical, retrasando el diagnóstico y aumentando el riesgo de infecciones severas y complicadas(34).

## **2.9. Bases de la Resistencia Bacteriana a Antibióticos**

La resistencia bacteriana a los antibióticos es la capacidad que tienen ciertas bacterias para sobrevivir y multiplicarse a pesar de la presencia de un agente antimicrobiano que normalmente las eliminaría. Aunque puede surgir de forma natural, su aumento global se relaciona directamente con el uso excesivo e inadecuado de antibióticos en humanos, animales y agricultura. Este fenómeno representa una amenaza creciente para la salud pública, ya que dificulta el tratamiento efectivo de infecciones comunes.

Las bacterias desarrollan resistencia mediante mecanismos como la producción de enzimas que inactivan el antibiótico (como las  $\beta$ -lactamasas), la modificación de los sitios diana para evitar la acción del fármaco, o reduciendo su concentración intracelular mediante bombas de eflujo o disminución de la permeabilidad de la membrana. También pueden alterar rutas metabólicas para evadir el efecto del antibiótico. Estos mecanismos permiten a muchas especies adquirir resistencia múltiple, complicando su tratamiento.

La resistencia se clasifica en multiresistencia (MDR), cuando una bacteria es resistente a al menos tres clases de antibióticos; resistencia extensiva (XDR), cuando solo es sensible a una o dos; y panresistencia (PDR), cuando no es sensible a ningún antibiótico probado. Estas categorías facilitan la vigilancia epidemiológica, aunque no siempre reflejan la complejidad del manejo clínico.

En personas con diabetes, el riesgo de infecciones por bacterias resistentes es mayor debido al uso frecuente de antibióticos, hospitalizaciones prolongadas, infecciones recurrentes como ITU y pie diabético, y un estado inmunológico comprometido. La hiperglucemia puede incluso favorecer la aparición de nuevas mutaciones resistentes, convirtiendo a esta población en un grupo especialmente vulnerable frente a la resistencia antimicrobiana.

## **2.10. Clasificación General de Antibióticos Utilizados en ITU**

El tratamiento de las infecciones del tracto urinario (ITU) requiere una selección adecuada del antibiótico, considerando el tipo de ITU, la gravedad clínica, las características del paciente y los patrones de resistencia bacteriana locales. En pacientes con diabetes, toda ITU se considera complicada, lo que implica decisiones terapéuticas más cuidadosas. Los antibióticos empleados actúan a través de distintos mecanismos que afectan funciones esenciales bacterianas(35).

Los betalactámicos, que incluyen penicilinas, cefalosporinas, monobactámicos y carbapenémicos, actúan inhibiendo la síntesis de la pared celular al unirse a las proteínas fijadoras de penicilina (PBPs), lo que genera lisis bacteriana. Son bactericidas y su eficacia depende del tiempo que permanecen por encima de la concentración mínima inhibitoria (CMI). Las fluoroquinolonas (como ciprofloxacino y levofloxacino) interfieren con enzimas esenciales del ADN bacteriano, produciendo rupturas letales, y tienen una acción bactericida dependiente de la concentración(35).

La nitrofurantoína, usada principalmente en cistitis, actúa localmente en la orina generando compuestos que dañan componentes celulares bacterianos. La fosfomicina bloquea una enzima clave en la síntesis del peptidoglicano, siendo útil en infecciones no complicadas. Los aminoglucósidos (como gentamicina) alteran la síntesis proteica al unirse a ribosomas, pero su uso puede estar limitado por toxicidad. El cotrimoxazol actúa en la vía del ácido fólico, inhibiendo la producción de elementos esenciales para la replicación bacteriana. Los carbapenémicos, reservados para infecciones graves, presentan amplio espectro y son efectivos contra bacterias multirresistentes, aunque vulnerables a ciertas enzimas como las carbapenemasas(36).

**Tabla 2: Principales Clases de Antibióticos para ITU y Mecanismos de Acción**

Clase de Antibiótico	Subgrupos Relevantes	Mecanismo de Acción General	Tipo de Acción
<b>Betalactámicos</b>	Penicilinas, Cefalosporinas, Carbapenémicos, Monobactámicos	Inhibición de la síntesis de la pared celular (bloqueo de transpeptidación vía PBPs)	Bactericida
<b>Fluoroquinolonas</b>	Ciprofloxacino, Levofloxacino	Inhibición de ADN girasa y Topoisomerasa IV (interfiere con replicación/transcripción ADN)	Bactericida
<b>Nitrofurantoína</b>	-	Daño al ADN y otros componentes celulares tras reducción intracelular	Bacteriostático / Bactericida (en orina)
<b>Fosfomicina</b>	Fosfomicina trometamol (oral), Fosfomicina disódica (IV)	Inhibición de la enzima MurA (paso temprano síntesis pared celular)	Bactericida
<b>Aminoglucósidos</b>	Gentamicina, Amikacina, Tobramicina	Unión irreversible a subunidad ribosomal 30S (inhibición síntesis proteica / error lectura ARNm)	Bactericida
<b>Trimetoprim-Sulfametoxazol</b>	(Cotrimoxazol)	Inhibición secuencial de la síntesis de ácido fólico	Bacteriostático (generalmente)

## 3. JUSTIFICACION

### 3.1. Magnitud del problema

Las infecciones del tracto urinario (ITU) afectan a más de 150 millones de personas anualmente a nivel global, siendo una de las infecciones bacterianas más comunes. En personas con diabetes, la susceptibilidad a ITU es significativamente mayor, con una prevalencia global estimada en 11.5% y hasta 25% en contextos hospitalarios. En México, las ITU representan la tercera causa de morbilidad infecciosa, con más de 4 millones de casos anuales, el 70% en mujeres(37). Esta situación se agrava por el crecimiento de la resistencia antimicrobiana (RAM): *Escherichia coli*, principal agente de ITU, muestra resistencias superiores al 79% a penicilinas y del 57–59% a quinolonas(38). Estas cifras evidencian que el tratamiento empírico basado en guías generales podría ser ineficaz en entornos locales como Aguascalientes, particularmente en pacientes diabéticos(39). Pese a la magnitud del problema, no se cuenta con datos actualizados sobre patrones de resistencia en el HGZ 2 del IMSS, lo que limita las decisiones clínicas(40).

### 3.2. Trascendencia

Las infecciones del tracto urinario en personas con diabetes mellitus tienen implicaciones clínicas particularmente graves y constituyen una carga considerable para los servicios de salud. En esta población, las ITU tienden a ser más frecuentes, recurrentes y complicadas, debido a alteraciones en el sistema inmune, glicosuria persistente, disfunción vesical por neuropatía autonómica y mal control glucémico. Estas condiciones favorecen tanto la colonización como la progresión de la infección hacia formas más severas, como pielonefritis, abscesos renales o urosepsis. Algunas variantes clínicas, como la pielonefritis enfisematosa, ocurren casi exclusivamente en diabéticos y tienen tasas elevadas de mortalidad. Asimismo, existe un mayor riesgo de bacteriemia, hospitalización prolongada y recurrencias, lo que agrava el pronóstico general de estos pacientes(41).

A esto se suma el impacto de la resistencia antimicrobiana. Se ha documentado una alta frecuencia de *E. coli* productora de BLEE en ITU complicadas, lo cual limita las opciones terapéuticas iniciales y obliga al uso de antibióticos de segunda o tercera línea, que suelen ser más costosos y de administración parenteral. Esta situación eleva significativamente los costos institucionales, no solo por los medicamentos, sino por la necesidad de estudios diagnósticos adicionales, manejo de complicaciones y ocupación prolongada de camas

hospitalarias. El tratamiento inadecuado inicial, además, incrementa el riesgo de fracaso terapéutico, reingresos hospitalarios y desarrollo de cepas aún más resistentes(42).

### **3.3. Vulnerabilidad**

El problema es abordable mediante estudios retrospectivos utilizando registros clínicos y microbiológicos ya existentes en el HGZ 2. Generar un antibiograma local permitirá mejorar el tratamiento empírico, fortalecer los programas de uso racional de antibióticos y establecer una línea base para futuras estrategias de vigilancia.

### **3.4. Factibilidad**

La investigación es factible gracias a la disponibilidad de expedientes clínicos, urocultivos y personal capacitado. No requiere recursos adicionales significativos, ya que se basa en datos previamente generados durante la atención rutinaria. La infraestructura institucional permite su ejecución sin interferir con las operaciones del hospital.

### **3.5. Viabilidad**

El proyecto se alinea con las estrategias del IMSS y normativas nacionales, como la NOM-045-SSA2-2005, para la vigilancia de infecciones y uso racional de antimicrobianos(43). Refuerza los objetivos del programa institucional para el manejo de enfermedades crónicas y la contención de la RAM, siendo de alta relevancia para la salud pública regional y nacional.

### **3.6. Uso del conocimiento**

El estudio aportará datos concretos sobre los principales uropatógenos en diabéticos y sus patrones de resistencia en el HGZ 2. Esta información servirá para actualizar guías clínicas, fortalecer el comité de antibióticos del hospital y mejorar las decisiones terapéuticas. Se diseminará entre el personal clínico y en espacios académicos, beneficiando directamente a los pacientes y al sistema de salud institucional, optimizando la atención y el uso de recursos.

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La resistencia bacteriana en el contexto de las infecciones de vías urinarias (ITU) en pacientes con diabetes mellitus representa un desafío creciente para la salud pública a nivel mundial. La coexistencia de estas condiciones propicia un escenario donde las infecciones no solo son más frecuentes y complicadas, sino que su manejo se ve amenazado por la emergencia y diseminación de cepas bacterianas con perfiles de resistencia múltiple a los antibióticos. Aunque la investigación internacional ha documentado esta problemática, persiste una notable carencia de evidencia local y actualizada sobre los patrones específicos de resistencia bacteriana en pacientes diabéticos atendidos en contextos hospitalarios concretos, como es el caso del Hospital General de Zona 2 del IMSS Aguascalientes.

Diversos estudios internacionales han puesto de manifiesto la magnitud de la resistencia antimicrobiana en ITU en población diabética. Por ejemplo, Niranjani y Malini (2014) encontraron en la India que el 76.5% de los aislamientos de *E. coli* en pacientes hospitalizados con ITU y diabetes eran multirresistentes (MDR), exhibiendo altas tasas de resistencia a antibióticos comunes como ampicilina (88.4%) y norfloxacino (74.2%), siendo la diabetes el principal factor de riesgo para estas infecciones por *E. coli* MDR (1). En Estados Unidos, un estudio a gran escala realizado por Ku (2023) evidenció que la diabetes se asocia con un mayor riesgo de infección por *E. coli* uropatógena multirresistente, con un 24.6% de las cepas MDR provenientes de personas con diabetes, en comparación con el 16.3% en no diabéticos, destacando la resistencia a penicilinas (29%) (2). Desde Brasil, Negri (2024) reportó en adultos mayores, grupo con alta prevalencia de diabetes, elevadas tasas de resistencia a fármacos como ampicilina (69.2%) y norfloxacino (40.4%), subrayando la necesidad de enfoques terapéuticos basados en datos de sensibilidad locales (3). La implicancia clínica de esta resistencia es severa. Patjas (2024), en Finlandia, destacó que las infecciones por Enterobacterales productoras de beta-lactamasas de espectro extendido (ESBL-PE), con altas tasas de resistencia a múltiples antibióticos incluyendo fluoroquinolonas (46.9%) y cefalosporinas (100%), se asocian con mayores fallos terapéuticos, especialmente cuando el tratamiento empírico no se ajusta a la sensibilidad del patógeno, siendo la diabetes una comorbilidad de relevancia clínica en estos casos (4). Estudios en regiones con diferentes contextos sanitarios, como el de Hassan S.A. (2023) en Somalia, han reportado niveles alarmantes de resistencia en *E. coli*

de pacientes diabéticos, incluyendo 100% de resistencia a cefotaxime y más del 75% a fluoroquinolonas, lo que limita drásticamente las opciones terapéuticas (5). Similarmente, Norafika (2020) en Indonesia, encontró una significativa resistencia de *E. coli* a ceftriaxona (87%) y ciprofloxacino (40%) en pacientes diabéticos hospitalizados, enfatizando la presencia de patógenos multirresistentes y la necesidad de guías de tratamiento basadas en la vigilancia local de la resistencia (6).

A pesar de estas contribuciones internacionales que consistentemente señalan una alta prevalencia de resistencia bacteriana en ITU en pacientes diabéticos y la urgente necesidad de vigilancia, el conocimiento sobre los perfiles específicos de resistencia en el contexto mexicano, y particularmente en unidades hospitalarias del IMSS como el HGZ No. 2 en Aguascalientes, es limitado. No se dispone de un panorama actualizado y localizado de los patrones de resistencia bacteriana que permita optimizar la selección del tratamiento antibiótico empírico en esta población vulnerable. Este vacío de información dificulta la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia local, incrementa el riesgo de fracaso terapéutico, prolonga estancias hospitalarias, eleva costos y contribuye a la propagación de la resistencia. Por tanto, resulta imperativo realizar una investigación que caracterice los patrones de resistencia bacteriana en esta población específica y en dicho contexto hospitalario, generando conocimiento con aplicabilidad clínica y epidemiológica directa. De ahí que la pregunta de investigación central de este estudio sea:

#### **4.1. Pregunta de investigación.**

¿Cuáles son los patrones de resistencia antimicrobiana de los aislamientos bacterianos procedentes de urocultivos de pacientes con diabetes mellitus diagnosticados con ITU en el Hospital General de Zona 2 del IMSS Aguascalientes, entre marzo de 2022 y marzo de 2023?

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. Objetivo General

Caracterizar los patrones de resistencia antimicrobiana de los aislamientos bacterianos procedentes de urocultivos de pacientes con diabetes mellitus diagnosticados con ITU en el Hospital General de Zona 2 del IMSS Aguascalientes, entre marzo de 2022 y marzo de 2023.

### 5.2. Objetivos específicos

- Identificar las especies microbianas aisladas en los urocultivos positivos de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus e infección de vías urinarias atendidos durante el periodo de estudio.
- Determinar la frecuencia relativa de las especies bacterianas y fúngicas identificadas, describiendo su distribución en la población estudiada.
- Analizar los patrones de sensibilidad y resistencia antimicrobiana de las especies aisladas frente a los antibióticos de uso clínico habitual y de relevancia epidemiológica en el tratamiento de las infecciones urinarias.
- Comparar el grado de sensibilidad antimicrobiana entre los principales microorganismos aislados, con especial atención a *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Candida spp.*, para identificar las diferencias en su perfil de respuesta.

## 6. HIPOTESIS

Este estudio, al ser descriptivo, no requirió el planteamiento de hipótesis.

## 7. MATERIAL Y METODO

### 7.1. Diseño del estudio:

Se trató de un estudio transversal, retrospectivo y descriptivo.

### 7.2. Universo:

El universo estuvo conformado por pacientes de 18 años o más con diagnóstico de Diabetes Mellitus que recibieron atención en el área de Urgencias del Hospital General de Zona No. 2 del IMSS en Aguascalientes, a quienes se les solicitó urocultivo con antibiograma, y cuyo resultado fue positivo para el crecimiento de unidades formadoras de colonia.

### 7.3. Unidad de Observación:

La unidad de observación correspondió a los pacientes mayores de edad que acudieron al área de Urgencias médicas, a quienes se les realizó urocultivo con resultado positivo y que además contaron con antibiograma.

### 7.4. Población Blanco:

La población blanco estuvo conformada por pacientes diabéticos que acudieron al área de Urgencias, a quienes se les realizaron urocultivo y antibiograma con resultados positivos. No se determinó un número fijo de muestra, ya que se incluyó el 100% de la población que cumplió con los criterios de inclusión y ninguno de exclusión durante el periodo establecido, por tratarse de una población vulnerable. Por ello, se efectuó un muestreo no probabilístico de tipo deliberado.

### 7.5. Periodo de Estudio:

El estudio fue retrospectivo. Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes que fueron atendidos en el área de Urgencias del Hospital General de Zona No. 2 del IMSS en Aguascalientes, durante el periodo comprendido de marzo de 2022 a marzo de 2023.

## 7.6. Tamaño de la muestra

Para el presente estudio, se identificó una población finita de  $N = 122$  pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión durante el periodo de estudio (marzo de 2022 a marzo de 2023) en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS Aguascalientes.

Dado que se contó con esta población total accesible, el estudio se llevó a cabo con un enfoque censal, incluyendo a todos los casos identificados.

No obstante, para determinar la representatividad y la precisión con la que podrían estimarse las proporciones de resistencia bacteriana si se hubiera tomado una muestra de esta población finita, se realizó un cálculo del tamaño de muestra necesario utilizando la fórmula para el cálculo de tamaño de muestra para estimar una proporción en poblaciones finitas:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$n$  = Tamaño de la muestra calculado

$N$  = Tamaño de la población total = 122

$Z$  = Nivel de confianza. Para un nivel de confianza del 95%,  $Z=1.96$ .

$p$  = Proporción esperada del evento de interés (en este caso, prevalencia de un determinado patrón de resistencia). Al no haberse contado con un dato previo específico para esta población y hospital, y con el fin de maximizar el tamaño de la muestra y asegurar la mayor variabilidad, se utilizó  $p = 0.5$ .

$q = 1-p=1-0.5=0.5$

$e$  = Margen de error o precisión deseada. Se estableció un margen de error del 5% ( $e = 0.05$ ).

$$n = \frac{122 * (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(0.5)^2 * (122 - 1) + (3.8416) * (0.25)}$$

$$n = \frac{122 * (3.8416) * (0.25)}{(0.0025) * (121) + (3.8416) * (0.25)}$$

$$n = \frac{117.1688}{0.3025 + 0.9604}$$

$$n = \frac{117.1688}{1.2629}$$

$$n = 105.77$$

Redondeando al entero superior, el tamaño de muestra calculado (n) fue de 106 pacientes.

Este cálculo indicó que, para estimar una proporción con un 95% de confianza, un error máximo del 5%, y asumiendo la máxima variabilidad ( $p = 0.5$ ) en una población de 122 individuos, se requeriría una muestra de al menos 106 pacientes.

Dado que la población total identificada que cumplió con los criterios de inclusión durante el periodo del estudio fue de 106 pacientes, y este número superó el tamaño de muestra mínimo calculado (93) para obtener las estimaciones con la precisión deseada, el análisis de la totalidad de los 106 casos (censo) permitió obtener resultados con un alto nivel de confianza y un margen de error igual o inferior al 5% para la estimación de proporciones de resistencia.

Por lo tanto, se procedió con el análisis de los 106 casos identificados.

## **7.7. Tipo de muestreo**

El estudio empleó un muestreo no probabilístico de tipo censal, ya que se realizó la revisión completa de todos los expedientes clínicos que cumplieron con los criterios de selección previamente definidos dentro del periodo de estudio. Esta estrategia permitió abarcar la totalidad de los casos disponibles. Este tipo de muestreo maximizó la utilización de los registros disponibles y mejoró la precisión descriptiva de los hallazgos sin recurrir a técnicas de estimación o inferencia poblacional.

## **7.8. Criterios de selección**

### **7.8.1. Criterios de inclusión**

- Pacientes de 18 años o mayores.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Pacientes con antecedente clínico documentado de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2.
  - Pacientes atendidos en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 2 del IMSS en Aguascalientes.
  - Pacientes con diagnóstico clínico de infección de vías urinarias y urocultivo positivo con identificación microbiológica.
  - Pacientes con resultado de antibiograma realizado en el mismo hospital.
  - Pacientes atendidos dentro del periodo comprendido entre marzo de 2022 y marzo de 2023.

#### **7.8.2. Criterios de no inclusión**

- Pacientes atendidos fuera del periodo establecido (marzo 2022 a marzo 2023).
- Pacientes con urocultivo sin crecimiento bacteriano o con bacteriuria asintomática sin criterios clínicos de infección urinaria.
- Pacientes embarazadas, debido a las particularidades clínicas y microbiológicas propias del embarazo.
- Pacientes con uso documentado de sonda vesical (sonda Foley), por considerarse una ITU asociada a dispositivo, con comportamiento diferente al comunitario o no complicado.

#### **7.8.3. Criterios de eliminación**

- Expedientes clínicos incompletos, con ausencia de resultado de urocultivo o antibiograma.
- Casos con muestras contaminadas, según los parámetros del laboratorio clínico institucional.
- Duplicación de registros del mismo episodio clínico.

## **7.9. Plan de recolección de datos:**

La recolección de datos de este estudio fue realizada por el residente de la especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas, quien fungió como investigador asociado. Las actividades se desarrollaron dentro de las instalaciones del Hospital General de Zona No. 2 del IMSS en Aguascalientes, específicamente en el área de archivo clínico y en los equipos autorizados para el acceso al expediente electrónico institucional.

El procedimiento se llevó a cabo previa autorización del Jefe del Departamento de Enseñanza y del Director del hospital, así como con el consentimiento del Comité Local de Ética e Investigación en Salud correspondiente, garantizando en todo momento el cumplimiento de las normas institucionales sobre confidencialidad y uso ético de la información clínica. La recolección de la información se efectuó en horario vespertino, de 14:00 a 20:00 horas, en jornadas programadas conforme a la disponibilidad del investigador y sin interferir con sus actividades asistenciales.

Se utilizó como fuente principal el expediente clínico electrónico institucional (PHEDS), complementado en los casos necesarios con los expedientes físicos del archivo clínico. Se seleccionaron todos los expedientes correspondientes a pacientes mayores de 18 años atendidos en el servicio de Urgencias durante el periodo comprendido entre marzo de 2022 y marzo de 2023, que presentaron diagnóstico de infección de vías urinarias y antecedente documentado de diabetes mellitus.

De cada expediente se extrajeron variables sociodemográficas (edad, sexo, ocupación, escolaridad, estado civil), clínicas (tipo y tiempo de evolución de la diabetes, control glucémico, comorbilidades, síntomas urinarios, antecedentes de ITU), microbiológicas (resultado de urocultivo, microorganismo aislado, tipo de bacteria, clasificación según sensibilidad antimicrobiana) y terapéuticas (tipo de antibiótico utilizado, adecuación al antibiograma, respuesta clínica). Todos los datos fueron registrados en un formato estandarizado diseñado para este estudio, asignando un código único a cada caso para garantizar la anonimización de la información.

El formato de recolección fue digital, respaldado de manera segura y con acceso restringido exclusivamente al investigador..

## **7.10. Descripción del instrumento**

El instrumento de recolección de datos utilizado en este estudio consistió en una cédula estructurada que organizó las variables en seis secciones: sociodemográficas, clínicas generales, clínicas del episodio actual, microbiológicas, terapéuticas y administrativas. Esta estructura permitió una captación ordenada y completa de la información necesaria para caracterizar a los pacientes diabéticos con infección de vías urinarias y analizar los factores asociados a la resistencia bacteriana. Cada apartado fue diseñado para facilitar el análisis estadístico y la interpretación clínica, incluyendo tanto variables cualitativas como cuantitativas.

La validez del instrumento fue garantizada mediante revisión por juicio de expertos en medicina interna, infectología y urgencias, quienes evaluaron la congruencia y claridad de los ítems. Para asegurar su confiabilidad, se aplicó una prueba piloto con doble codificación independiente por dos evaluadores, y se calcularon coeficientes de concordancia (Kappa e intraclase) para comprobar la consistencia interevaluador. Con ello, se aseguró que el instrumento resultara útil, preciso y replicable para responder a los objetivos del estudio.

## **7.11. Análisis estadístico:**

Las variables cualitativas del estudio —tales como sexo, estado civil, escolaridad, ocupación, tipo de diabetes, presencia de comorbilidades, clasificación del microorganismo, tipo de resistencia antimicrobiana, coincidencia con sensibilidad antibiótica, servicio tratante y motivo de egreso— fueron analizadas mediante frecuencias absolutas (n) y frecuencias relativas (porcentajes). Estos datos se presentaron en forma de tablas y gráficos para facilitar su interpretación.

Por otra parte, las variables cuantitativas —como edad, años desde el diagnóstico de diabetes, valor de hemoglobina glucosilada (HbA1c), días totales de tratamiento antibiótico y fechas de ingreso o egreso— fueron analizadas utilizando medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (desviación estándar, mínimo y máximo).

Estas estadísticas permitieron describir la distribución y variabilidad de los datos en los diferentes apartados del instrumento.

## **7.12. Control de calidad en la captura de datos**

Para asegurar la calidad en la recolección y manejo de los datos de este estudio, se implementaron diversos métodos de control que permitieron minimizar sesgos de selección e información. Para reducir el sesgo de selección, se aplicaron estrictamente los criterios de inclusión y exclusión establecidos en el protocolo, verificando que los pacientes incluidos tuvieran diagnóstico clínico y microbiológico confirmado de infección de vías urinarias, y no solo bacteriuria asintomática. Esta verificación se realizó revisando la presencia de síntomas urinarios compatibles documentados en el expediente clínico; en los casos en los que no se consignaron síntomas, aun con urocultivo positivo, no fueron considerados como episodios de ITU. A fin de evitar sesgos de información derivados de una interpretación no homogénea, se utilizó un manual operacional previamente diseñado que orientó paso a paso la localización, interpretación y codificación de cada variable del instrumento, indicando además las fuentes del expediente clínico más confiables para cada dato.

Este manual fue distribuido al personal responsable de la recolección y su aplicación fue reforzada mediante una capacitación inicial. Asimismo, se empleó el método de captura-recaptura como estrategia de control interno de calidad, el cual consistió en una segunda captura de una muestra aleatoria de registros previamente codificados, realizada por un segundo evaluador, con el fin de comparar los resultados y detectar discrepancias o errores de digitación. Las incongruencias identificadas fueron revisadas y corregidas mediante consenso y retroalimentación al equipo de recolección.

Con estos mecanismos integrados, se garantizó que la información recopilada fuera válida, precisa y confiable, asegurando así la solidez de los resultados del estudio.

### 7.13. Descripción de variables y operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Valor o medida
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona.	Edad del paciente registrada en años completos en el expediente clínico.	Cuantitativa	Continua	Valor numérico en años
Sexo	Características fenotípicas que diferencian a un hombre de una mujer.	Sexo asignado al paciente y registrado en el expediente clínico.	Cualitativa	Dicotómica	1. Masculino 2. Femenino
Estado civil	Condición social y legal que define la situación conyugal del individuo.	Estado civil anotado en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	1. Soltero(a) 2. Casado(a) 3. Unión libre 4. Viudo(a) 5. Divorciado(a)
Escolaridad	Nivel máximo de estudios formales alcanzados por una persona.	Último grado escolar registrado en el expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	1. Sin estudios 2. Primaria 3. Secundaria, 4. Preparatoria 5. Licenciatura 6. Posgrado
Ocupación	Actividad principal que realiza una persona.	Ocupación habitual del paciente registrada en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	1. Empleado(a) 2. Desempleado(a) 3. Ama de casa 4. Jubilado(a) 5. Estudiante 6. Otro
Tipo de diabetes mellitus	Clasificación de la diabetes según su origen y fisiopatología.	Tipo de diabetes (1 o 2) identificado en el expediente médico.	Cualitativa	Nominal	1. Tipo 1 2. Tipo 2
Años desde el diagnóstico de diabetes	Tiempo transcurrido desde el diagnóstico de diabetes.	Número de años registrados desde el diagnóstico médico.	Cuantitativa	Continua	Valor numérico en años
Último valor de HbA1c registrado	Porcentaje de hemoglobina glicosilada, que indica el promedio de glucosa en los últimos 3 meses.	Valor de HbA1c documentado más recientemente en el expediente.	Cuantitativa	Continua	Valor numérico en %

Comorbilidades	Presencia de otras enfermedades crónicas además de la diabetes.	Registro de diagnósticos adicionales en el expediente.	Cualitativa	Nominal (múltiple)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ninguna</li> <li>2. HTA</li> <li>3. ERC</li> <li>4. Dislipidemia</li> <li>5. Obesidad</li> <li>6. Enfermedad cardiovascular</li> <li>7. Otra</li> </ol>
Complicaciones crónicas de la diabetes	Afecciones derivadas del daño progresivo por la diabetes.	Registro de complicaciones específicas en el expediente.	Cualitativa	Nominal (múltiple)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ninguna</li> <li>2. Neuropatía</li> <li>3. Cistopatía</li> <li>4. Nefropatía</li> <li>5. Retinopatía</li> <li>6. Pie diabético</li> <li>7. Otra</li> </ol>
Uso de sonda vesical	Presencia de un catéter urinario en el paciente.	Indicación en el expediente sobre uso de sonda Foley.	Cualitativa	Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sí</li> <li>2. No</li> </ol>
Fecha del episodio de ITU	Momento en el que ocurrió el evento infeccioso documentado.	Fecha registrada en la nota médica del expediente clínico.	Cuantitativa	Discreta	Fecha en formato dd/mm/aaaa
Síntomas urinarios presentes	Manifestaciones clínicas relacionadas con infección del tracto urinario.	Síntomas documentados en la nota médica del episodio clínico.	Cualitativa	Nominal (múltiple respuesta)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ninguno</li> <li>2. Disuria</li> <li>3. Urgencia</li> <li>4. Polaquiuria</li> <li>5. Dolor suprapúbico</li> <li>6. Fiebre</li> <li>7. Dolor lumbar</li> <li>8. Hematuria</li> <li>9. Incontinencia</li> <li>10. Otro</li> </ol>
Diagnóstico clínico del episodio	Clasificación clínica del tipo de infección urinaria presente.	Diagnóstico registrado por el médico tratante en el expediente.	Cualitativa	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cistitis</li> <li>2. Pielonefritis</li> <li>3. Urosepsis</li> <li>4. No especificado</li> </ol>
Presencia de sepsis o choque séptico	Condición sistémica grave asociada a infección.	Diagnóstico de sepsis o choque séptico según expediente.	Cualitativa	Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sí</li> <li>2. No</li> <li>3. No especificado</li> </ol>
Requiere hospitalización	Necesidad de ingreso hospitalario para manejo médico del episodio.	Registro de hospitalización en expediente clínico.	Cualitativa	Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sí</li> <li>2. No</li> </ol>

Resultado de urocultivo	Determinación de crecimiento bacteriano en cultivo de orina.	Informe de laboratorio sobre el cultivo urinario.	Cualitativa	Nominal	1. Positivo 2. Negativo 3. Indeterminado
Microorganismo aislado	Bacteria identificada como agente causal de la infección.	Identificación registrada en el reporte del laboratorio.	Cualitativa	Nominal	Nombre del microorganismo (texto libre)
Clasificación del microorganismo	Grupo bacteriano según tinción de Gram.	Clasificación en Gram positivo o Gram negativo del uropatógeno aislado.	Cualitativa	Nominal	1. Gram positivo 2. Gram negativo
Clasificación de resistencia antimicrobiana	Nivel de resistencia del patógeno frente a múltiples antibióticos.	Clasificación basada en el antibiograma.	Cualitativa	Nominal	1. Sensible 2. MDR 3. XDR 4. PDR 5. No clasificado
Antibiótico empírico utilizado	Fármaco administrado antes de conocer el antibiograma.	Registro del tratamiento inicial en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	Nombre del antibiótico (texto libre)
Antibiótico dirigido posterior al antibiograma	Antibiótico ajustado según sensibilidad del patógeno.	Registro del nuevo tratamiento posterior al cultivo.	Cualitativa	Nominal	Nombre del antibiótico (texto libre)
Coincidencia con sensibilidad antibiótica	Concordancia entre el antibiótico empírico y el sensible en el antibiograma.	Resultado comparativo entre tratamiento inicial y antibiograma.	Cualitativa	Nominal	1. Sí 2. No 3. No aplica
Días totales de tratamiento antibiótico	Duración del tratamiento antibiótico completo.	Número total de días indicado en el expediente clínico.	Cuantitativa	Discreta	Valor numérico (días)
Fecha de ingreso a urgencias	Día en que el paciente fue atendido por el episodio infeccioso.	Registro exacto en el expediente institucional.	Cuantitativa	Discreta	Fecha (dd/mm/aaaa)
Servicio tratante	Área médica que brindó atención principal al paciente.	Servicio registrado en la hoja clínica de atención.	Cualitativa	Nominal	1. Urgencias 2. Hospitalización 3. Consulta externa 4. Otro
Fecha de alta o egreso	Día en que concluyó la atención médica del episodio.	Fecha anotada en la hoja de egreso del expediente clínico.	Cuantitativa	Discreta	Fecha (dd/mm/aaaa)

Motivo de egreso	Razón por la que finalizó la atención médica.	Anotación del tipo de egreso según expediente institucional.	Cualitativa	Nomin al	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejoría</li> <li>2. Defunción</li> <li>3. Traslado</li> <li>4. Alta voluntaria</li> <li>5. Otro</li> </ol>
------------------	---	--	-------------	----------	--

**7.14. Aspectos éticos**

En el presente estudio titulado “Resistencia bacteriana en infección de vías urinarias en pacientes diabéticos del Hospital General de Zona No. 2 del IMSS Aguascalientes”, se garantizó el cumplimiento de los principios éticos establecidos por la Dirección de Investigación del IMSS a nivel nacional (44).

El estudio tuvo un claro valor científico y social, ya que buscó generar conocimiento aplicable al manejo clínico de una población vulnerable, como lo son los pacientes con diabetes mellitus, permitiendo identificar patrones de resistencia bacteriana que podrían influir en futuras políticas de uso racional de antimicrobianos dentro de la institución. Aunque los resultados no tuvieron necesariamente una aplicación inmediata, contribuyeron al entendimiento local del problema y al desarrollo de estrategias más efectivas para el tratamiento de infecciones urinarias en esta población, lo que justificó el uso responsable de los recursos y el interés colectivo en su realización. La pertinencia científica del diseño se reflejó en que la investigación fue construida a partir de una pregunta clínicamente relevante, abordada mediante un enfoque metodológico riguroso, con una recolección sistemática de datos documentales y sin intervención directa sobre los pacientes, lo que garantizó que el estudio se llevara a cabo con integridad y rigor ético desde su formulación hasta la difusión de los hallazgos.

En cuanto a los criterios de selección, estos se aplicaron de forma equitativa, sin distinción de sexo, edad, condición social o etnia, e incluyeron únicamente a pacientes mayores de edad con diagnóstico confirmado de diabetes mellitus y evidencia clínica y microbiológica de infección urinaria durante el periodo de estudio, excluyendo aquellos sin síntomas que indicaran infección activa. De este modo, se

evitó la clasificación errónea de casos de bacteriuria asintomática como infecciones urinarias. En lo referente a la identificación del riesgo, el estudio fue clasificado como una investigación sin riesgo, conforme al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, ya que se trató de un estudio documental, retrospectivo, basado exclusivamente en la revisión de expedientes clínicos institucionales, sin que se realizara ninguna intervención médica, psicológica o social sobre los sujetos, ni se recabara información sensible de conducta.

Al no implicar manipulación alguna sobre los pacientes ni el uso de muestras biológicas, y al minimizar cualquier posibilidad de daño, el estudio cumplió con el principio de proporcionalidad entre riesgos y beneficios, pues los beneficios del conocimiento generado excedieron ampliamente cualquier posible afectación, la cual, en este caso, fue nula. Se protegió la privacidad y confidencialidad de los participantes mediante la codificación de la información recolectada, evitando la inclusión de nombres, números de seguridad social u otros datos que permitieran la identificación directa de los pacientes.

Los datos recolectados fueron almacenados digitalmente y quedaron bajo el resguardo exclusivo del asesor del proyecto y del médico tesista, quienes se comprometieron a conservar esta información durante un periodo de cinco años, conforme a las políticas institucionales, garantizando que no sería utilizada para fines distintos a los estipulados en el presente protocolo. Asimismo, se permitió al Comité de Ética revisar en cualquier momento el proceso de recolección de datos, a fin de asegurar el respeto continuo a los participantes. En virtud de su carácter retrospectivo y de que no se estableció contacto ni intervención alguna con los pacientes, no se aplicó carta de consentimiento informado. En su lugar, se gestionó una carta de excepción de consentimiento informado, conforme a la normatividad institucional para estudios basados en la revisión de expedientes clínicos.

## 7.15. Recursos financieros y factibilidad

### 7.15.1. Recursos humanos:

En el plan de trabajo de este estudio participó un médico residente de la especialidad en Urgencias Médicas y Quirúrgicas, quien fue el encargado del proyecto de investigación.

Este se responsabilizó de recolectar la información proveniente del área de laboratorio y de los expedientes médicos institucionales, además de realizar la discriminación de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión o exclusión establecidos.

El investigador asociado llevó la pauta de correcciones y brindó asesoría metodológica y académica para asegurar el adecuado desarrollo de la investigación.

### 7.15.2. Recursos Materiales

Los recursos materiales fueron proporcionados por el investigador principal, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

CATEGORIA	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
<i>Hojas tamaño carta</i>	\$ 135 pesos (paquete)	2	\$270.00 pesos
<i>Impresora HP Lasserjet Pro 1102W</i>	\$1,924.00 pesos	1	\$1,924.00 pesos
<i>Cartucho de tinta</i>	\$850 pesos	1	\$850.00 pesos
<i>Memoria USB 4GB</i>	\$400 pesos	1	\$400.00 pesos
<i>Apple Pencil</i>	\$2,799 pesos (caja)	2	\$2,799.00 pesos
<i>Ipad 9a Generacion</i>	\$9,999 pesos	1	\$9,999.00 pesos
<i>Laptop Hp pavilion</i>	\$18,000 pesos	1	\$18,000 pesos
<i>Alimentos y bebidas</i>	\$200.pesos	20	\$4,000.00 pesos
<i>Office 360 Microsoft Corporation</i>	\$1,299 pesos	1	\$1,299.00 pesos
		<b>TOTAL</b>	<b>\$39,541 pesos</b>

### 7.15.3. Recursos económicos

Los costos generados durante la realización del estudio fueron cubiertos por el investigador principal, sin requerir apoyo externo o institucional.

#### 7.15.4. *Financiamiento*

La investigación **no contó con financiamiento público ni privado** para su desarrollo. Todo el proceso fue **autofinanciado** por los investigadores responsables del proyecto.

#### 7.15.5. *Factibilidad*

Para el desarrollo de la presente investigación se cuenta con los recursos humanos, económicos y materiales necesarios para cumplir con los objetivos señalados en los periodos estipulados. Además, los investigadores tienen acceso a la población de estudio, por lo que es factible su realización.

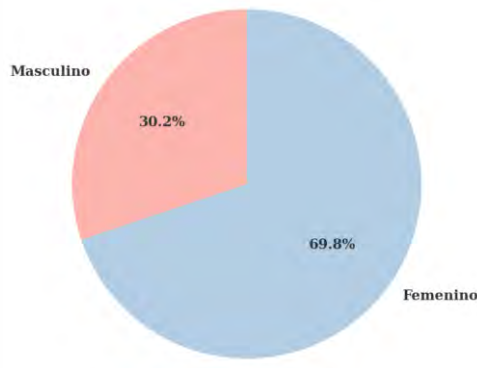
#### 7.16. **Cronograma de actividades**

Actividades	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Acopio de Bibliografía.	XX	XX	XX	XX	XX	XX			
Revisión de literatura.		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Hacer Planteamiento.		XX	XX	XX					
Revisión de Planteamiento				XX					
Hacer Marco Teórico y Conceptual				XX	XX				
Revisión de Marco Teórico y Conceptual				XX	XX				
Diseño y Revisión Protocolo					XX				
Registro de Protocolo ante el Comité de Investigación.					XX	XX			
Aprobación de Protocolo						XX			
Trabajo de Campo, recopilación de datos.						XX	XX		
Escrutinio y selección de Datos.							XX		
Análisis e Interpretación de Resultados							XX	XX	
Hacer Discusiones y Conclusiones.								XX	
Revisión de la investigación								XX	XX
Autorización.								XX	XX
Elaboración de tesis.									XX
Difusión de resultados.									XX

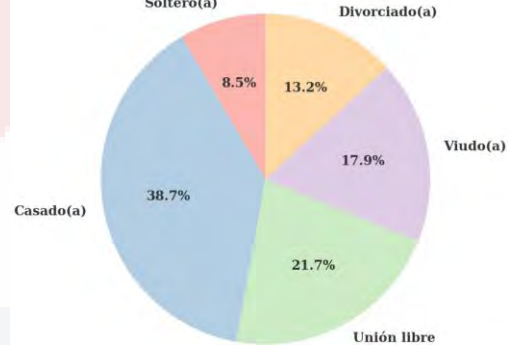
## 8. RESULTADOS

La población estudiada estuvo conformada por 106 pacientes, de los cuales fueron principalmente por mujeres, quienes representaron el 69.8% del total, mientras que los hombres correspondieron al 30.2%, como se observa en la **Gráfica 1**. La edad promedio fue de 68.2 años, con un rango de 22 a 97 años. En cuanto al estado civil, predominó la condición de casado(a) con un 38.7%, seguida de unión libre con 21.7%, viudez con 17.9%, divorcio con 13.2% y soltería con 8.5%, de acuerdo con la **Gráfica 2**. Respecto al nivel educativo, la mayoría de los pacientes contaba con estudios de secundaria (37.7%), seguidos de primaria (20.8%) y preparatoria o bachillerato (19.8%), mientras que un 14.2% no tenía estudios y solo el 7.5% poseía licenciatura, tal como se aprecia en la **Gráfica 3**. En relación con la ocupación, según la **Tabla 1**, la mayor parte de los participantes eran jubilados (40.6%) y amas de casa (26.4%), seguidos por empleados (28.3%), mientras que las categorías de emparador(a), pensionado(a) y desempleado(a) representaron porcentajes mínimos dentro de la muestra.

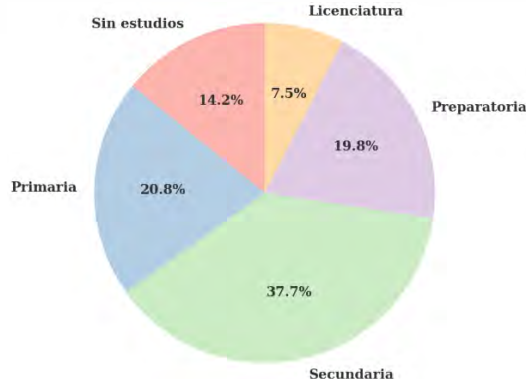
**Gráfica 1. Sexo**



**Gráfica 2. Estado civil**



**Gráfica 3. Escolaridad**



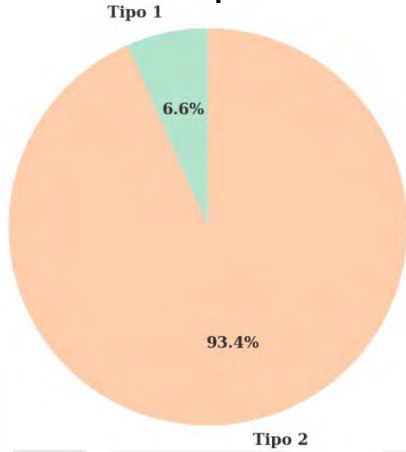
**Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes con diabetes mellitus incluidos en el estudio**

Variable	Categoría	n (%)	Media ± DE / Rango
<b>Sexo</b>	Masculino	32 (30.2)	
	Femenino	74 (69.8)	
	<b>Edad (años)</b>		68.2 ± 17.46 (22–97)
<b>Estado civil</b>	Soltero(a)	9 (8.5)	
	Casado(a)	41 (38.7)	
	Unión libre	23 (21.7)	
	Viudo(a)	19 (17.9)	
	Divorciado(a)	14 (13.2)	
<b>Escolaridad</b>	Sin estudios	15 (14.2)	
	Primaria	22 (20.8)	
	Secundaria	40 (37.7)	
	Preparatoria/Bachillerato	21 (19.8)	
	Licenciatura	8 (7.5)	
<b>Ocupación</b>	Empleado(a)	30 (28.3)	
	Desempleado(a)	1 (0.9)	
	Ama de casa	28 (26.4)	
	Jubilado(a)	43 (40.6)	
	Empacador(a)	2 (1.9)	
	Pensionado(a)	2 (1.9)	

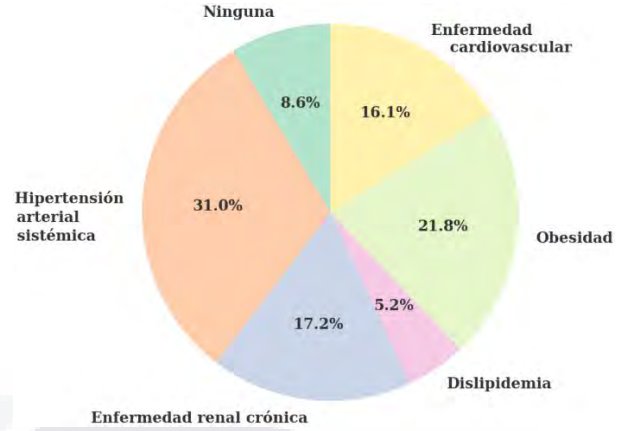
Fuente: Expediente clínico

La mayoría de los pacientes presentó diabetes mellitus tipo 2 con un 93.4%, mientras que el 6.6% correspondió a diabetes tipo 1, como se observa en la **Gráfica 4**. El tiempo promedio desde el diagnóstico fue de  $17.94 \pm 11.83$  años, con un rango de 1 a 50 años, de acuerdo con la **Tabla 2**. En relación con las comorbilidades, la hipertensión arterial sistémica fue la más frecuente con un 50.9%, seguida de la obesidad con 35.8%, enfermedad renal crónica con 28.3% y enfermedad cardiovascular con 26.4%, mientras que la dislipidemia y la ausencia de comorbilidades representaron porcentajes menores, como se aprecia en la **Gráfica 5**. En cuanto a las complicaciones, la nefropatía diabética se presentó en el 39.6% de los casos, la retinopatía en el 33%, la neuropatía en el 24.5%, el pie diabético en el 18.9% y la cistopatía diabética en el 7.5%, observándose que el 27.4% no presentó complicaciones, como se muestra en la **Gráfica 6**. Finalmente, el uso de sonda vesical fue reportado en el 19.8% de los pacientes, mientras que el 80.2% no requirió su utilización, según la **Tabla 2**.

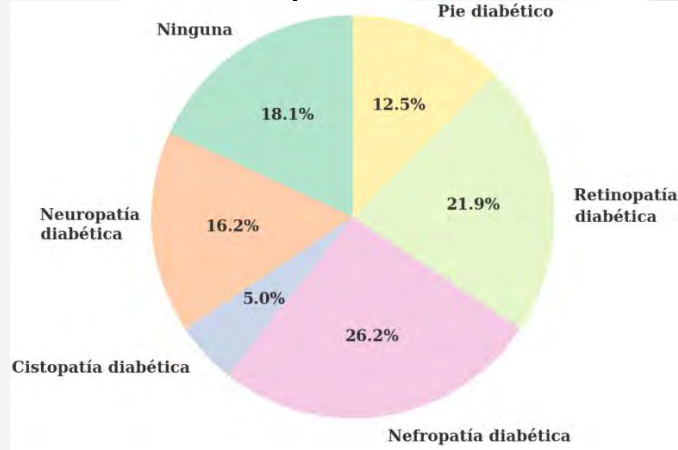
**Gráfica 4. Tipo de diabetes**



**Gráfica 5. Comorbilidades**



**Gráfica 6. Complicaciones de la diabetes**



**Tabla 2. Variables clínicas de antecedente o de condición basal de los pacientes con diabetes mellitus**

Variable	Categoría	n (%)	Media ± DE / Rango
Tipo de diabetes mellitus	Tipo 1	7 (6.6)	
	Tipo 2	99 (93.4)	
Años desde el diagnóstico de diabetes			17.94 ± 11.83 (1-50)
Comorbilidades	Ninguna	15 (14.2)	
	Hipertensión arterial sistémica	54 (50.9)	
	Enfermedad renal crónica	30 (28.3)	
	Dislipidemia	9 (8.5)	
	Obesidad	38 (35.8)	

<b>Complicaciones de la diabetes</b>	Enfermedad cardiovascular	28 (26.4)
	Ninguna	29 (27.4)
	Neuropatía diabética	26 (24.5)
	Cistopatía diabética	8 (7.5)
	Nefropatía diabética	42 (39.6)
	Retinopatía diabética	35 (33.0)
	Pie diabético	20 (18.9)
	<b>Uso de sonda vesical (sonda Foley)</b>	Sí
	No	85 (80.2)

Fuente: Expediente clínico

Los síntomas más frecuentes fueron fiebre en el 56.6% de los pacientes, seguida de disuria en el 47.2%, dolor lumbar o en flanco en el 41.5% y urgencia miccional en el 30.2%, mientras que la polaquiuria y la hematuria se presentaron en el 22.6% y 23.6%, respectivamente, y el dolor suprapúbico en el 10.4%, de acuerdo con la **Tabla 3**. Solo el 1.9% de los pacientes no manifestó síntomas. En relación con el diagnóstico clínico del episodio, el 23.6% correspondió a urosepsis, el 18.9% a pielonefritis y el 3.8% a cistitis, mientras que el 53.7% no especificó el tipo de infección. La presencia de sepsis o choque séptico se reportó en el 36.8% de los casos, y el 58.5% no presentó estas condiciones. Finalmente, el 90.6% de los pacientes requirió hospitalización durante el episodio agudo, mientras que el 9.4% no fue hospitalizado.

**Tabla 3. Manifestaciones y evolución del episodio agudo en pacientes con infección de vías urinarias**

Variable	Categoría	n (%)
<b>Síntomas</b>	Ninguno	2 (1.9)
	Disuria	50 (47.2)
	Urgencia miccional	32 (30.2)
	Polaquiuria	24 (22.6)
	Dolor suprapúbico	11 (10.4)
	Fiebre	60 (56.6)
	Dolor lumbar o en flanco	44 (41.5)
	Hematuria	25 (23.6)
	Cistitis	4 (3.8)
	<b>Diagnóstico clínico del episodio actual</b>	Pielonefritis
Urosepsis		25 (23.6)
No especificado		57 (53.7)
Sí		39 (36.8)

<b>Presencia de sepsis o choque séptico</b>	No	62 (58.5)
	No especificado	5 (4.7)
<b>Requirió hospitalización</b>	Sí	96 (90.6)
	No	10 (9.4)

Fuente: Expediente clínico

El microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Escherichia coli*, identificado en el 31.1% de los casos, seguido por *Candida albicans* con 14.2% y *Klebsiella pneumoniae* con 7.5%, de acuerdo con la **Tabla 4**. En menor proporción se aislaron *Candida glabrata* (6.6%), *Candida spp.* y *Candida tropicales* (ambas con 5.7%), así como *Proteus mirabilis* (4.7%) y *Enterococcus faecium* (2.8%). Otros microorganismos, entre ellos *Candida krusei*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae ssp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Citrobacter braakii*, *Citrobacter freundii*, *Enterococcus gallinarum* y *Klebsiella ozonae*, presentaron frecuencias individuales de 1.9% o menores. Los aislamientos restantes, incluyendo cepas de *Staphylococcus aureus*, *Epidermidis* y *Haemolyticus*, representaron conjuntamente menos del 1% de los casos.

**Tabla 4. Microorganismos aislados**

	Frecuencia	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	33	31.1%
<i>Candida albicans</i>	15	14.2%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	7.5%
<i>Candida glabrata</i>	7	6.6%
<i>Candida SPP. (Otros)</i>	6	5.7%
<i>Candida tropicales</i>	6	5.7%
<i>Proteus mirabilis</i>	5	4.7%
<i>Enterococcus faecium</i>	3	2.8%
<i>Candida Krusei</i>	2	1.9%
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	1.9%
<i>Klebsiella pneumoniae ssp</i>	2	1.9%
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2	1.9%
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	2	1.9%
<i>Citrobacter braakii</i>	1	0.9%
<i>Citrobacter freundii</i>	1	0.9%
<i>Enterococcus gallinar</i>	1	0.9%
<i>Enterococcus Gallinarum</i>	1	0.9%
<i>Klebsiella ozonae</i>	1	0.9%
<i>Marga ella morganii ssp mo</i>	1	0.9%
<i>Pseudomona fluorescens</i>	1	0.9%

<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1	0.9%
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0.9%
<i>Staphylococcus Epidermidis</i>	1	0.9%
<i>Staphylococcus Haemolyticus</i>	1	0.9%
Otros	2	1.9%
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Expediente clínico

Los antibióticos con mayor porcentaje de sensibilidad fueron ertapenem con 96.8%, anfotericina B con 96.3% y caspofungina con 96.2%, seguidos por fosfomicina y meropenem, ambos con 93.8%, según se muestra en la **Tabla 5**. Otros fármacos con alta sensibilidad incluyeron fluconazol con 92.6% y trimetoprima/sulfametazol con 90%. En contraste, los antimicrobianos con mayores porcentajes de resistencia fueron trimetoprima/sulfametoxazol (57.9%), amoxicilina/ácido clavulánico (56.3%), cefazolina (oral y no orina) con 48.1% y 48.9%, respectivamente, y cefuroxima con 46.7%. La resistencia intermedia se observó en antibióticos como levofloxacino (42.1%), ceftazidima (43.4%), ciprofloxacino (38.7%) y ceftriaxona (37.9%), mientras que los aminoglucósidos como gentamicina y amikacina mostraron una menor proporción de resistencia, de 14.8% y 23.3%, respectivamente.

**Tabla 5. Perfil de sensibilidad por antibiótico**

	Resistente	Sensible
Ertapenem	3.2%	96.8%
Anfotericina B	3.7%	96.3%
Caspofungina	3.8%	96.2%
Fosfomicina	6.3%	93.8%
Meropenem	6.3%	93.8%
Fluconazol	7.4%	92.6%
Trimetoprima/Sulfametazol	10.0%	90.0%
Gentamicina	14.8%	85.2%
Amikacina	23.3%	76.7%
Nitrofurantoína	29.6%	70.4%
Piperacilina/Tazobactam	35.3%	64.7%
Ampicilina/Sulbactam	36.5%	63.5%
Cefalotina	37.7%	62.3%
Ceftriaxona	37.9%	62.1%
Ciprofloxacino	38.7%	61.3%
Cefepima	39.0%	61.0%
Norfloxacino	39.2%	60.8%

Levofloxacino	42.1%	57.9%
Ceftazidima	43.4%	56.6%
Cefuroxima	46.7%	53.3%
Cefazolina (Oral)	48.1%	51.9%
Cefazolina (No orina)	48.9%	51.1%
Amoxicilina/Ácido Clavulánico	56.3%	43.8%
TMP/SMX	57.9%	42.1%

Fuente: Expediente clínico

Los microorganismos con mayor sensibilidad antimicrobiana fueron *Candida albicans*, *Enterococcus faecium*, *Candida krusei*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Citrobacter braakii* y *Staphylococcus epidermidis*, todos con 100% de sensibilidad, de acuerdo con la **Tabla 6**. Le siguieron *Candida tropicales* y *Pseudomona fluorescens* con 95.8% y 95.0%, respectivamente. Entre las especies con sensibilidad moderada destacaron *Candida glabrata* (92.6%), *Citrobacter freundii* (90.0%), *Enterococcus gallinarum* (81.8%) y *Klebsiella pneumoniae ssp* junto con *Pseudomona aeruginosa* (ambas con 80.0%). En contraste, las mayores tasas de resistencia se observaron en *Morganella morganii ssp mo* (78.6%), *Klebsiella ozonae* (66.7%) y *Staphylococcus haemolyticus* y *Enterococcus gallinarum* (ambos con 53.3%). *Escherichia coli*, el microorganismo más frecuente, presentó una sensibilidad del 64.7%, mientras que *Proteus mirabilis* mostró un 69.4% de sensibilidad.

**Tabla 6. Perfil de sensibilidad por microorganismo**

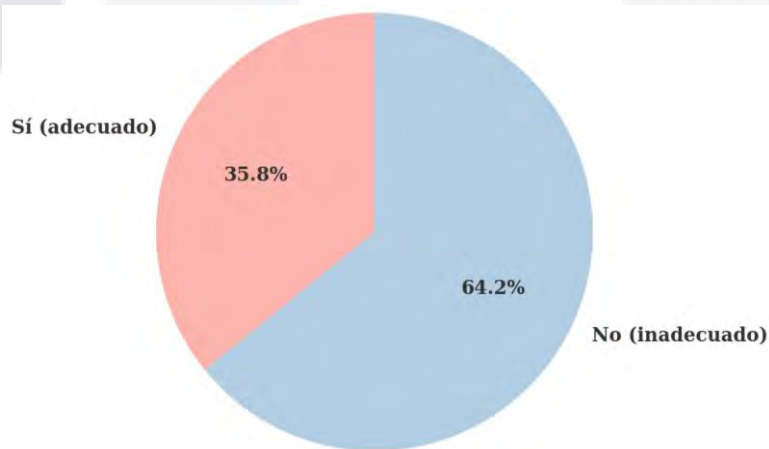
	Frecuencia	Resistente	Sensible
<i>Candida albicans</i>	15	0.0%	100.0%
<i>Enterococcus faecium</i>	3	0.0%	100.0%
<i>Candida Krusei</i>	2	0.0%	100.0%
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	0.0%	100.0%
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	2	0.0%	100.0%
<i>Citrobacter braakii</i>	1	0.0%	100.0%
<i>Staphylococcus Epidermidis</i>	1	0.0%	100.0%
<i>Candida tropicales</i>	6	4.2%	95.8%
<i>Pseudomona fluorescens</i>	1	5.0%	95.0%
<i>Candida SPP. (Otros)</i>	6	6.7%	93.3%
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	6.7%	93.3%
<i>Candida glabrata</i>	7	7.4%	92.6%
<i>Citrobacter freundii</i>	1	10.0%	90.0%
<i>Enterococcus gallinar</i>	1	18.2%	81.8%

<i>Klebsiella pneumoniae ssp</i>	2	20.0%	80.0%
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2	20.0%	80.0%
<i>Proteus mirabalis</i>	5	30.6%	69.4%
<i>Escherichia coli</i>	33	35.3%	64.7%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	41.1%	58.9%
<i>Enterococcus Gallinarum</i>	1	53.3%	46.7%
<i>Staphylococcus Haemolyticus</i>	1	53.3%	46.7%
<i>Klebsiella ozonae</i>	1	66.7%	33.3%
<i>Marga ella morganii ssp mo</i>	1	78.6%	21.4%

Fuente: Expediente clínico

El antibiótico empírico más utilizado fue ceftriaxona en el 36.8% de los casos, seguido por ciprofloxacino con 22.6%, meropenem con 17.0% y levofloxacino con 15.1%, según se observa en la **Tabla 7**. Otros fármacos empleados con menor frecuencia fueron amikacina, nitrofurantoína, metronidazol, ampicilina/sulbactam y amoxicilina, cada uno con menos del 2% de uso. Posteriormente, tras el resultado del antibiograma, los antibióticos dirigidos más prescritos fueron meropenem (28.3%) y ceftriaxona (20.8%), seguidos de ciprofloxacino (13.2%) y fluconazol (9.4%). La duración total del tratamiento antibiótico, considerando tanto la fase empírica como la dirigida, tuvo una media de  $6.78 \pm 2.74$  días, con un rango de 2 a 19 días. En cuanto a la adecuación terapéutica, la **Gráfica 7** muestra que el 64.2% de los tratamientos no coincidieron con la sensibilidad antimicrobiana, mientras que el 35.8% fueron considerados adecuados.

**Gráfica 7. Coincidencia con sensibilidad antibiótica**



**Tabla 7. Tratamientos antibióticos y su ajuste según sensibilidad antimicrobiana**

<b>Variable</b>	<b>Categoría</b>	<b>n (%)</b>	<b>Media ± DE / Rango</b>
<b>Antibiótico empírico utilizado</b>	Amoxicilina	1 (0.9)	
	Ceftriaxona	39 (36.8)	
	Ciprofloxacino	24 (22.6)	
	Levofloxacino	16 (15.1)	
	Meropenem	18 (17.0)	
	Metronidazol	1 (0.9)	
	Nitrofurantoína	2 (1.9)	
	N/A	4 (3.8)	
	Ninguno	1 (0.9)	
	Amikacina	2 (1.9)	
	Ampicilina/Sulbactam	1 (0.9)	
<b>Antibiótico dirigido posterior a antibiograma</b>	Ceftriaxona	22 (20.8)	
	Ciprofloxacino	14 (13.2)	
	Ertapen	1 (0.9)	
	Ertapenem	4 (3.8)	
	Fluconazol	10 (9.4)	
	Gentamicina	4 (3.8)	
	Levofloxacino	8 (7.5)	
	Meropenem	30 (28.3)	
	Metronidazol	1 (0.9)	
	Nitrofurantoína	1 (0.9)	
	Trimetropim	1 (0.9)	
<b>Días totales de tratamiento antibiótico (empírico + dirigido)</b>	N/A	7 (6.6)	
			6.78 ± 2.74 (2–19)
<b>Coincidencia con sensibilidad antibiótica</b>	Sí (adecuado)	38 (35.8)	
	No (inadecuado)	68 (64.2)	

Fuente: Expediente clínico

## 9. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran una cohorte predominantemente femenina y de edad avanzada, con elevada carga de comorbilidad (hipertensión, obesidad y enfermedad renal crónica) y presencia no despreciable de complicaciones microvasculares (nefropatía y retinopatía). Este perfil clínico es congruente con lo descrito en poblaciones de adultos mayores con diabetes, en quienes la disfunción inmunológica, las alteraciones urodinámicas y la mayor exposición a servicios de salud incrementan la probabilidad de ITU y de resistencia bacteriana (3). El predominio de *Escherichia coli* como patógeno principal (31.1%) concuerda con series internacionales en contextos comunitarios y hospitalarios, donde *E. coli* mantiene el liderazgo etiológico, seguido por *Klebsiella spp.* y *Proteus mirabilis* en proporciones menores (1,3,4,6). Que la proporción de *E. coli* aquí sea menor a la informada en Somalia (93.2% en diabéticos) sugiere diferencias en el mix de casos, presiones antibióticas y perfiles de riesgo locales (5); asimismo, la candiduria relativamente alta —*Candida albicans* 14.2% y otras *Candida* 5–7%— podría relacionarse con edad, comorbilidades, hospitalización y uso previo de antibióticos de amplio espectro, fenómenos comúnmente descritos en pacientes frágiles y con exposición sanitaria.

El patrón de sensibilidad observado aporta señales pragmáticas para la selección empírica. La altísima sensibilidad a carbapenémicos (ertapenem 96.8%, meropenem 93.8%) y fosfomicina (93.8%) reproduce la elevada eficacia de imipenem/meropenem y fosfomicina reportada en India, Brasil e Indonesia (1,3,6) y es compatible con la buena actividad de meropenem en contextos de alta resistencia (88.6% en Somalia) (5). Los aminoglucósidos mostraron un desempeño intermedio-bueno (gentamicina 85.2%, amikacina 76.7%), comparable con lo informado por Niranján y Malini (amikacina 82.6%) y por series brasileñas (3). En contraste, cotrimoxazol y amoxicilina/ácido clavulánico exhibieron resistencias elevadas (57.9% y 56.3%), en línea con India (64.2% y 74.4%) y con las tasas comunicadas en cohortes con ESBL-PE (4), y superiores a lo descrito en Brasil para cotrimoxazol (36.8%) (3); esta variabilidad refuerza la necesidad de guiar el tratamiento por antibiogramas locales. Las fluoroquinolonas y cefalosporinas de tercera generación mostraron sensibilidades discretas ( $\approx$ 58–62%), coherentes con la tendencia global de pérdida de actividad por presión selectiva; de hecho, diversos contextos informan resistencias muy altas a norfloxacin/ciprofloxacino y cefalosporinas en poblaciones diabéticas o expuestas al sistema sanitario (1,3,5). La nitrofurantoína, que conserva eficacia sobresaliente en entornos ambulatorios de Estados Unidos (<1% de resistencia) (2) y baja

resistencia en series europeas con ESBL-PE (3.9%) (4) o sudeste asiático ( $\approx$ 33% de resistencia; 67% de sensibilidad) (6), mostró aquí un rendimiento aceptable pero no excelente (70.4% de sensibilidad), lo que la posiciona como opción razonable para cistitis no complicada solo cuando el riesgo de fracaso es bajo y la función renal lo permite, siempre condicionada a confirmación por cultivo. En suma, el paisaje local aconseja evitar de inicio cotrimoxazol y penicilinas con inhibidor, ser cautelosos con fluoroquinolonas y cefalosporinas de tercera generación, y reservar carbapenémicos para cuadros graves, sepsis o alto riesgo de ESBL, proponiendo fosfomicina (y nitrofurantoína con cautela) como alternativas de primera línea en infecciones bajas no complicadas, coherente con el desempeño observado y con la evidencia comparada (1–6).

Un hallazgo clínicamente relevante fue la alta proporción de urosepsis y la necesidad de hospitalización en el 90.6% de los casos, consistente con el mayor riesgo de UPEC multirresistente en personas con diabetes y con la restricción de opciones empíricas señalada por Ku et al. (2). La discordancia entre tratamiento empírico y sensibilidad (solo 35.8% de adecuación) es preocupante y probablemente contribuye a peores desenlaces; estudios en ESBL-PE documentan reducciones sustanciales en la curación clínica cuando el esquema inicial es discordante (4). Este punto, sumado a la variabilidad de sensibilidad entre microorganismos —por ejemplo, *E. coli* con 64.7% de sensibilidad global frente a *Candida* y *Enterococcus* con perfiles mucho más favorables—, subraya el valor de obtener cultivos sistemáticos, ajustar precozmente con base en antibiograma y desescalar de manera oportuna. De forma práctica, los resultados de este estudio proporcionan un antibiograma específico para pacientes diabéticos atendidos en urgencias que puede ser incorporado a los programas locales de optimización de antimicrobianos para guiar la elección empírica estratificada por gravedad y factores de riesgo (uso reciente de antibióticos, exposición sanitaria, dispositivos, insuficiencia renal), y para fundamentar protocolos de toma de muestra, revisión a 48–72 horas y desescalamiento.

### **9.1. Limitaciones y recomendaciones**

La naturaleza retrospectiva y de centro único, el muestreo no probabilístico y la dependencia del registro clínico limitan causalidad y generalización; no se caracterizaron mecanismos de resistencia (ESBL/carbapenemasas) ni se evaluaron desenlaces clínicos duros, y hubo variables incompletas (p. ej., especificación diagnóstica y exposición antimicrobiana previa). Se recomienda realizar estudios prospectivos multicéntricos con confirmación de mecanismos de resistencia y concentraciones inhibitorias mínimas, registrar sistemáticamente severidad, control glucémico y uso previo de antibióticos, comparar con cohortes no diabéticas y medir el impacto clínico de la adecuación empírica en fracaso, recaída, estancia y mortalidad, manteniendo y actualizando un antibiograma local específico para población diabética.

## 10. CONCLUSIONES

Se logró identificar de manera precisa las especies microbianas aisladas en los urocultivos positivos de pacientes diabéticos atendidos en el área de Urgencias durante el periodo establecido, con un predominio claro de *Escherichia coli* como agente etiológico principal, seguido por *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* y diversas especies de *Candida*, lo que confirma la relevancia de estos microorganismos en la etiología infecciosa del grupo estudiado. Asimismo, se alcanzó el propósito de determinar la frecuencia y distribución de dichas especies, aportando una caracterización epidemiológica detallada que contribuye al entendimiento del comportamiento microbiano en pacientes con diabetes mellitus, población especialmente vulnerable por sus alteraciones metabólicas e inmunológicas. De igual manera, se cumplió el objetivo de analizar los patrones de sensibilidad y resistencia antimicrobiana, obteniéndose resultados que evidencian una alta eficacia de carbapenémicos y fosfomicina, así como un deterioro marcado en la sensibilidad a penicilinas con inhibidor, cefalosporinas de tercera generación y trimetoprim-sulfametoxazol, hallazgos congruentes con la literatura internacional y que permiten sustentar la necesidad de revisar los esquemas empíricos utilizados en este tipo de infecciones. La comparación entre los perfiles de sensibilidad de los principales microorganismos aislados permitió, además, identificar diferencias clínicamente relevantes entre bacterias gramnegativas y hongos del género *Candida*, lo que refuerza la importancia de individualizar la terapéutica antimicrobiana. Aunque no se logró establecer la prevalencia de fenotipos de resistencia específicos como BLEE o XDR por la naturaleza de los reportes de laboratorio, el análisis global de las tasas de sensibilidad permitió inferir tendencias compatibles con la presencia de mecanismos de resistencia complejos, lo que orienta futuras líneas de investigación. En conjunto, los resultados de este estudio cumplieron con los objetivos propuestos, aportando un panorama actual y útil para la práctica clínica local, al proporcionar una base empírica sólida que puede guiar la elección racional de antibióticos y optimizar la atención de pacientes diabéticos con infección urinaria. Esta información tiene aplicación inmediata en la actualización de protocolos institucionales, en la vigilancia epidemiológica y en la educación médica continua sobre el uso prudente de antimicrobianos.

## 11. GLOSARIO

**Antibiograma:**

Prueba microbiológica que determina la sensibilidad o resistencia de un microorganismo aislado frente a distintos antibióticos, permitiendo orientar la selección del tratamiento antimicrobiano más adecuado.

**Antimicrobiano:**

Sustancia natural, semisintética o sintética que inhibe el crecimiento de microorganismos o los destruye. Incluye antibióticos, antifúngicos, antivirales y antiparasitarios.

**Beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE):**

Enzimas producidas por ciertas bacterias, principalmente Enterobacterales, que confieren resistencia a múltiples antibióticos beta-lactámicos, incluyendo penicilinas y cefalosporinas de tercera generación.

**Cistopatía diabética:**

Alteración del funcionamiento vesical en pacientes con diabetes mellitus, causada por neuropatía autonómica, que conduce a vaciamiento incompleto y mayor riesgo de infección urinaria.

**Comorbilidad:**

Presencia simultánea de una o más enfermedades o condiciones crónicas adicionales a la patología principal de estudio, que pueden influir en la evolución clínica del paciente.

**Cultivo urinario (urocultivo):**

Prueba de laboratorio que permite identificar y cuantificar microorganismos presentes en una muestra de orina, para confirmar la existencia de una infección urinaria.

**Diabetes Mellitus (DM):**

Enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre, resultado de un defecto en la secreción o acción de la insulina. Se clasifica principalmente en tipo 1 y tipo 2.

**Disuria:**

Síntoma urinario que se manifiesta como dolor, ardor o molestia al orinar, común en infecciones del tracto urinario.

**Enterobacteriales:**

Orden de bacterias gramnegativas que incluye géneros como Escherichia, Klebsiella, Proteus y Enterobacter, frecuentemente implicadas en infecciones urinarias y gastrointestinales.

**Escherichia coli (E. coli):**

Bacteria gramnegativa habitante normal del intestino humano, considerada el agente causal más frecuente de las infecciones del tracto urinario, tanto comunitarias como hospitalarias.

**Fosfomicina:**

Antibiótico de amplio espectro utilizado especialmente para el tratamiento de infecciones urinarias no complicadas, con buena actividad frente a bacterias gramnegativas resistentes.

**Hemoglobina glucosilada (HbA1c):**

Indicador del control metabólico en pacientes con diabetes, que refleja el promedio de glucosa en sangre durante los últimos tres meses.

**Infección de vías urinarias (IVU):**

Proceso infeccioso que afecta cualquier parte del sistema urinario, desde la uretra y vejiga hasta los uréteres y riñones, habitualmente causada por bacterias.

**Multirresistencia bacteriana (MDR):**

Condición en la que una bacteria es resistente al menos a un antibiótico en tres o más categorías de antimicrobianos diferentes.

**Nefropatía diabética:**

Complicación microvascular de la diabetes que afecta la función renal, aumentando la susceptibilidad a infecciones y el riesgo de progresión a insuficiencia renal crónica.

**Nitrofurantóina:**

Antibiótico de uso común en infecciones urinarias bajas no complicadas, con actividad principalmente contra E. coli y otros bacilos gramnegativos.

## 12. REFERENCIAS

1. Niranjan V, Malini A. Antimicrobial resistance pattern in Escherichia coli causing urinary tract infection among inpatients. *Indian Journal of Medical Research*. 2014;139(JUN).
2. Ku JH, Bruxvoort KJ, Salas SB, Varley CD, Casey JA, Raphael E, et al. Multidrug Resistance of Escherichia coli From Outpatient Uncomplicated Urinary Tract Infections in a Large United States Integrated Healthcare Organization. *Open Forum Infect Dis*. 2023;10(7).
3. Negri M, Lima BM, Woloszynek RDSBR, Molina RAS, Germano CMR, Melo DG, et al. Prevalence and antimicrobial resistance profile of pathogens isolated from patients with urine tract infections admitted to a university hospital in a medium-sized Brazilian city. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2024;66.
4. Patjas A, Jokiranta TS, Kantele A. Urinary tract infections: a retrospective cohort study of (mis)matching antimicrobial therapy and clinical outcome among Finnish adults. *JAC Antimicrob Resist* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Apr 14];6(6):dlae188. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11589465/>
5. Hassan SA, Ahmed YMA, Hassan GD. Antimicrobial susceptibility of Escherichia coli isolated from diabetic patients in Mogadishu, Somalia. *Front Microbiol*. 2023;14.
6. Norafika, Arbianti N, Prihatiningsih S, Indriani DW, Indriati DW. A retrospective cross-sectional study of urinary tract infections and prevalence of antibiotic resistant pathogens in patients with diabetes mellitus from a public hospital in Surabaya, Indonesia. *Germes*. 2020;10(3).
7. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*. 2020;43.
8. Johnson EL, Feldman H, Butts A, Chamberlain J, Collins B, Doyle-Delgado K, et al. Standards of medical care in diabetes—2020 abridged for primary care providers. Vol. 38, *Clinical Diabetes*. 2020.
9. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 2021 \_ IDF Diabetes Atlas*. IDF official website. 2021.
10. Confederat LG, Condurache MI, Alexa RE, Dragostin OM. Particularities of Urinary Tract Infections in Diabetic Patients: A Concise Review. *Medicina* 2023, Vol 59, Page 1747

[Internet]. 2023 Sep 29 [cited 2025 Apr 14];59(10):1747. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/59/10/1747/htm>

11. Shook JC, Genito CJ, Darwitz BP, Tyson KJ, Velez AZ, Bridwell SK, et al. Diabetes potentiates the emergence and expansion of antibiotic resistance. *Science Advances* . 2025 Feb 14;11(7).
12. Gordis L. *Epidemiology*. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019.
13. Confederat LG, Condurache MI, Alexa RE, Dragostin OM. Particularities of Urinary Tract Infections in Diabetic Patients: A Concise Review. Vol. 59, *Medicina (Lithuania)*. 2023.
14. Vincent AM, Russell JW, Low P, Feldman EL. Oxidative stress in the pathogenesis of diabetic neuropathy. Vol. 25, *Endocrine Reviews*. 2004.
15. Joshi N, Caputo G ~M., Weitekamp M ~R., Karchmer A ~W. Infections in patients with diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine*. 1999;341(25):1906–12.
16. Geerlings S ~E. Urinary tract infections in patients with diabetes mellitus: epidemiology, pathogenesis and treatment. *Int J Antimicrob Agents*. 2008;31(Suppl 1):S54–S57.
17. Svanborg C, Godaly G. Bacterial virulence in urinary tract infection. *Infect Dis Clin North Am*. 1997;11(3):513–29.
18. Hoepelman A ~I., Meiland R, Geerlings S ~E. Pathogenesis and management of bacterial urinary tract infections in adult patients with diabetes mellitus. *Int J Antimicrob Agents*. 2003;22(Suppl 2):35–43.
19. Donlan R ~M., Costerton J ~W. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clin Microbiol Rev*. 2002;15(2):167–93.
20. Nicolle L ~E. Urinary tract infections in the elderly. *Clin Geriatr Med*. 2009;25(3):423–36.
21. Drlica K, Zhao X. Mutant selection window hypothesis updated. *Clin Microbiol Rev*. 2007;20(1):12–32.
22. Nitzan O, Elias M, Chazan B, Saliba W. Urinary tract infections in patients with type 2 diabetes mellitus: review of prevalence, diagnosis, and management. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2015 Feb 26 [cited 2025 Apr 14];8:129. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4346284/>

23. Chen SL, Jackson SL, Boyko EJ. Diabetes Mellitus and Urinary Tract Infection: Epidemiology, Pathogenesis and Proposed Studies in Animal Models. *J Urol* [Internet]. 2009 Dec [cited 2025 Apr 14];182(6 SUPPL.). Available from: <https://www.auajournals.org/doi/10.1016/j.juro.2009.07.090>
24. Martín Muñoz MC, Gómez de la Cámara A, Román Martínez A, Ferrando Vivas P, Albarrán Juan ME, Hawkins F. Riesgo de infecciones y control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Anales de Medicina Interna* [Internet]. 2004 [cited 2025 Apr 14];21(3):22–6. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992004000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992004000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
25. Riaz Khan H, Ayub Awan U, Qamar N, Ahmed N, Sher Afghan T, Gul B, et al. Evaluating the Risk Factors and Bidirectional Association of Urinary Tract Infections in Diabetes Mellitus. *BioScientific Review* [Internet]. 2024 Jan 29 [cited 2025 Apr 14];6(4):148–63. Available from: <https://journals.umt.edu.pk/index.php/BSR/article/view/4770/3054>
26. Chen SL, Jackson SL, Boyko EJ. Diabetes Mellitus and Urinary Tract Infection: Epidemiology, Pathogenesis and Proposed Studies in Animal Models. *Journal of Urology* [Internet]. 2009 Dec [cited 2025 Apr 14];182(6 SUPPL.). Available from: [https://www.researchgate.net/publication/51439178\\_Diabetes\\_Mellitus\\_and\\_Urinary\\_Tract\\_Infection\\_Epidemiology\\_Pathogenesis\\_and\\_Proposed\\_Studies\\_in\\_Animal\\_Models](https://www.researchgate.net/publication/51439178_Diabetes_Mellitus_and_Urinary_Tract_Infection_Epidemiology_Pathogenesis_and_Proposed_Studies_in_Animal_Models)
27. Sosa Poblete F, Marcial Cruz D, Castillo Jimenez SM. Agentes Etiológicos Asociados a Infección del Tracto Urinario en Pacientes Adultos con Diabetes Mellitus Tipo 2. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2024;8(1).
28. López-Simarro F, Redondo Margüello E, Mediavilla Bravo JJ, Soriano Llorca T, Iturralde Iriso J, Hormigo Pozo A. Prevención y tratamiento de la enfermedad infecciosa en personas con diabetes. *Medicina de Familia SEMERGEN* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2025 Apr 14];45(2):117–27. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-prevencion-tratamiento-enfermedad-infecciosa-personas-S1138359318304192>
29. Sorescu T, Licker M, Timar R, Musuroi C, Muntean D, Voinescu A, et al. Characteristics of Urinary Tract Infections in Patients with Diabetes from Timișoara, Romania: Prevalence, Etiology, and Antimicrobial Resistance of Uropathogens. *Medicina* 2024, Vol 60, Page 1870 [Internet]. 2024 Nov 14 [cited 2025 Apr 14];60(11):1870. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/60/11/1870/htm>

30. Nitzan O, Elias M, Chazan B, Saliba W. Urinary tract infections in patients with type 2 diabetes mellitus: review of prevalence, diagnosis, and management. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2015 Feb 26 [cited 2025 Apr 14];8:129. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4346284/>
31. Confederat LG, Condurache MI, Alexa RE, Dragostin OM. Particularities of Urinary Tract Infections in Diabetic Patients: A Concise Review. *Medicina* 2023, Vol 59, Page 1747 [Internet]. 2023 Sep 29 [cited 2025 Apr 14];59(10):1747. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/59/10/1747/htm>
32. Zarnowski Varela D, Salazar Santizo A, Zarnowski Gutiérrez A. Infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. *Revista Medica Sinergia*. 2021;6(9).
33. Cortina Gutiérrez A, Chávez Gómez WF, Álvarez Castro MF. Infección de vías de urinarias en el adulto : guía rápida de manejo. *Revista Ciencias Biomédicas*. 2016;7(1).
34. Jiménez Jiménez JG, Gaviria Barrera ME, Balparda Arias JK, Castrillón Velilla DM, Marín AE, Escobar Vélez E, et al. Caracterización clínica, microbiológica y de sensibilidad a antimicrobianos en pacientes con infección nosocomial del tracto urinario: cuatro años y medio de vigilancia epidemiológica. *MedUNAB*. 2011;14(3).
35. Pablo Obando Pacheco, Ma. del Carmen Suárez-Arrabal, Ma. Jesús Esparza Olcina. Descripción general de los principales grupos de fármacos antimicrobianos. *Antibióticos*. 2020. Guía-ABE - descripcion-general-de-los-principales-grupos-de-farmacos-antimicrobianos-antibioticos-.
36. Carrillo-Alduenda JL, Flores-Murrieta FJ, Rodríguez-Alcocer AN. Actualización en la prescripción de fluoroquinolonas. *Medicina Interna de Mexico*. 2018;34(1).
37. Fatima Sosa Poblete D, Marcial Cruz D, Suguey Magdalena Castillo Jimenez D. Agentes Etiológicos Asociados a Infección del Tracto Urinario en Pacientes Adultos con Diabetes Mellitus Tipo 2. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2024 Feb 26 [cited 2025 Apr 15];8(1):4649–74. Available from: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/9806/14457>
38. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalence of prediabetes and diabetes in Mexico: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65.

39. col Basto-Abreu A BAA, Basto-Abreu A, en en SP DC, Reyes-García A, en en Nutr MC, Stern D, et al. Cascadas de tamizaje y atención de la diabetes tipo 2 en México. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 15];66:530–8. Available from: <https://doi.org/10.21149/16209>
40. Salari N, Karami MM, Bokae S, Chaleshgar M, Shohaimi S, Akbari H, et al. The prevalence of urinary tract infections in type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Med Res* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 Apr 15];27(1). Available from: [https://www.researchgate.net/publication/358375770\\_The\\_prevalence\\_of\\_urinary\\_tract\\_infections\\_in\\_type\\_2\\_diabetic\\_patients\\_a\\_systematic\\_review\\_and\\_meta-analysis](https://www.researchgate.net/publication/358375770_The_prevalence_of_urinary_tract_infections_in_type_2_diabetic_patients_a_systematic_review_and_meta-analysis)
41. Ahmed AE, Abdelkarim S, Zenida M, Baiti MAH, Alhazmi AAY, Alfaifi BAH, et al. Prevalence and Associated Risk Factors of Urinary Tract Infection among Diabetic Patients: A Cross-Sectional Study. *Healthcare* [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2025 Apr 15];11(6):861. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10048613/>
42. Hammar N, Farahmand B, Gran M, Joelson S, Andersson SW. Incidence of urinary tract infection in patients with type 2 diabetes. Experience from adverse event reporting in clinical trials. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* [Internet]. 2010 Dec [cited 2025 Apr 15];19(12):1287–92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20967764>
43. Secretaria de Salud. NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiologica, prevencion y control de las infecciones nosocomiales. *Diario Oficial de la Federacion*. 2009.
44. Decreto PEF. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. *Diario Oficial de la Federación*. 2007.

**13. ANEXOS**

**ANEXO A. ABREVIATURAS**

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
DM2	Diabetes Mellitus 2
IVU	Infección de Vías Urinarias
MG	Miligramo
UFC	Unidades Formadoras de Colonia
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
HGZ 2	Hospital General de Zona No.2
ITU	Infección del Tracto Urinario

**ANEXO B. CEDULA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**1. Variables sociodemográficas**

**1.1 Edad (en años):**

\_\_\_ años

**1.2 Sexo:**

1. Masculino
2. Femenino

**1.3 Estado civil:**

1. Soltero(a)
2. Casado(a)
3. Unión libre
4. Viudo(a)
5. Divorciado(a)

**1.4 Escolaridad:**

1. Sin estudios
2. Primaria
3. Secundaria
4. Preparatoria / Bachillerato
5. Licenciatura
6. Posgrado

**1.5 Ocupación:**

1. Empleado(a)
2. Desempleado(a)
3. Ama de casa
4. Jubilado(a)
5. Estudiante
6. Otro: \_\_\_\_\_

**2. Variables clínicas**

**2.1 Tipo de diabetes mellitus: Tipo 1**

1. Tipo 2

**2.2 Años desde el diagnóstico de diabetes:**

\_\_\_ años

**2.3 Último valor de HbA1c registrado:**

\_\_\_%

Fecha de registro: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

**2.4 Comorbilidades (marcar todas las que apliquen):**

1. Ninguna
2. Hipertensión arterial sistémica
3. Enfermedad renal crónica
4. Dislipidemia
5. Obesidad
6. Enfermedad cardiovascular
7. Otras: \_\_\_\_\_

**2.5 Presencia de complicaciones crónicas de la diabetes (marcar todas las que apliquen):**

- 1. Ninguna
- 2. Neuropatía diabética
- 3. Cistopatía diabética
- 4. Nefropatía diabética
- 5. Retinopatía diabética
- 6. Pie diabético
- 7. Otra: \_\_\_\_\_

**2.6 Uso de sonda vesical (sonda Foley):**

- 1. Sí
- 2. No

**2.7 Fecha del episodio de infección de vías urinarias (según expediente):**

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**3. Variables clínicas del episodio actual**

**3.1 Síntomas urinarios presentes (marcar todas las que apliquen):**

- 1. Ninguno
- 2. Disuria
- 3. Urgencia miccional
- 4. Polaquiuria
- 5. Dolor suprapúbico
- 6. Fiebre
- 7. Dolor lumbar o en flanco
- 8. Hematuria
- 9. Incontinencia
- 10. Otro: \_\_\_\_\_

**3.2 Diagnóstico clínico del episodio actual:**

- 1. Cistitis
- 2. Pielonefritis
- 3. Urosepsis
- 4. No especificado

**3.3 Presencia de sepsis o choque séptico:**

- 1. Sí
- 2. No
- 3. No especificado en expediente

**3.4 Requiere hospitalización:**

- 1. Sí
- 2. No

**4. Variables microbiológicas**

**4.1 Resultado de urocultivo:**

- 1. Positivo
- 2. Negativo
- 3. Indeterminado

**4.3 Clasificación del microorganismo:**

- 1. Gram positivo
- 2. Gram negativo

**4.2 Microorganismo aislado (especifique):**

\_\_\_\_\_  
(Código del laboratorio o anotar nombre del microorganismo)

**4.4 Clasificación de resistencia antimicrobiana:**

- 1. Sensible
- 2. MDR (multirresistente)
- 3. XDR (extensamente resistente)
- 4. PDR (panresistente)
- 5. No clasificado

**5. Variables terapéuticas**

**5.1 Antibiótico empírico utilizado (especifique):**

\_\_\_\_\_  
(Código o nombre del antibiótico administrado antes del antibiograma)

**5.2 Antibiótico dirigido posterior a antibiograma (especifique):**

\_\_\_\_\_  
(Código o nombre del antibiótico ajustado)

**5.3 Coincidencia con sensibilidad antibiótica (adecuación del empírico):**

- 1. Sí
- 2. No
- 3. No aplica (no se administró tratamiento empírico)

**5.4 Días totales de tratamiento antibiótico (empírico + dirigido):**

\_\_\_\_\_ días

**6. Variables administrativas del expediente**

**6.1 Fecha de ingreso a urgencias:**

\_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

**6.3 Fecha de alta o egreso:**

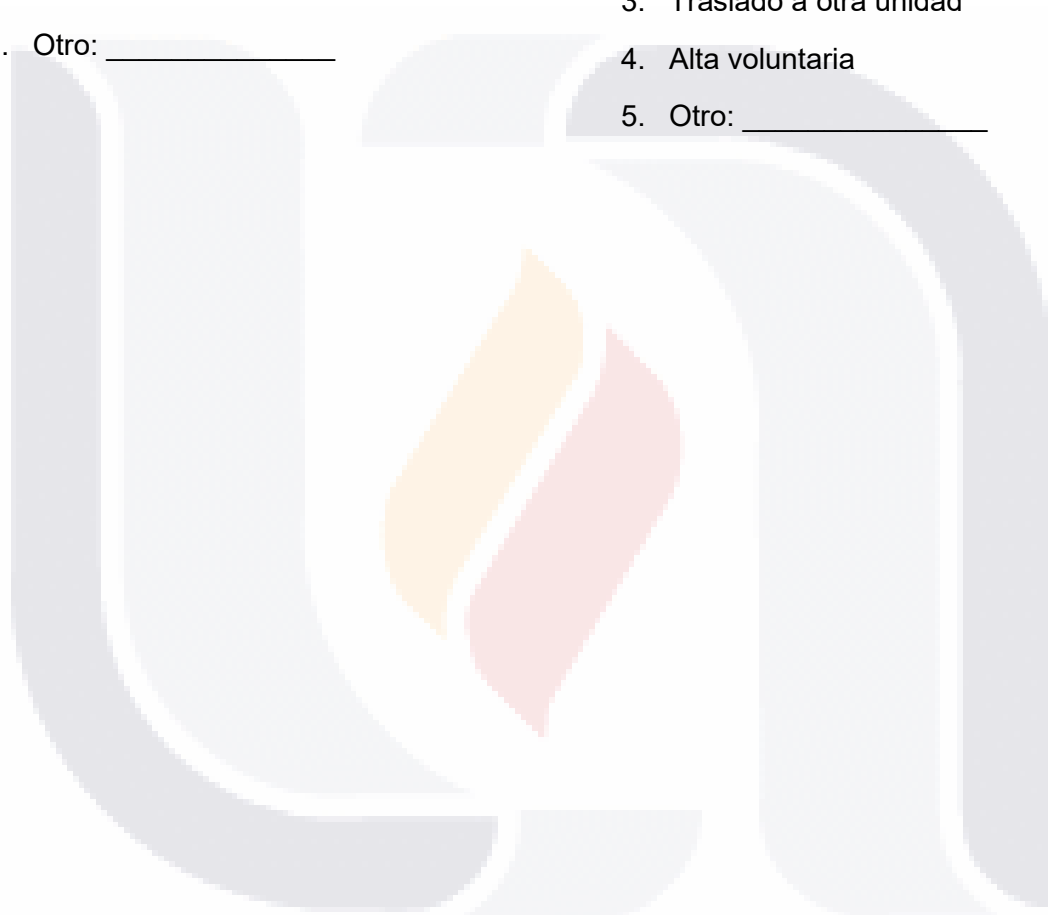
\_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

**6.2 Servicio tratante:**

1. Urgencias
2. Hospitalización
3. Consulta externa
4. Otro: \_\_\_\_\_

**6.4 Motivo de egreso:**

1. Mejoría clínica
2. Defunción
3. Traslado a otra unidad
4. Alta voluntaria
5. Otro: \_\_\_\_\_



## ANEXO C. MANUAL OPERACIONAL

Para asegurar la **uniformidad en la recolección de datos sociodemográficos** a partir de los expedientes clínicos del Hospital General de Zona 2 del IMSS Aguascalientes, es fundamental que la persona encargada de recolectar la información siga un criterio estandarizado, considerando las fuentes más confiables dentro del expediente. A continuación se describe para cada variable del instrumento dónde localizarla principalmente, qué otras secciones consultar en caso de no encontrarla, y se proporciona un ejemplo práctico con su respectiva codificación.

Para la variable **1.1 Edad (en años)**, el dato suele estar especificado claramente en la nota de TRIAGE, tanto en formato numérico como en el encabezado del expediente clínico. Si no está allí, también puede localizarse en la hoja de identificación del expediente electrónico o en la nota de ingreso. En caso de duda, puede calcularse restando la fecha de nacimiento (presente en la carátula del expediente o sistema institucional) de la fecha del ingreso. Por ejemplo, si en la nota de TRIAGE se lee: "Paciente femenino de 66 años que acude por disuria", se codifica como: Edad = 66.

Para la **1.2 Sexo**, la fuente principal es también la nota de TRIAGE, donde aparece usualmente en el encabezado como "sexo: femenino" o "sexo: masculino". Si no estuviera explícito allí, puede verificarse en la carátula del expediente físico o en notas médicas como la de ingreso o evolución. Por ejemplo, si en el encabezado se lee: "Sexo: Femenino", se codifica como: 2. Femenino.

La **1.3 Estado civil** se encuentra con mayor frecuencia en la nota de trabajo social, que suele incluir el perfil social del paciente. También puede encontrarse en la hoja de ingreso o en el resumen clínico. En caso de no estar documentado, se sugiere dejar el campo en blanco hasta que se consulte directamente con personal autorizado. Ejemplo: "Estado civil: viuda" (en trabajo social) se codifica como: 4. Viudo(a).

Respecto a la **1.4 Escolaridad**, la fuente más directa es la nota de trabajo social, donde se documentan antecedentes académicos en el contexto del entorno sociocultural. Si no se encuentra en esa sección, puede estar mencionada en notas de ingreso de pacientes geriátricos o en protocolos quirúrgicos. Ejemplo: si la nota de trabajo social indica "Nivel educativo: secundaria terminada", se codifica como: 3. Secundaria.

Para la **1.5 Ocupación**, también se debe revisar primero la nota de trabajo social, donde este dato aparece usualmente como parte del estudio socioeconómico. Alternativamente,

puede ubicarse en la hoja de ingreso o en notas de enfermería en el área de hospitalización. Por ejemplo, si se registra: “Ocupación: ama de casa” en trabajo social, se codifica como: 3. Ama de casa.

La variable **2.1 Tipo de diabetes mellitus** puede encontrarse de manera confiable en la **nota de ingreso médico**, donde suele detallarse el diagnóstico base, por ejemplo: “DM2 desde hace 12 años”. Otra fuente útil es la **nota de evolución médica**, donde se suele dar seguimiento al tipo de diabetes. Si no está presente allí, puede consultarse la **nota de egreso**. Por ejemplo, si en la nota de ingreso se lee: “Paciente femenina con diabetes mellitus tipo 2 en control con metformina”, se debe codificar como: 2. Tipo 2.

Para la variable **2.2 Años desde el diagnóstico de diabetes**, el dato puede hallarse en la **nota de ingreso**, donde frecuentemente se menciona el tiempo de evolución de enfermedades crónicas. También puede encontrarse en la **nota de evolución médica** o en la **hoja de resumen clínico**. Si se menciona: “diagnóstico de diabetes hace 10 años”, se codifica como: 10 años.

La **2.3 Último valor de HbA1c registrado** se localiza de forma más confiable en la **página de resultados de laboratorio**, específicamente en el apartado de estudios bioquímicos. En caso de que no esté disponible, se puede buscar en la **nota de consulta externa previa**, si está anexada, o en alguna **nota de evolución hospitalaria** donde se transcriban resultados recientes. Por ejemplo, si en la hoja de laboratorio aparece: “HbA1c: 8.3%”, con fecha 15/03/2023, se registra como: 8.3% y la fecha correspondiente.

Respecto a la variable **2.4 Comorbilidades**, es recomendable iniciar la búsqueda en la **nota de ingreso médico**, donde se registran antecedentes patológicos personales. También puede encontrarse en la **nota de egreso** o en las **notas de evolución**. Por ejemplo, si en la nota de ingreso se lee: “Paciente con antecedentes de HTA y dislipidemia”, se codifica como: 2. Hipertensión arterial sistémica, 4. Dislipidemia.

La variable **2.5 Presencia de complicaciones crónicas de la diabetes** se documenta regularmente en la **nota de evolución médica**, sobre todo en pacientes con estancia prolongada, donde se especifica el motivo del ingreso o las comorbilidades asociadas. Otra fuente es la **nota de egreso**, donde se resumen los diagnósticos. Finalmente, puede consultarse la **nota de ingreso**. Si se encuentra: “Retinopatía diabética confirmada por oftalmología” y “neuropatía periférica con parestesias”, se codifica como: 2. Neuropatía diabética, 5. Retinopatía diabética.

Para la **2.6 Uso de sonda vesical (sonda Foley)**, la fuente primaria es la **nota de enfermería circulante o de hospitalización**, donde se anota la colocación del dispositivo. También puede verificarse en la **nota de evolución médica**, especialmente si se relaciona con infección urinaria, o en la **nota de egreso**. Si en la nota de enfermería se lee: “Paciente portador de SV desde ingreso por retención urinaria”, se codifica como: 1. Sí.

Finalmente, la variable **2.7 Fecha del episodio de infección de vías urinarias** debe identificarse en la **nota médica de evolución**, donde se describen síntomas, diagnóstico y tratamiento. Si no se encuentra allí, puede buscarse en la **nota de ingreso** (si fue motivo de hospitalización) o en el **reporte de laboratorio** (fecha del urocultivo positivo). Por ejemplo, si en la evolución médica se consigna: “14/06/2022 – diagnóstico de pielonefritis”, esa será la fecha registrada.

Para la variable **3.1 Síntomas urinarios presentes**, se recomienda iniciar la revisión en la **nota de ingreso médico**, ya que en esta se detallan los síntomas referidos por el paciente en el motivo de consulta. Es común encontrar frases como “paciente con disuria, fiebre y dolor lumbar desde hace 3 días”. Si no se encuentra detallado allí, se puede consultar la **nota de evolución médica** o en la **nota de TRIAGE**, donde también se describen los síntomas iniciales. Por ejemplo, si la nota de ingreso indica: “Acude por disuria, polaquiuria y fiebre de 38.5°C desde hace 2 días”, se codifican como: 2. Disuria, 4. Polaquiuria, 6. Fiebre.

En cuanto a la **3.2 Diagnóstico clínico del episodio actual**, la fuente más directa es la **nota de ingreso médico**, donde se especifica el diagnóstico inicial formulado por el médico tratante. Otra fuente útil es la **nota de evolución** si el diagnóstico fue actualizado durante la hospitalización, o la **nota de egreso**, donde se resumen los diagnósticos finales. Por ejemplo, si en la nota de ingreso se lee: “Diagnóstico inicial: pielonefritis aguda no complicada”, se codifica como: 2. Pielonefritis.

Para la variable **3.3 Presencia de sepsis o choque séptico**, se sugiere comenzar la búsqueda en la **nota de evolución médica**, especialmente si se trata de pacientes hospitalizados con deterioro sistémico. También puede estar documentado en la **nota de ingreso** cuando el cuadro clínico es grave desde el inicio, o en la **nota de egreso**, donde suelen describirse complicaciones presentadas durante la estancia. Por ejemplo, si en una nota de evolución se indica: “Paciente con criterios de sepsis: fiebre, taquicardia,

leucocitosis y disfunción renal”, se codifica como: 1. Sí. Si no hay ninguna mención al respecto en el expediente, se codifica como: 3. No especificado en expediente.

La variable **3.4 Requiere hospitalización** se identifica fácilmente revisando si existe una **nota de ingreso hospitalario**, ya que esta es el documento formal que indica que el paciente fue admitido. Alternativamente, puede confirmarse en la **nota de egreso**, o en el registro de hojas de evolución consecutivas, que demuestran estancia hospitalaria. Si el paciente solo cuenta con una atención en urgencias sin nota de ingreso y es dado de alta el mismo día, se codifica como: 2. No. Por ejemplo, si existe una nota de ingreso fechada el mismo día de la atención inicial, se codifica como: 1. Sí.

La variable **4.1 Resultado de urocultivo** debe obtenerse directamente de la **página de laboratorio**, específicamente en el apartado de “Microbiología” o “Urocultivo”. Este documento indica si hubo crecimiento bacteriano y, en su caso, el tipo de microorganismo. Si no se localiza allí, puede consultarse en la **nota de evolución médica**, donde muchas veces se transcriben resultados clave, o en la **nota de egreso**, donde se resumen los hallazgos de laboratorio. Por ejemplo, si en la hoja de laboratorio se indica: “Urocultivo positivo: crecimiento de E. coli >100,000 UFC/mL”, se codifica como: 1. Positivo.

Para la variable **4.2 Microorganismo aislado**, también se debe acudir a la **página de laboratorio**, donde se especifica la especie identificada. En caso de ausencia, revisar la **nota de evolución médica** donde el médico tratante suele transcribir el nombre del patógeno, o el **resumen de egreso**. Si se encuentra: “Escherichia coli BLEE positiva”, se anota textualmente como “E. coli”.

La **4.3 Clasificación del microorganismo** puede deducirse a partir del nombre del patógeno aislado, según su tinción de Gram. Este dato no siempre aparece explícito, por lo que se recomienda usar fuentes confiables como la **hoja de laboratorio** o la **nota de evolución**, y si no se menciona, el investigador debe apoyarse en literatura microbiológica básica. Por ejemplo, E. coli es un bacilo Gram negativo, por lo tanto, se codifica como: 2. Gram negativo.

En cuanto a la **4.4 Clasificación de resistencia antimicrobiana**, este dato se obtiene del **antibiograma contenido en el informe de laboratorio**, donde se indica si el microorganismo es sensible o presenta multiresistencia. Si no se encuentra allí, puede buscarse en la **nota de evolución médica**, donde el médico podría describir: “E. coli con patrón MDR”. Otra fuente es el **informe clínico final de egreso**. Por ejemplo, si en el

antibiograma se reporta resistencia a cefalosporinas, quinolonas y trimetoprim, se codifica como: 2. MDR (multirresistente).

Para la variable **5.1 Antibiótico empírico utilizado**, se debe revisar primero la **nota de ingreso médico** o la **primera nota de evolución**, donde se indica el tratamiento inicial prescrito antes de conocer los resultados del cultivo. También puede consultarse la **nota de prescripción médica** (si está disponible). Por ejemplo, si se menciona: “Se inicia ceftriaxona IV”, se anota “Ceftriaxona”.

La **5.2 Antibiótico dirigido posterior a antibiograma** se documenta en las **notas de evolución posteriores al informe del urocultivo**, donde se ajusta el tratamiento con base en la sensibilidad. También puede confirmarse en la **nota de egreso** o en la hoja de tratamiento. Por ejemplo, si se documenta: “Cambio a fosfomicina tras recibir resultado de BLEE positivo”, se registra como “Fosfomicina”.

La variable **5.3 Coincidencia con sensibilidad antibiótica** debe evaluarse comparando el antibiótico empírico con el antibiograma. Si el antibiótico inicial resultó sensible según el reporte, se codifica como 1. Sí. Si fue resistente y se cambió posteriormente, se codifica como 2. No. Si no hubo tratamiento empírico y se esperó el resultado para iniciar el dirigido, se codifica como 3. No aplica. Por ejemplo, si se administró ciprofloxacino de inicio y el antibiograma mostró resistencia, se codifica como 2. No.

**5.4 Días totales de tratamiento antibiótico** debe calcularse sumando los días registrados en la **nota de evolución médica**, donde usualmente se consigna inicio y fin del tratamiento, o puede calcularse desde la fecha de prescripción hasta la fecha de egreso si el esquema se mantuvo sin cambios. También puede consultarse en la **nota de egreso**, donde se resume el tiempo de tratamiento. Si se administró ceftriaxona por 3 días y luego fosfomicina por 2 días, se codifica como: 5 días.

La variable **6.1 Fecha de ingreso a urgencias** se localiza de forma directa en la parte superior de la **nota de TRIAGE**, donde se documenta la hora y fecha exactas del primer contacto del paciente con el área de urgencias. Si no se encuentra allí, puede consultarse en la **nota de ingreso médico**, donde también suele registrarse ese mismo dato, o en la **hoja de registro de admisión hospitalaria**. Por ejemplo, si la nota de TRIAGE dice: “Fecha: 05/04/2023 – Hora: 18:20”, se codifica como: 05/04/2023.

Respecto a la variable **6.2 Servicio tratante**, esta se documenta en la **nota de ingreso médico**, ya que ahí se establece si el paciente fue atendido en urgencias, hospitalización

o consulta externa. También puede encontrarse en la **hoja de resumen clínico** o en la **nota de egreso**. Si en la nota de ingreso se registra: “Paciente ingresado al servicio de medicina interna desde urgencias”, se codifica como: 2. Hospitalización. Si solo fue atendido en el área de urgencias y dado de alta el mismo día, se codifica como: 1. Urgencias.

La variable **6.3 Fecha de alta o egreso** se localiza fácilmente en la parte superior de la **nota de egreso médico**, donde se consigna la fecha en que concluyó la atención hospitalaria. También puede hallarse en la **hoja de evolución final** o en la **hoja de indicaciones de alta**. Si en la nota de egreso se lee: “Fecha de egreso: 10/04/2023”, se codifica como: 10/04/2023.

En cuanto a la variable **6.4 Motivo de egreso**, esta también se documenta en la **nota de egreso**, particularmente en la sección de “motivo de egreso” o “condición al egreso”. Si no está disponible, puede consultarse en la **nota de evolución final** o, en algunos casos, en la **hoja de enfermería** si hubo una alta voluntaria o traslado. Por ejemplo, si en la nota de egreso se lee: “Paciente egresa por mejoría clínica con indicaciones ambulatorias”, se codifica como: 1. Mejoría clínica. Si la nota señala: “Egresado por alta voluntaria ante negativa de atención”, se codifica como: 4. Alta voluntaria.

Estas instrucciones permiten que la recolección de los datos administrativos se realice de manera consistente, asegurando que cada variable refleje con precisión los procesos de atención médica y egreso institucional. Ante ausencia del dato en las fuentes mencionadas, se debe documentar como “no localizado” y comunicar al investigador responsable. Esto es clave para garantizar la calidad del análisis estadístico y la validez de las conclusiones del estudio.

**ANEXO D. CARTA DE NO INCONVENIENTE**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SALUD Y BIENESTAR SOCIAL



Aguascalientes, Ags. 13 de Enero del 2025

REF. Of. N° 010102/200200/DIR016/2025

**Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro**  
Presidente de Comité Local de Investigación en Salud 101  
OOAD Aguascalientes

**Presente**

**ASUNTO:** Carta de no inconveniente

Por este medio manifiesto que **NO TENGO INCOVENIENTE** para que la **DRA. YESENIA QUETZALLI PEREZ MEDINA** con matrícula **98263940** investigador principal, adscrito en el Hospital General de Zona N°2 Aguascalientes realice el proyecto **“RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCION DE VIA URINARIA EN DIABETICOS, DE EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 2 DEL IMSS, AGUASCALIENTES”** Marzo 2022 – Marzo 2023.

El cual, es un protocolo de El médico residente **C. Víctor Andrés Sánchez Castillo** / matrícula **98013602** con sede en el Hospital General de No. 2

En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda. Le reitero la seguridad de mi atenta consideración.

Atentamente;

**Dr. Yamid Brajin Sánchez Rodríguez**  
Director del Hospital General de Zona No. 2