

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica
Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Tesis

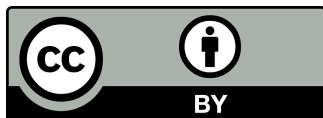
**Relación entre la diabetes mellitus tipo 2 y la infección urinaria
en pacientes de 40 a 70 años – Arequipa 2021**

Lilia Rosa Granda Centeno
Maribel Barbara Orccori Guzman

Para optar el Título Profesional de
Licenciado en Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y
Anatomía Patológica

Arequipa, 2025

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN**

A : Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud
DE : Mg. Luis Cesar Torres Cuya
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 17 de Junio de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

RELACIÓN ENTRE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y LA INFECCIÓN URINARIA EN PACIENTES DE 40 A 70 AÑOS – AREQUIPA 2021

Autores:

1. BACH, LILIA ROSA GRANDA CENTENO – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica
2. BACH, MARIBEL BARBARA ORCCORI GUZMAN – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

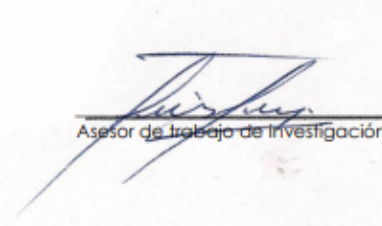
Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 8 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI ☒ NO ☐
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): <30 SI ☒ NO ☐
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI ☒ NO ☐

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,


Asesor de trabajo de Investigación

Dedicatoria

A Dios y a la Virgen, cuya presencia amorosa y guía espiritual han iluminado cada paso de nuestro camino.

A nuestros queridos padres: Rosa y Augusto, Basilio y Luz Mérida, por su amor constante, su respaldo inquebrantable y por ser la base firme sobre la cual hemos construido nuestros sueños.

A nuestras hermanas, Guadalupe y Katherin; a nuestras tías, Carmen y Hermelinda; y a nuestros amados abuelos, Gregoria y Vicente, por estar siempre cerca con su afecto sincero, sus sabios consejos y su apoyo constante, que han sido un refugio en los momentos difíciles y una alegría en los tiempos de celebración.

Y con especial cariño, dedicamos este logro a quienes partieron antes que nosotros, pero que continúan acompañándonos desde lo alto. Su recuerdo nos inspira cada día.

Agradecimientos

Expresamos nuestro sincero reconocimiento al Policlínico Salud, y de manera especial al equipo del Servicio de Laboratorio Clínico, por brindarnos el espacio y las facilidades necesarias para llevar a cabo esta investigación.

Agradecemos profundamente al Magíster T.M. Luis César Torres Cuya, por su valiosa orientación, por compartir generosamente sus conocimientos y por acompañarnos con dedicación a lo largo de este proceso académico.

Nuestro especial aprecio al Dr. José Carlos Solorzano Llayqui, por su constante disposición, comprensión y colaboración, cualidades que contribuyeron significativamente a los resultados obtenidos en este estudio.

Finalmente, extendemos nuestra gratitud a todas las personas que, de una u otra manera, participaron en el desarrollo de esta investigación. Su aporte ha sido esencial y siempre lo llevaremos con aprecio.

Índice

Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos	v
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras	x
Resumen.....	xi
Abstract	xii
Introducción	1
Capítulo I: Planteamiento del estudio	3
1.1. Delimitación de la investigación.....	3
1.1.1. Territorial	3
1.1.2. Temporal	3
1.1.3. Conceptual	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Formulación del problema	6
1.3.1. Problema general	6
1.3.2. Problemas específicos.....	6
1.4. Objetivos del estudio	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Justificación.....	7
1.5.1. Justificación teórica.....	7
1.5.2. Justificación metodológica	7
1.5.3. Justificación práctica	8
1.5.4. Aporte.....	9
1.5.5. Finalidad.....	10
Capítulo II: Marco teórico.....	11
2.1. Antecedentes investigación.....	11
2.1.1. Artículos científicos.....	11
2.1.2. Tesis nacionales e internacionales.....	18
2.2. Bases teóricas.....	20
2.2.1. Diabetes mellitus tipo 2	20
2.2.2. Infección urinaria	35

2.2.3.	Urocultivo	38
2.2.4.	Bacteriuria, ITU y criterios asumidos	43
2.3.	Definición básica de términos	48
2.3.1.	Diabetes tipo 1	48
2.3.2.	Diabetes tipo 2.....	48
2.3.3.	Sistema urinario	49
2.3.4.	Infección urinaria	49
2.3.5.	Laboratorio clínico	50
2.3.6.	Método de diagnóstico de laboratorio	51
2.3.7.	Procedimiento manual del urocultivo según CLSI.....	51
2.3.8.	Glucemia en ayunas	53
2.3.9.	Análisis de orina	54
2.3.10.	Microorganismos	54
2.3.11.	Cultivo de orina	55
	Capítulo III: Hipótesis y variables.....	56
3.1.	Hipótesis.....	56
3.1.1.	Hipótesis general	56
3.1.2.	Hipótesis específicas.....	56
3.2.	Variables	56
3.2.1.	Variable independiente	56
3.2.2.	Variable dependiente.....	56
3.2.3.	Operacionalización de las variables.....	56
	Capítulo IV: Metodología	58
4.1.	Enfoque	58
4.2.	Tipo 58	
4.3.	Nivel.....	59
4.4.	Métodos	59
4.5.	Diseño	60
4.6.	Población y muestra	61
4.6.1.	Población de estudio	61
4.6.2.	Muestra.....	62
4.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	63
4.7.1.	Técnicas	63

4.8. Plan de análisis de datos	68
4.9. Aspectos éticos.....	68
Capítulo V: Discusión de resultados	70
5.1. Trabajo de campo	70
5.2. Análisis descriptivo	71
5.2.1. Características descriptivas	71
5.2.2. Determinación de la frecuencia de DM2 controlada	74
5.2.3. Determinación de la frecuencia de ITU	76
5.2.4. Determinación del género y especie del microorganismo	79
5.2.5. DM2 e ITU	82
5.3. Análisis inferencial	84
5.4. Discusión de resultados.....	87
Conclusiones	93
Recomendaciones	95
Referencias bibliográficas	96
Anexos	102

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis descriptivo	73
Tabla 2. Frecuencia de DM2 controlada	74
Tabla 3. Frecuencia de DM2 según género y edad	75
Tabla 4. Frecuencia de ITU	76
Tabla 5. Frecuencia de ITU según sexo y edad.....	78
Tabla 6. Género y especie del microorganismo aislado	80
Tabla 7. Género y especie del microorganismo aislado según sexo y edad.....	81
Tabla 8. DM2 e ITU	83
Tabla 9. Prueba de normalidad	85
Tabla 10. Prueba de Chi-cuadrado	86
Tabla 11. Matriz de consistencia	102
Tabla 12. Matriz de operacionalización.....	103
Tabla 13. Base de datos.....	108

Índice de figuras

Figura 1: Esquema diseño no experimental explicativa	61
Figura 2. Frecuencia de DM2 controlada y no controlada.....	74
Figura 3. Frecuencia de ITU	77
Figura 4. Género y especie del microorganismo aislado	80
Figura 5. DM2 e ITU	83
Figura 6. Flujograma para el urocultivo basado en los estándares del CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2021)	104
Figura 7. Declaración de confidencialidad.....	105
Figura 8. Carta de aceptación de la institución para ejecutar la investigación	106
Figura 9. Instrumento(s) de recolección de datos.....	107
Figura 10. Panel fotográfico	109

Resumen

OBJETIVO: Analizar la asociación existente entre la diabetes mellitus tipo 2 y la aparición de infecciones del tracto urinario en personas de entre 40 y 70 años que fueron atendidas en el Policlínico Salud de la ciudad de Arequipa, durante el mes de abril y el mes de mayo del año 2021. **METODOLOGÍA:** La investigación se desarrolló bajo un enfoque de tipo cuantitativo (numérico) y empleó el método hipotético-deductivo para examinar una relación existente entre ambas variables de estudio. La muestra estuvo conformada por 57 historiales clínicos de los diferentes pacientes que fueron diagnosticados con diabetes, cuyas edades oscilaban entre los 40 y 70 años, y que fueron sometidos a pruebas de glucosa en sangre y análisis de orina. Los datos se obtuvieron por medio de una ficha estructurada dividida en cuatro secciones. **RESULTADOS:** los análisis estadísticos mediante la prueba de χ^2 evidenciaron una relación entre DM2 e ITU, con valores p menores a 0.05 en ambas pruebas realizadas. **CONCLUSIÓN:** Existe una relación entre la DM2 e ITU. La incidencia de ITU fue mayor en mujeres.

Palabras claves: Diabetes mellitus tipo 2, infección urinaria, bacteriuria.

Abstract

OBJECTIVE: To analyze the association between type 2 diabetes mellitus (T2DM) and the occurrence of urinary tract infections (UTIs) in individuals aged between 40 and 70 who received medical attention at the Policlínico Salud in the city of Arequipa during the months of April and May in the year 2021. **METHODOLOGY:** The study was conducted using a quantitative (numerical) approach and employed the hypothetical-deductive method to examine the relationship between the two variables under investigation. The sample consisted of 57 medical records from various patients diagnosed with diabetes, aged between 40 and 70 years, who underwent blood glucose testing and urinalysis. Data were collected using a structured form divided into four sections. **RESULTS:** Statistical analysis using the Chi-square test (χ^2) demonstrated a significant relationship between T2DM and UTIs, with p-values less than 0.05 in both tests performed. **CONCLUSION:** There is a relationship between T2DM and UTIs. The incidence of UTIs was higher among women.

Key words: Type 2 diabetes mellitus, urinary tract infection, bacteriuria.

Introducción

La DM2 constituye un desorden del metabolismo debido a la insulina resistencia y desregulación de la homeostasis glucémica, origina hiperglucemia crónica y afecta negativamente diversas funciones corporales, incluidas las respuestas inmunológicas y antiinflamatorias (Nitzan et al., 2015). Los portadores de DM2 corren un porcentaje muy alto de padecer infecciones, siendo las más comunes en este grupo de población las ITU (Salari et al., 2020). Una complicación adicional en estos pacientes es la disfunción vesical, inducida por neuropatías autonómicas derivadas de un control glucémico deficiente, lo que incrementa el riesgo de ITU recurrentes y graves, como pielonefritis y urosepsis (Zaha et al., 2020).

Las ITU en pacientes diabéticos pueden manifestarse en un amplio espectro clínico, que incluye desde bacteriuria asintomática hasta complicaciones severas como cistitis enfisematosa y pielonefritis. Además de enfrentarse a un riesgo elevado de ITU comunitarias, estos pacientes son más propensos a infecciones nosocomiales y recurrencias tras un trasplante renal (Nichols et al., 2017). Los patógenos responsables de las ITU en personas con DM2 suelen ser multirresistentes, incluidas las enterobacteriaceae que generan betalactamasas de amplio espectro (BLE), así como microorganismos resistentes a fluoroquinolonas y carbapenémicos (He et al., 2018).

Por otra parte, la DM2 incrementa la vulnerabilidad a las infecciones micóticas del tracto urinario, especialmente aquellas atribuidas a *Candida spp.*, y estas infecciones están asociadas con desenlaces clínicos desfavorables, como hospitalizaciones prolongadas y mayor mortalidad (Wilke et al., 2015). Una mayor ocurrencia de ITU en sujetos portadores de DM2, sumado a la creciente prevalencia global de esta condición, genera una importante repercusión económica en los sistemas sanitarios y fomenta la resistencia a los antimicrobianos debido al empleo generalizado de antibióticos de amplia gama (Carrondo y Moita, 2020).

Frente a la creciente preocupación por las implicancias clínicas y epidemiológicas que representa la DM2 en la población, y considerando su posible relación con la presencia de ITU, esta investigación busca analizar y evaluar la posible correlación de ambas condiciones en un contexto clínico específico de la ciudad de Arequipa, dentro del ámbito privado de atención médica. Este estudio no solo busca generar conocimiento relevante en el campo de la salud, sino también

aportar evidencia empírica que pueda ser de utilidad para mejorar los protocolos diagnósticos y terapéuticos.

Capítulo I: Planteamiento del estudio

1.1. Delimitación de la investigación

1.1.1. Territorial

La ejecución del estudio tuvo lugar en el Policlínico Salud, ubicado en la ciudad de Arequipa, específicamente en la Av. Villa Hermosa 703-A, Manzana M, Lote 01, en el distrito de Cerro Colorado. Este establecimiento de salud, por su nivel de atención y accesibilidad, ofreció un contexto adecuado para la recolección de datos clínicos relevantes; además dispone del equipamiento y del personal capacitado que favorecen el desarrollo óptimo del estudio. La elección de esta institución no fue aleatoria, sino que respondió a criterios de pertinencia, disponibilidad de información y posibilidad de acceso a una población con las características requeridas para el estudio

1.1.2. Temporal

El estudio se efectuó a comienzos de abril, culminándose en la fecha aproximada del día 31 del mes de mayo durante el año 2021.

1.1.3. Conceptual

La pesquisa buscó evidenciar que la presencia de DM2 en personas con un rango etario de 40 a 70 años, está coligada a una elevada predisposición a contraer infecciones urinarias. Además, se planteó que dicha condición puede ocasionar alteraciones que incrementen la probabilidad de complicaciones severas y la mortalidad en los afectados.

1.2. Planteamiento del problema

La DM2 es una enfermedad de desarrollo progresivo, atribuida y a una disfunción de las células β pancreáticas, lo que conlleva una hiperglucemia sostenida. Según estimaciones, alrededor de 451 millones de personas en el mundo presentan esta afección, con una proyección de incremento sustancial que alcanzaría aproximadamente 693 millones de casos para el año 2045. De este total, se estima que entre el 87 % y el 91 % de los casos corresponden específicamente a diabetes mellitus tipo 2; siendo esta la manifestación más frecuente del trastorno y suele manifestarse en personas que presentan una predisposición genética, o bien, que han desarrollado la enfermedad a partir de factores adquiridos a lo largo de su vida. Entre estos factores se incluyen hábitos alimentarios inadecuados, sedentarismo, sobrepeso, entre otros elementos que

influyen en el declive gradual de la función metabólica y la resistencia a la insulina, la disfunción en la respuesta a la insulina y deficiencia de las células β , con la intervención de factores de riesgo como el consumo excesivo de calorías, el sedentarismo y diversos factores ambientales. Además, la DM2 es uno de los determinantes para el padecimiento de ITU a razón de la hiperglucemia crónica, puesto que afecta negativamente la inmunidad y favorece el desarrollo de microorganismos en el epitelio urinario, tema fundamental abordado en esta investigación (Gómez-Peralta y otros, 2020).

Por su parte, las ITU son una patología recurrente encontrada en consultas médicas de servicios ambulatorios y de urgencias, con una prevalencia destacada en mujeres. Aunque la incidencia es comparable en ambos sexos, y hasta los 35, las mujeres presentan una incidencia hasta 40 veces mayor que los hombres. Sin embargo, esta disparidad se atenúa después de alcanzar los sesenta años a causa del crecimiento benigno de la glándula prostática en los varones. Entre las diferentes clasificaciones de las ITU, cobra especial relevancia la denominada ITU complicada, debido a su asociación con múltiples factores que incrementan el riesgo de presentación y dificultan su tratamiento. Esta categoría incluye a aquellos casos en los que existen condiciones clínicas subyacentes que alteran la respuesta inmunológica del paciente o modifican la fisiología normal del tracto urinario. Entre los principales elementos predisponentes se encuentran la diabetes mellitus mal controlada, que proporciona un ambiente idóneo para la aparición de infecciones recurrentes; el embarazo, etapa durante la cual los cambios hormonales y anatómicos favorecen la estasis urinaria; y las infecciones adquiridas en entornos hospitalarios, que suelen estar vinculadas a microorganismos multirresistentes. Asimismo, se consideran factores de complicación la insuficiencia renal, ya sea en fase aguda o crónica, y las obstrucciones en el sistema urinario, provocadas por litiasis, masas compresivas o alteraciones funcionales. La presencia de dispositivos médicos, como sondas vesicales, catéteres uretrales, stents o nefrostomías, también representa un riesgo significativo, ya que estos elementos actúan como vías de entrada para patógenos. Por otro lado, ciertas alteraciones estructurales de los órganos por los cuales se genera o expulsa la orina, como malformaciones congénitas o trastornos del vaciado vesical, contribuyen a la aparición de estas infecciones complejas. Por otro lado, existen condiciones clínicas particulares que pueden debilitar considerablemente la capacidad del sistema inmunológico para responder eficazmente ante infecciones, lo cual representa un desafío adicional en el

manejo terapéutico de los pacientes. Entre estas condiciones se encuentran la administración continua de medicamentos como los corticoesteroides e inmunosupresores, los cuales, aunque son necesarios en ciertas patologías inflamatorias o autoinmunes, pueden generar una disminución en la actividad inmunitaria. Asimismo, cuadros como la neutropenia caracterizada por un número reducido de neutrófilos en sangre o infecciones avanzadas causadas por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), contribuyen significativamente deteriorando el sistema inmune. De igual manera, ciertas deficiencias específicas a nivel celular, como las que afectan a los linfocitos B o T, fundamentales en la respuesta inmunológica adaptativa, aumentan la susceptibilidad del organismo frente a una amplia gama de agentes patógenos. Esta mayor vulnerabilidad no solo favorece la manifestación y recurrencia de infecciones, como las del tracto urinario, sino que también complica su abordaje clínico, debido a una menor eficacia de los tratamientos convencionales y a un riesgo elevado de evolución desfavorable. En este contexto, el estudio de las condiciones inmunológicas del paciente cobra relevancia al momento de entender la dinámica entre la diabetes mellitus tipo 2 y otras patologías infecciosas, permitiendo así un modelo de atención médica más holístico y adaptado a las necesidades individuales (Cano y otros, 2020).

El estudio se orientó principalmente a evaluar la posible relación entre la DM2 y la incidencia de ITU, analizando detenidamente diversas variables que pudieran influir en esta conexión. Entre los factores considerados se incluyó el porcentaje de pacientes con DM2 adecuadamente controlada frente a aquellos con un manejo insuficiente o descontrolado de su condición, así como la frecuencia con la que se presentan episodios de ITU y los niveles específicos de glucemia registrados en los sujetos de estudio. La investigación también tuvo como objetivo comprender de qué manera la diabetes, especialmente cuando coexiste con otras enfermedades o condiciones médicas concomitantes, puede elevar el riesgo de desarrollar formas complicadas de infecciones urinarias.

Para lograr esto, se exploraron diferentes mecanismos fisiopatológicos y microbiológicos que subyacen a esta relación, tales como la mayor predisposición a la bacteriuria en pacientes diabéticos y la creciente prevalencia de microorganismos con resistencia a múltiples fármacos, lo cual dificulta el tratamiento convencional. De esta forma, se intentó abordar no solo la frecuencia y severidad de las ITU en dicha población, sino también los factores biológicos que facilitan su aparición y persistencia.

El estudio se desarrolló bajo el contexto del sistema de salud de Arequipa, 2021, con metodologías rigurosas desarrolladas y supervisadas por expertos en tecnología médica, bioquímica clínica y microbiología. Este enfoque multidisciplinario permitió obtener datos confiables y robustos, garantizando un análisis integral de la problemática.

En última instancia, el objetivo fue anticipar e interiorizar en el entendimiento de las DM2 y las infecciones urinarias, con la intención de aportar conocimientos que contribuyan a mejorar las estrategias de prevención, diagnóstico y manejo clínico, fortaleciendo así las políticas y acciones orientadas al resguardo de la salud pública en la región.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo se relacionan la diabetes mellitus tipo 2 y la infección urinaria en pacientes de entre 40 y 70 años atendidos en el Policlínico Salud de Arequipa durante los meses de abril y mayo del año 2021?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es la frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 controlada en pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa?

¿Cuál es la frecuencia de infección urinaria en pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa?

¿Cuál es el género y especie del microorganismo aislado en urocultivos de pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa?

1.4. Objetivos del estudio

1.4.1. Objetivo general

Explorar el vínculo entre la diabetes mellitus tipo 2 y la infección urinaria en pacientes de 40 a 70 años atendidas en el Policlínico Salud de Arequipa, durante el mes de abril y el mes de mayo del año 2021.

1.4.2. Objetivos específicos

Identificar la proporción de casos con diabetes mellitus tipo 2 bajo control entre los pacientes de 40 a 70 años que recibieron atención en el Policlínico Salud de Arequipa.

Estimar la frecuencia con la que se presentan infecciones urinarias en adultos de entre 40 y 70 años que se atienden en el Policlínico Salud – Arequipa.

Determinar el género y la especie del agente microbiano aislado en los urocultivos de pacientes de 40 a 70 años evaluados en el Policlínico Salud de Arequipa.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación teórica

Esta investigación aportó valiosos insumos al cuerpo actual de conocimiento científico en torno a la correlación existente entre DM2 y las ITU, enfocándose en un grupo demográfico específico que permite obtener resultados más contextualizados y aplicables. Además, el estudio facilitó la identificación detallada de las variables de peligro que están directamente vinculadas con la aparición y desarrollo de estas infecciones en pacientes diabéticos, brindando un panorama más claro de los aspectos que perjudican en la vulnerabilidad de este colectivo.

Paralelamente, se lograron delinear los posibles mecanismos fisiopatológicos y microbiológicos que intervienen en dicha relación, lo cual, ayuda en un entendimiento más certero de cómo la DM2 puede predisponer a los pacientes a infecciones urinarias, especialmente aquellas de carácter complicado o recurrente. Este conocimiento no solo enriquece la literatura científica, también contribuye en futuros estudios para desarrollar intervenciones preventivas y clínicas más eficientes en el ámbito clínico.

1.5.2. Justificación metodológica

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad altamente prevalente que afecta a un gran número de hombres y mujeres en edades avanzadas, constituyendo una de las principales preocupaciones en el contexto de la salud pública internacional. Esta condición crónica no solo representa un desafío en sí misma, sino que también incrementa significativamente la susceptibilidad de los pacientes a desarrollar una amplia gama de complicaciones médicas, entre las cuales destacan las infecciones del tracto urinario (ITU).

Numerosas investigaciones clínicas han demostrado la existencia de una relación entre la diabetes y la mayor incidencia de ITU, especialmente en la población adulta mayor, debido a factores como el deterioro inmunológico, la hiperglucemia persistente y alteraciones en la función urinaria. No obstante, es

importante destacar que la mayoría de las investigaciones realizadas en contextos geográficos y demográficos diferentes al nuestro, lo que limita la aplicabilidad directa de sus conclusiones a nuestra población local. Por ello, resulta fundamental llevar a cabo estudios específicos que analicen esta relación dentro de nuestro propio entorno, con el fin de generar datos más precisos y relevantes que puedan guiar propuestas clínicas y políticas en salud estructuradas en función de las condiciones regionales.

Se espera que los resultados y conclusiones derivados aporten de manera significativa a ampliar el cuerpo de conocimiento científico existente sobre la posible correlación entre la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y las infecciones del tracto urinario (ITU). Para alcanzar este objetivo, se implementarán procedimientos metodológicos rigurosos y sistemáticos, que incluyen el estudio minucioso de historias clínicas, entrevistas estructuradas con los pacientes y la aplicación de pruebas de laboratorio especializadas. Estas técnicas combinadas permitirán obtener datos sólidos y confiables, garantizando así la validez interna y externa de los resultados. De esta manera, se aportará evidencias robustas que podrán ser utilizadas para fundamentar futuras investigaciones y para mejorar las estrategias diagnósticas y terapéuticas relacionadas con esta problemática de salud pública.

1.5.3. Justificación práctica

La DM2 constituye una enfermedad crónica de alta prevalencia que, con el tiempo, puede desencadenar una serie de complicaciones de carácter multisistémico, comprometiendo órganos vitales y funciones fisiológicas esenciales. Entre las principales alteraciones asociadas a esta patología se encuentran la reducción paulatina de la eficiencia renal, afectación a la retina que puede conducir a afectación ocular y neurológica, así como el deterioro de la estructura y funcionalidad del sistema vascular. Estas afectaciones deterioran significativamente el bienestar general del paciente, además lo vuelven más propenso a desarrollar enfermedades infecciosas, dado el debilitamiento progresivo de sus mecanismos de defensa.

En este contexto, resulta de particular interés clínico examinar con mayor profundidad la frecuencia, características y posibles factores predisponentes de las ITU en personas diagnosticadas con DM2. La importancia de este estudio se fundamenta en que las ITU, aunque comunes en la población general, tienden a presentarse con mayor gravedad y recurrencia en pacientes con diabetes, lo que puede dificultar su tratamiento y prolongar su recuperación. Comprender cómo

interactúan ambas condiciones desde una perspectiva clínica permitirá no solo optimizar las estrategias de diagnóstico y tratamiento, sino también diseñar intervenciones preventivas más eficaces. De esta manera, la presente investigación aspira a ofrecer un aporte concreto al mejoramiento de la atención médica en este grupo de riesgo, contribuyendo a la formulación de decisiones sustentadas en datos comprobables dentro del entorno clínico.

Establecer con mayor claridad este vínculo no solo aportaría al conocimiento científico, sino que también permitiría fortalecer y diseñar estrategias preventivas más efectivas, orientadas a disminuir la frecuencia de ITU en pacientes diabéticos. Esto es particularmente importante en entornos de atención primaria, como el Policlínico Salud, donde la detección temprana y el manejo adecuado pueden influir decisivamente en el bienestar general de los pacientes. Es así que, la investigación contribuiría de manera directa a mitigar tanto la carga de la enfermedad como sus múltiples consecuencias, mejorando los resultados clínicos y el bienestar general de esta población vulnerable.

1.5.4. Aporte

La presente investigación aportó conocimientos de gran valor para el sector sanitario, abordando dos problemáticas de salud pública con un efecto trascendental y significativo en la realidad del Perú. Al centrarse en la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y las infecciones del tracto urinario, este estudio enfatizó la importancia de no subestimar el riesgo latente que enfrentan grupos poblacionales especialmente vulnerables. Las personas con DM2 constituyen un grupo con susceptibilidad incrementada a infecciones microbianas, debido a múltiples factores fisiopatológicos que debilitan el sistema inmune y reducen su capacidad de reacción ante agentes infecciosos.

Este trabajo no solo resalta la importancia de fortalecer las medidas preventivas y de control dirigidas a esta población, sino que también impulsa una reflexión más amplia sobre la importancia de implementar estrategias integrales y multidisciplinarias en la atención primaria. De este modo, se busca no solo mitigar la frecuencia y severidad de los procesos infecciosos, sino también mejorar la calidad de vida de los pacientes, promoviendo un abordaje temprano, personalizado y basado en evidencia científica. En definitiva, esta investigación contribuye a consolidar el conocimiento necesario para orientar medidas institucionales y prácticas sanitarias diseñadas para satisfacer eficazmente a la población afectada.

Asimismo, esta investigación permitió profundizar significativamente en la comprensión de la conexión existente entre la DM2 y las ITU dentro de un grupo poblacional específico del departamento de Arequipa por el año 2021. Los hallazgos no solo aportaron evidencia sólida y contextualizada sobre esta interacción, sino que también sirvieron como un pilar fundamental para la creación de decretos públicos en el ámbito sanitario nacional.

Gracias a estos hallazgos, se abrió la posibilidad de diseñar y aplicar estrategias más eficaces orientadas tanto a la prevención como al manejo clínico de estas patologías, con un enfoque adaptado a las características y necesidades particulares de la población estudiada. Además, los datos recopilados ofrecen una base valiosa que puede guiar futuras investigaciones, promoviendo un avance continuo en el conocimiento y en la habilidad para reaccionar ante los desafíos que representan la DM2 y las ITU para la salud pública regional y nacional.

1.5.5. Finalidad

El fin central de esta investigación fue examinar en profundidad la posible asociación entre la DM2 y la ocurrencia de ITU. Considerando la hipótesis de que los individuos que padecen DM2 presentan una mayor vulnerabilidad inmunológica, se planteó que este grupo tiene un riesgo significativamente incrementado de desarrollar infecciones causadas por microorganismos, especialmente en el sistema urinario. Este análisis buscó no solo confirmar dicha relación, sino también comprender mejor los factores que contribuyen a esta susceptibilidad, con el fin de aportar evidencia sólida que pueda orientar tanto la práctica clínica como las estrategias preventivas en este ámbito.

Capítulo II: Marco teórico

2.1. Antecedentes investigación

2.1.1. Artículos científicos

(Aamir y otros, 2021) en su trabajo "Infecciones urinarias asintomáticas y factores de riesgo asociados en pacientes musulmanes pakistaníes con diabetes tipo 2" ; llevado a cabo en Pakistán, se investigaron los factores que predisponen a la aparición de ITU en personas diagnosticadas con DM2. La investigación abarcó una muestra representativa de pacientes adultos, seleccionados cuidadosamente de doce centros clínicos distribuidos en las principales zonas urbanas del país. Los participantes, todos de nacionalidad paquistaní y con un rango etario de 18 a 75 años, abarcando a participantes de ambos sexos con una DM2 diagnosticada. Los hallazgos obtenidos revelaron que, de los 545 enfermos evaluados en la fase final del estudio, un alto porcentaje 501 individuos, equivalentes al 91.92 % presentó cultivos de orina negativos para infección. Sin embargo, 44 sujetos, lo que representa aproximadamente el 8.08 %, tuvieron cultivos positivos, indicando la presencia de ITU. Dentro de este grupo con resultados positivos, se observó una marcada predominancia femenina, alcanzando un 77.27 % de los casos, dato estadísticamente significativo ($p < 0.001$). En contraste, no se encontraron diferencias relevantes en cuanto al IMC ni en la edad promedio al comparar los grupos con cultivos positivos y negativos. Por otro lado, se destacó que el rango etario entre los 40 y 59 años concentró la mayor proporción de resultados positivos, llegando al 70.45 %, lo que sugiere que esta etapa de la vida podría representar un periodo de un riesgo más alto para presentar ITU en pacientes con DM2. Además, la bacteria *Escherichia coli* fue considerada como el microorganismo presente en la mayoría de las muestras con cultivo positivo (52.3 %). Un hallazgo preocupante fue la resistencia generalizada de todas las cepas bacterianas aisladas a la ciprofloxacina, un antibiótico comúnmente utilizado en el tratamiento de estas infecciones. En conclusión, este estudio subrayó que, dentro de la población diabética en Pakistán, las mujeres musulmanas presentan un riesgo significativamente mayor de desarrollar infecciones urinarias asintomáticas, especialmente aquellas mayores de 40 años. Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar estrategias de vigilancia y prevención específicas para este grupo de pacientes, con el fin de reducir la incidencia de complicaciones asociadas a las ITU en el contexto de la diabetes.

(Ramrakhia y otros, 2020), en su estudio "Comparación de la incidencia de infecciones del tracto urinario en pacientes diabéticos y no diabéticos y patógenos asociados"; Pakistán. Se ejecutó un análisis comparativo centrado en evaluar las diferencias entre pacientes con diabetes mellitus y aquellos sin dicho diagnóstico. Esta condición se encuentra influenciada por el dimorfismo sexual, así como por las características clínicas que presenta el paciente y los microorganismos responsables del desarrollo de las ITU. Además, es importante considerar que tanto la fisiología urinaria como los factores inmunológicos pueden modificar la presentación y evolución de dichas infecciones según el sexo del individuo. La investigación tuvo lugar en un hospital de atención terciaria ubicado en Pakistán, específicamente en la zona interna del área de medicina, en el año 2019. Para el diagnóstico de ITU, se recolectaron muestras de orina que fueron enviadas inmediatamente al laboratorio, estableciendo un umbral diagnóstico basado en un recuento bacteriano igual o superior a 10^5 unidades formadoras de colonia por mililitro (UFC/ml). En aquellos casos con resultado positivo, se realizaron cultivos microbiológicos detallados para identificar los patógenos responsables. Los resultados mostraron que la incidencia de ITU fue significativamente más elevada en el grupo de pacientes con diabetes, con un 13.67 % de afectados, en comparación con un 6.40 % en el grupo no diabético, diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.004$). Entre los agentes causales identificados, *Escherichia coli* predominó en ambos grupos, representando el 60 % de los casos en diabéticos y el 72 % en no diabéticos, sin que esta diferencia alcanzara significancia estadística ($p = 0.73$). Además, se observó una mayor frecuencia de bacilos gramnegativos del género *Klebsiella pneumoniae* en pacientes diabéticos (23.3 %) frente a los no diabéticos (11.1 %), aunque esta variación tampoco fue estadísticamente significativa ($p = 0.29$). En conclusión, el estudio demostró que las infecciones del tracto urinario ocurren con mayor frecuencia en personas con diabetes mellitus en comparación con aquellas que no padecen esta enfermedad. Considerando la alta prevalencia de diabetes en Pakistán y su impacto en la salud pública, es fundamental implementar estrategias integrales de prevención e intervención dirigidas a mitigar los factores de riesgo que predisponen a esta población a desarrollar ITU, con el fin de mejorar la calidad de vida y reducir las complicaciones asociadas.

(Sosa y otros, 2024), en su investigación "Agentes etiológicos asociados a infección del tracto urinario en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2", México, 2024; Señalaron que, mundialmente, se reconoce que aproximadamente

150 millones de personas reciben un diagnóstico de infecciones del tracto urinario (ITU) o presentan bacteriuria asintomática cada año, una cifra que continúa siendo motivo de preocupación debido a su impacto significativo en la morbilidad y mortalidad, especialmente entre los pacientes que padecen diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Esta condición representa una complicación relevante en la salud pública, dado que las infecciones urinarias pueden agravar el estado clínico de los diabéticos, quienes ya presentan una vulnerabilidad inmunológica aumentada. El diagnóstico de ITU en pacientes con diabetes se realiza siguiendo protocolos similares a los empleados en infecciones urinarias complicadas, en donde se reconoce la prevalencia de ciertos agentes patógenos como los bacilos gramnegativos del género *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus spp.*, *Enterobacter spp.*, así como enterococos, los cuales son los microorganismos más comúnmente implicados en estas infecciones. Con el objetivo de identificar con mayor precisión cuáles microorganismos son los principales responsables de las ITU en adultos con DM2, se aplicó un estudio retrospectivo en un centro hospitalario ubicado en Salina Cruz, Oaxaca. Este estudio de carácter explicativo se basó en el análisis exhaustivo de expedientes clínicos de pacientes diabéticos hospitalizados por ITU en el Hospital General de Zona, permitiendo recopilar información tanto social como demográfica, así como datos clínicos relevantes como niveles de glucosa en sangre, presencia de ITU y aislamiento microbiológico de los patógenos implicados. El equipo de investigación estuvo conformado por profesionales altamente especializados en medicina familiar e interna, quienes utilizaron las áreas clínicas del hospital como infraestructura para desarrollar la pesquisa. Este trabajo contribuye a ampliar el conocimiento sobre el perfil microbiológico de las ITU en pacientes con diabetes en esta región, lo que podría favorecer la implementación de estrategias terapéuticas y preventivas más adecuadas y específicas, contribuyendo así a mejorar la atención y el pronóstico de esta población vulnerable.

(Cortegana-Venegas I. , 2020), en su estudio "Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la infección urinaria en pacientes diabéticos", Perú, 2020; Se identificó que la coexistencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en pacientes con diabetes mellitus constituye un desafío clínico considerable, debido a la complejidad inherente y la diversidad de factores etiológicos involucrados. El propósito principal de este estudio fue investigar y profundizar en la caracterización epidemiológica, clínica y terapéutica de las ITU en individuos con diagnóstico de diabetes. Para ello, se empleó un enfoque

explicativo basado en una revisión bibliográfica exhaustiva y rigurosa, utilizando diversas bases de datos y recursos bibliotecarios de instituciones académicas tanto nacionales como internacionales, garantizando así una amplia cobertura del tema. Los resultados obtenidos indicaron que, dentro de la población estudiada, el 40.74 % de los enfermos eran varones, mientras que el 59.26 % afectó a mujeres, evidenciando una mayor prevalencia femenina. La presencia de ITU en pacientes diabéticos se relacionó con múltiples factores de riesgo que contribuyen a su aparición y recurrencia. Entre estos se destacan hábitos de higiene deficientes, la presencia de litiasis renal, la duración prolongada de la diabetes (con un período mayor a diez años). Entre los factores predisponentes identificados en los pacientes, se encuentran la presencia de vejiga neurogénica, el uso prolongado de corticoides y los antecedentes personales de infecciones urinarias recurrentes. Estas condiciones pueden alterar la función normal del tracto urinario y favorecer la colonización bacteriana. Un dato clínico significativo fue que alrededor del 30 % de los pacientes presentó bacteriuria asintomática, lo cual representa un hallazgo importante que debe ser considerado en el enfoque diagnóstico y terapéutico, especialmente en poblaciones de riesgo. En cuanto al cuadro clínico, la fiebre se destacó como el signo más frecuente, con el 75.7 % de las evaluaciones. Asimismo, se reportaron varios síntomas urinarios, donde los cuales, la incontinencia de esfuerzo fue el más común, con una prevalencia del 45.3 %, así como la incontinencia de carácter urgente con un 40.6 %. De igual forma, se identificaron manifestaciones obstructivas en el 25 % de los pacientes y síntomas irritativos en un 10.1 %, reflejando la variedad de presentaciones clínicas asociadas a estas infecciones. En el análisis microbiológico, *Escherichia coli* fue el patógeno dominante, identificado en el 57.41 % de las muestras, seguida por *Enterobacter* spp. con un 8.33 %, y *Klebsiella pneumoniae* con un 6.48 %. Un aspecto destacado del estudio fue el patrón de resistencia antibiótica exhibido por *Escherichia coli*. Esta bacteria mostró una resistencia total (100 %) a clindamicina, ácido nalidíxico y ácido pipemídico. También presentó una alta resistencia frente a cefuroxima (90.91 %), amoxicilina-clavulanato (81.25 %), ampicilina (78.57 %) y cefalotina (72.22 %). Por otro lado, *Escherichia coli* mantuvo una sensibilidad significativa a varios antibióticos de uso clínico, tales como imipenem (76.92 %), cefepime (72.73 %), amikacina (72.41 %), nitrofurantoína (70.37 %), ceftriaxona (63.79 %) y ceftazidima (61.11 %). Estos hallazgos resaltan la importancia de realizar estudios de sensibilidad antimicrobiana para guiar el tratamiento adecuado y evitar la selección de cepas resistentes. En síntesis, esta

investigación subraya la complejidad del manejo de las ITU en pacientes diabéticos, destacando la influencia de diversos factores clínicos y epidemiológicos, así como la necesidad imperante de un diagnóstico precoz y un tratamiento antimicrobiano dirigido, acorde a los patrones de resistencia locales, para mejorar los resultados clínicos y reducir las complicaciones asociadas.

(Portes y otros, 2021), en su trabajo "Infección de vías urinarias en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: prevalencia, factores de riesgo y perfil infeccioso", Colombia 2021; Se identificó que la infección del tracto urinario (ITU) se caracteriza por la colonización del sistema urinario por diversos patógenos, los cuales pueden manifestarse con síntomas evidentes o permanecer asintomáticos, dando lugar a bacteriuria asintomática o a ITU sintomática. En particular, las personas con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) presentan más vulnerabilidad a presentar problemas renales severos, tales como hematósepsis, necrosis papilar renal, abscesos periureterales, inflamación vesical crónica e incluso formas graves como la pielonefritis enfisematosa, que representan un riesgo importante para la salud renal y general. El objetivo principal de este estudio fue establecer la frecuencia con la que ocurren las ITU, identificar las características microbiológicas predominantes y analizar los factores de riesgo asociados en pacientes que viven con DM2. Para lograr esto, se llevó a cabo una investigación con un diseño retrospectivo, transversal y descriptivo, que incluyó una muestra no aleatoria de pacientes diabéticos con diagnóstico confirmado de ITU, basado en criterios clínicos y resultados microbiológicos precisos. Los resultados revelaron una prevalencia de ITU del 15.1 % dentro de la población estudiada, mientras que la colonización asintomática del tracto urinario alcanzó una tasa del 18.3 % específicamente en mujeres, subrayando la mayor susceptibilidad de este grupo. Además, se estableció una correlación significativa entre niveles elevados de hemoglobina glucosilada (HbA1c) superiores al 7 % y la colonización urinaria, lo que indica que un mal control metabólico incrementa el riesgo de infección urinaria en estos pacientes. Desde el punto de vista microbiológico, *Escherichia coli* se posicionó como el agente patógeno predominante, aislado en un 78 % de los casos positivos, seguido por bacilos gramnegativos del género *Klebsiella pneumoniae*, que representaron un 14.5 % de los aislamientos. Estos microorganismos demostraron una resistencia antimicrobiana significativa frente a varios antibióticos comúnmente empleados en el tratamiento de ITU. Entre los medicamentos utilizados con mayor frecuencia en el tratamiento de infecciones urinarias se identifican algunos compuestos con propiedades antibacterianas

ampliamente reconocidas. Por ejemplo, uno de ellos es un fármaco perteneciente a la familia de las penicilinas, empleado comúnmente por su capacidad para inhibir el crecimiento de bacterias sensibles. Otro agente ampliamente utilizado es un antimicrobiano de acción amplia que forma parte de un grupo de medicamentos modernos y eficaces en el tratamiento de infecciones complicadas. Asimismo, se destaca el uso de un compuesto que, combinado con otro principio activo, se emplea habitualmente para combatir bacterias resistentes y persistentes en el organismo. El estudio del que se extrae esta información permitió concluir que, en el caso de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, las infecciones del tracto urinario son provocadas principalmente por bacterias como *Escherichia coli*, así como por ciertos bacilos pertenecientes al grupo de los gramnegativos, específicamente del género *Klebsiella pneumoniae*. Estas especies bacterianas se identificaron como los agentes causales más frecuentes, lo cual subraya la necesidad de una vigilancia microbiológica adecuada y la selección cuidadosa del tratamiento antimicrobiano en este tipo de población vulnerable. Asimismo, se resaltó la preocupante resistencia bacteriana a antibióticos de primera línea como la ampicilina, ciprofloxacino y trimetoprim, lo que dificulta el manejo terapéutico. Finalmente, se determinó que las mujeres y aquellos pacientes con un control glucémico deficiente constituyen grupos de alto riesgo para el desarrollo y progresión de infecciones urinarias, lo que enfatiza la necesidad de un seguimiento clínico riguroso y estrategias preventivas específicas para esta población vulnerable.

(Placencia y otros, 2021), en su investigación especifican que la DM2 fue definida en este estudio como una enfermedad crónica no transmisible que afecta a un número considerable de personas a nivel global, caracterizándose por su elevada prevalencia y su impacto creciente en la salud pública. Se destacó que factores relacionados con estilos de vida poco saludables, como la alimentación inadecuada, la falta de actividad física regular y la escasa atención al autocuidado, desempeñan un papel fundamental en la progresión y el aumento de esta condición patológica. La investigación se desarrolló en la comunidad de Joa, con el objetivo principal de evaluar la predisposición a desarrollar DM2 en adultos comprendidos en un rango etario de 20 a 60 años. Para ello, se empleó un diseño descriptivo y transversal que permitió un análisis puntual del estado de salud de la población en riesgo. Se aplicaron encuestas estructuradas para recopilar información relevante sobre hábitos de vida,

antecedentes familiares y factores de riesgo asociados. Además, se realizaron mediciones objetivas como el índice de masa corporal (IMC) y los niveles de glucemia, herramientas esenciales para la identificación precoz de individuos con riesgo elevado de padecer diabetes. Entre las enfermedades más prevalentes en esta comunidad se identificaron la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, las cuales representan un desafío significativo para la atención primaria y la prevención. El estudio profundizó en la caracterización de los factores que crean un ambiente propicio para la aparición de la DM2, destacando especialmente los niveles elevados de glucosa en sangre, el exceso de peso corporal y el sedentarismo, condiciones que fueron observadas con mayor frecuencia en la población femenina. Adicionalmente, se subrayó la importante carga económica que supone el manejo y control de la salud en esta comunidad, ya que el costo de la atención médica, el tratamiento farmacológico y las complicaciones asociadas a la diabetes generan un impacto considerable en los recursos tanto familiares como del sistema sanitario local. Este aspecto resalta la necesidad de implementar estrategias integrales de promoción de la salud y prevención, orientadas a modificar los hábitos de vida y fomentar el autocuidado para mitigar la incidencia de la DM2 y sus consecuencias a largo plazo.

(Pérez y otros, 2021), autores del estudio "Adherencia a un estilo de vida saludable en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en España", Se llevó a cabo un análisis detallado sobre la adherencia a estilos de vida saludables (AEVS) y la variedad de factores asociados con el concepto de adherencia no farmacológica en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en España. Esta investigación fue diseñada bajo un enfoque descriptivo, transversal y multicéntrico, abarcando una muestra significativa de aproximadamente 3,000 individuos con DM2, durante el periodo comprendido entre abril de 2018 y 2019.

Para la recolección de información se utilizaron datos clínicos y demográficos obtenidos a partir del estudio exhaustivo de las historias clínicas, complementado con entrevistas personales directas a los pacientes. La evaluación de la adherencia se realizó mediante herramientas estandarizadas y específicas, tales como el cuestionario PREDIMED, orientado a valorar la adherencia a la dieta mediterránea, así como mediante el seguimiento de la actividad física regular y otros indicadores relacionados con los hábitos de vida saludables.

Los resultados mostraron que, pese a la evidencia científica que respalda los beneficios de la dieta mediterránea en el manejo y control de la DM2, solo una minoría de los participantes mantenía un nivel alto de adherencia a este patrón alimenticio. En cuanto a la actividad física, se detectó que cerca de la mitad de los sujetos realizaba ejercicio de manera regular, aunque sin alcanzar cifras óptimas de cumplimiento.

El análisis estadístico reveló que el sexo del paciente fue la variable con mayor influencia sobre la adherencia a estas medidas no farmacológicas, mientras que factores como la edad, el tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la enfermedad y el tipo de tratamiento recibido no mostraron una relación significativa con el grado de adherencia.

En conclusión, este estudio evidenció que el compromiso con hábitos de vida saludables entre las personas que conviven con DM2 es generalmente bajo, lo que pone en relieve la urgente necesidad de diseñar e implementar intervenciones efectivas que se centren en mejorar la adherencia a estos comportamientos. Tales estrategias deberían estar orientadas a modificar y optimizar los patrones dietéticos y de actividad física, con el propósito de mejorar el control metabólico y la calidad de vida de esta población vulnerable.

2.1.2. Tesis nacionales e internacionales

(Tuesta, 2020.) "Relación entre diabetes tipo 2 mal controlada e infección de vías urinarias en pacientes hospitalizados en el servicio de medicina del Hospital Regional de Huacho durante el año 2019" Perú; El propósito principal de este estudio fue esclarecer la relación existente entre la desregulación de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la ocurrencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en pacientes atendidos en el Hospital Regional de Huacho durante el año 2019. Para ello, se realizó un análisis retrospectivo exhaustivo sobre un total de 141 expedientes clínicos pertenecientes a pacientes adultos con diagnóstico confirmado de diabetes, quienes estuvieron hospitalizados en esta institución durante el periodo de estudio. Los hallazgos arrojaron que 63 de estos pacientes, equivalentes al 44.6 % de la muestra estudiada, fueron diagnosticados con infecciones del tracto urinario, predominando de forma significativa en mujeres, que representaron el 80.9 % de los casos. Asimismo, la mayoría de los pacientes afectados eran mayores de 50 años, perfil demográfico que coincide con la mayor vulnerabilidad a este tipo de infecciones. En cuanto a los síntomas, la fiebre se identificó como la manifestación clínica más frecuente, presente en el 39 % de

los casos, seguida muy de cerca por síntomas urinarios irritativos como la disuria y el tenesmo vesical, reportados en un 38 % de los pacientes. Respecto al control glucémico, la hemoglobina glicosilada promedio registrada en este grupo fue de 9.5 %, evidenciando un mal manejo metabólico y un pobre control de la diabetes, condiciones que probablemente contribuyen a la susceptibilidad y severidad de las ITU. En el análisis microbiológico, la bacteria predominante identificada correspondió a la especie *Escherichia coli*, detectada tanto en su forma sensible a antibióticos como en variantes productoras de betalactamasas, por lo que se agrega un nivel adicional de complejidad al tratamiento de estas infecciones. Finalmente, el autor del estudio concluyó que existe una clara influencia entre la desregulación de la DM2 y la incidencia de infecciones urinarias, sugiriendo que un adecuado control glucémico podría ser crucial para disminuir el riesgo y la gravedad de las ITU en esta población vulnerable. Este hallazgo resalta la importancia de estrategias integrales que aborden tanto el manejo de la diabetes como la prevención y el tratamiento oportuno de infecciones urinarias en el ámbito hospitalario.

(Salgado, 2019) en su trabajo "Diabetes mellitus, hiperplasia prostática benigna, litiasis renal como factores de riesgo para ITU por *Escherichia coli* BLEE en adultos", Perú 2019; El objetivo principal de esta investigación fue determinar si la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), junto con otros factores clínicos, constituyen elementos de riesgo predominantes para la aparición de ITU productoras de betalactamasas en pacientes que se atendieron en el Hospital Regional Docente de la ciudad de Trujillo, durante el periodo comprendido entre 2017 y 2018. Para llevar a cabo este análisis, se seleccionó una muestra compuesta por sesenta pacientes con diagnóstico confirmado de ITU por *E. coli* BLEE, y un grupo control equivalente de sesenta individuos, con el fin de realizar una comparación exhaustiva basada en la revisión detallada de sus historias clínicas. Los resultados obtenidos indicaron que el 38.3 % de los pacientes con ITU causada por *Escherichia coli* BLEE presentaban además un diagnóstico de DM2, lo que sugiere una fuerte asociación entre esta enfermedad metabólica crónica y el riesgo de infecciones urinarias complicadas. Por otro lado, se identificó que el 41.7 % de los sujetos padecían hiperplasia prostática benigna, mientras que un 20 % adicional presentaba litiasis renal, ambas condiciones reconocidas como factores que predisponen al desarrollo de ITU. A partir del análisis estadístico y clínico, se concluyó que la hiperplasia prostática benigna se erige como el factor de riesgo más significativo y con mayor impacto en la génesis de infecciones urinarias

causadas por E. coli BLEE en esta población. Este hallazgo destaca la importancia de una evaluación cuidadosa y manejo preventivo en pacientes con esta condición prostática, particularmente cuando coexiste con DM2, para minimizar la incidencia y las complicaciones asociadas a las ITU causadas por bacterias resistentes.

Según (Cunto & Guillen, 2024), en "Factores asociados a la infección recurrente del tracto urinario en mujeres adultas atendidas en el Centro de Salud San Juan Bautista - Ayacucho, en los años 2022–2023", Perú 2024; La infección del tracto urinario (ITU) recurrente es reconocida como un problema de salud pública que afecta a nivel mundial a un amplio sector de la población. No obstante, en la región de Ayacucho, esta problemática ha recibido escasa atención investigativa, lo que incentivó al estudio. El propósito fundamental fue identificar las características que mantienen una relación significativa con la recurrencia de ITU en mujeres adultas atendidas en el establecimiento sanitario San Juan Bautista, ubicado en la ciudad de Ayacucho, durante el periodo comprendido entre los años 2022 y 2023. La investigación adoptó un enfoque analítico, descriptivo y correlacional, con un diseño observacional y transversal. Para ello, se examinaron un total de 216 historias clínicas correspondientes a mujeres diagnosticadas con ITU durante el mencionado periodo. Los hallazgos revelaron que el 51.85 % de las pacientes adultas presentaron episodios recurrentes de ITU, evidenciando la elevada prevalencia de esta condición en la población estudiada. Entre los factores asociados de manera significativa con la recurrencia de ITU se encontró el antecedente de comorbilidades previas, lo que subraya la relevancia de tomar al estado saludable del paciente en el manejo de esta infección. Por el contrario, variables sociales y demográficas tales como la vejez, matrimonio, zona de residencia, estudios y el inicio de la etapa sexual no mostraron una relación estadísticamente significativa con la frecuencia de ITU recurrente en este grupo. Estos resultados enfatizan la relevancia de un enfoque clínico integral que contemple la historia clínica y la utilización previa de antibióticos para tratar casos de ITU, con el fin de optimizar los procesos diagnósticos y terapéuticos, y reducir la incidencia de recurrencias.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Diabetes mellitus tipo 2

Constituye una enfermedad crónica y progresiva de alta prevalencia a nivel mundial, cuya fisiopatología se encuentra profundamente vinculada con

una respuesta disminuida de los tejidos periféricos a la acción de la insulina, fenómeno conocido como resistencia insulínica. Esta alteración metabólica se ve acompañada, de manera progresiva, por un deterioro funcional de las células β ubicadas en los islotes de Langerhans del páncreas, las cuales son responsables de la producción endógena de insulina. Como consecuencia de este doble mecanismo patológico, la resistencia a la insulina y la disfunción secretora pancreática, se genera un desbalance en el control de los niveles de glucosa en sangre, lo que conlleva a un estado persistente de hiperglucemia. Esta alteración en la homeostasis glucémica no solo compromete el metabolismo de los carbohidratos, sino que también repercute negativamente en los lípidos y las proteínas, afectando de forma integral la función orgánica. Diversos estudios han documentado que esta condición metabólica se asocia con un incremento significativo en el riesgo de desarrollar múltiples complicaciones crónicas de tipo microvascular y macrovascular, entre las que se destacan la nefropatía diabética, la retinopatía, la neuropatía periférica y autonómica, así como eventos cardiovasculares mayores como la enfermedad coronaria, el infarto agudo de miocardio y los accidentes cerebrovasculares (Gómez-Peralta et al., 2020). Cabe señalar que el deterioro progresivo de la función pancreática no suele manifestarse de manera abrupta, sino que se instaura de forma insidiosa, lo cual dificulta un diagnóstico temprano en muchos casos. Por ello, comprender la base fisiopatológica de la DM2 es crucial no solo para establecer estrategias de prevención primaria, sino también para diseñar intervenciones terapéuticas dirigidas al control metabólico y a la reducción del riesgo de complicaciones asociadas.

De igual manera, constituye una alteración crónica de origen metabólico, cuyo principal rasgo distintivo es la disfunción persistente en el control de la homeostasis glucémica. Esta condición impide que el organismo utilice de manera adecuada la glucosa como fuente primaria de energía, lo que se traduce en una acumulación anormal de este monosacárido en el torrente sanguíneo. Desde un punto de vista fisiopatológico, la DM2 se produce por la coexistencia de dos mecanismos alterados: una producción deficiente de insulina por parte de las células β del páncreas y una resistencia progresiva de los tejidos periféricos. Esta combinación conduce a un estado de hiperglucemia mantenida en el tiempo, que a menudo se desarrolla de forma insidiosa, dificultando su detección temprana. La hiperglucemia crónica no solo compromete el metabolismo de la glucosa, sino que también genera efectos adversos sobre los lípidos, las proteínas

y otros procesos bioquímicos esenciales, dando lugar a un deterioro multisistémico. Entre las principales consecuencias sistémicas de esta enfermedad se encuentran alteraciones microvasculares como la nefropatía, la retinopatía y la neuropatía diabética, así como complicaciones macrovasculares graves, tales como enfermedad arterial coronaria, enfermedad cerebrovascular y enfermedad vascular periférica. En este marco, diversas investigaciones han profundizado en los factores etiológicos implicados en el desarrollo y progresión de la DM2, los cuales incluyen antecedentes genéticos, estilos de vida sedentarios, hábitos alimentarios inadecuados, obesidad visceral, estrés crónico y envejecimiento celular. Asimismo, se ha estudiado con detalle el impacto fisiopatológico de esta condición sobre el organismo, revelando no solo una alteración en la función pancreática, sino también una disfunción en la señalización intracelular de la insulina y un incremento del estrés oxidativo e inflamación crónica de bajo grado. El análisis de estas variables ha sido clave para comprender las manifestaciones clínicas asociadas a la DM2 como la poliuria, polidipsia, fatiga, pérdida de peso no intencional y visión borrosa, así como para orientar las decisiones terapéuticas tanto en el plano farmacológico como en la modificación del estilo de vida. En consecuencia, abordar la DM2 de manera integral requiere no solo una intervención médica adecuada, sino también estrategias preventivas centradas en la educación del paciente, la alimentación saludable, el control del peso corporal y la actividad física regular, con el fin de evitar o retrasar la aparición de complicaciones crónicas y mejorar la calidad de vida de las personas que viven con esta condición (Galicia-García y otros, 2020).

Las infecciones urinarias no complicadas hacen referencia a procesos infecciosos de origen bacteriano que comprometen principalmente la vejiga y las estructuras urinarias cercanas, sin que exista una alteración anatómica detectable en el tracto urinario ni la presencia de enfermedades subyacentes que puedan favorecer su aparición, como la diabetes mellitus, estados de inmunosupresión o intervenciones quirúrgicas urológicas recientes. Este tipo de infecciones, comúnmente denominadas cistitis o infecciones del tracto urinario inferior, tienden a presentarse con mayor frecuencia en mujeres, debido a factores anatómicos y hormonales. En contraste, su aparición en varones, especialmente en aquellos circuncidados, es inusual, lo que sugiere una cierta protección conferida por esta condición. La comprensión de este perfil epidemiológico resulta clave para establecer estrategias de diagnóstico y tratamiento eficaces (Bono y otros, 2023).

Manifestaciones clínicas

Las señales y manifestaciones de la DM2 suelen variar según las condiciones individuales de cada paciente. La hiperglucemia crónica tiene una tendencia a desencadenar complicaciones tanto agudas como crónicas. Entre estas últimas destacan la neuropatía, la retinopatía y la nefropatía. En las fases iniciales del padecimiento, es común que las personas presenten hiperglucemia intermedia y alteraciones en los valores de glucosa en ayunas (Gómez-Peralta y otros, 2020).

Los síntomas característicos de la DM2 se desarrollan de forma progresiva. Esta enfermedad se manifiesta con polidipsia (aumento de la sed), poliuria (incremento en la producción de orina), polifagia (acrecentamiento del apetito), reducción de peso sin causa alguna, fatiga persistente, dificultad para enfocar la visión, cicatrización lenta en heridas, mayor propensión a infecciones y adormecimiento o sensación de picazón en las extremidades.

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) constituye una patología metabólica crónica cuya etiopatogenia está estrechamente vinculada a una alteración progresiva en la acción de la insulina a nivel de los principales tejidos blanco: el músculo esquelético, el tejido adiposo y el hígado. En estos órganos, se observa una disminución en la sensibilidad a la insulina, fenómeno conocido como resistencia insulínica, que impide una captación eficiente de la glucosa circulante, lo que contribuye de forma directa al establecimiento de la hiperglucemia. Paralelamente, se produce una disfunción de las células β localizadas en los islotes de Langerhans del páncreas, cuya capacidad de síntesis y secreción de insulina se ve comprometida de manera progresiva, agravando aún más el desequilibrio glucémico. Diversos factores de riesgo han sido ampliamente documentados como impulsores del desarrollo de esta entidad, entre los que se encuentran la obesidad central o visceral, especialmente aquella asociada a una acumulación de tejido adiposo en la región abdominal; el sedentarismo o ausencia de actividad física regular; así como los antecedentes familiares de diabetes, que sugieren una predisposición genética significativa. Estos factores, en conjunto, interactúan con determinantes ambientales y conductuales que potencian la progresión de la disfunción metabólica. La identificación y el control temprano de dichos elementos de riesgo resultan esenciales no solo para la prevención primaria de la DM2, sino también para su manejo integral una vez establecida. Intervenciones dirigidas a la modificación del estilo de vida, como la adopción de

una dieta equilibrada, la implementación de programas de ejercicio físico regular y la reducción del peso corporal, han demostrado ser estrategias eficaces tanto en la prevención como en la atenuación de las complicaciones micro y macrovasculares asociadas, entre ellas la nefropatía diabética, la retinopatía, la neuropatía periférica y las enfermedades cardiovasculares. En este sentido, la comprensión profunda de los mecanismos etiológicos y fisiopatológicos que subyacen en la DM2 proporciona una base sólida para la implementación de medidas terapéuticas individualizadas, que permitan mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes afectados por esta enfermedad crónica de alta prevalencia global (Galicia-García y otros, 2020).

Se manifiesta generalmente a través de un conjunto de signos y síntomas característicos que permiten su sospecha clínica inicial. Entre los más comunes se encuentran la disuria, definida como la sensación de ardor o dolor al orinar; la urgencia urinaria, que implica la necesidad imperiosa y repentina de miccionar; la frecuencia urinaria aumentada, así como molestias localizadas en la región suprapúbica. Estas manifestaciones clínicas permiten orientar el diagnóstico presuntivo, especialmente en casos no complicados. Sin embargo, la sola detección de bacterias en la orina (bacteriuria) o la presencia de leucocitos en el sedimento urinario (piuria), en ausencia de síntomas clínicos, no son criterios suficientes para confirmar una ITU activa, ya que podrían corresponder a un estado de bacteriuria asintomática. Este último cuadro no requiere tratamiento antimicrobiano en la mayoría de los casos, salvo en situaciones específicas como el embarazo o previo a procedimientos urológicos invasivos. Por esta razón, el diagnóstico certero de una ITU debe sustentarse en un abordaje clínico-laboratorial riguroso. Este proceso incluye la revisión detallada de los antecedentes clínicos del paciente, la sintomatología referida, y la realización de estudios complementarios, entre los cuales destaca el análisis general de orina, que permite identificar indicadores indirectos de infección como nitritos positivos, piuria significativa y hematuria microscópica. No obstante, el estudio de referencia para confirmar la infección y establecer la etiología microbiológica específica es el urocultivo. Este permite determinar tanto la presencia de crecimiento bacteriano significativo usualmente $\geq 10^5$ unidades formadoras de colonias por mililitro como el perfil de sensibilidad a los antimicrobianos. Cabe subrayar que la fiabilidad de los resultados del cultivo urinario depende en gran medida de una adecuada recolección de la muestra, siendo fundamental seguir protocolos de higiene, utilizar el método de "chorro medio" y asegurar un procesamiento

oportuno en el laboratorio. Solo de esta forma se podrá garantizar la validez del diagnóstico y la selección apropiada del tratamiento antibiótico, contribuyendo así a la reducción de complicaciones y a la prevención de la resistencia antimicrobiana (Bono y otros, 2023).

Causas

La predisposición genética, junto con hábitos de vida sedentarios, como la ingesta desmedida de calorías y el sedentarismo, desempeña un rol trascendental en la manifestación de la DM2. La patogénesis de esta enfermedad se basa principalmente en la disfunción en la respuesta a la insulina y la alteración en la secreción de insulina por las células β pancreáticas (Gómez-Peralta y otros, 2020).

¿Cómo funciona la insulina?

La insulina es una hormona de naturaleza proteica, cuya síntesis y secreción están a cargo de las células β (beta) ubicadas en los islotes de Langerhans del páncreas. Esta molécula desempeña un papel fundamental en la regulación del metabolismo de los carbohidratos, ya que facilita la captación de glucosa por parte de los tejidos periféricos principalmente músculo esquelético y tejido adiposo para su utilización como fuente principal de energía o su almacenamiento en forma de glucógeno. En condiciones fisiológicas normales, la insulina actúa como un regulador clave de la homeostasis glucémica, permitiendo mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de rangos óptimos. Sin embargo, en individuos con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), este mecanismo se ve alterado de manera progresiva. Uno de los rasgos distintivos de esta patología es la resistencia periférica a la insulina, es decir, una disminución en la capacidad de las células para responder adecuadamente a su señalización, lo que dificulta el ingreso de glucosa al interior celular. Como consecuencia de esta resistencia, el páncreas intenta compensar la deficiencia funcional mediante una hiperproducción de insulina en las etapas iniciales de la enfermedad, generando un estado de hiperinsulinemia compensatoria. No obstante, con el transcurso del tiempo, esta sobrecarga funcional agota la capacidad secretora de las células β , lo que conlleva a una reducción progresiva de la insulinemia y un deterioro en el control glucémico. Este desbalance se traduce en la presencia de hiperglucemia crónica, uno de los marcadores bioquímicos más característicos de la DM2, y en una serie de alteraciones metabólicas que afectan múltiples sistemas del organismo. La comprensión de este proceso fisiopatológico es fundamental para

el diseño de estrategias terapéuticas, tanto farmacológicas como no farmacológicas, dirigidas a mejorar la sensibilidad a la insulina, preservar la funcionalidad de las células β pancreáticas y reducir el riesgo de complicaciones asociadas a la hiperglucemia persistente (Galicia-García y otros, 2020).

Rol de la glucosa

La glucosa cumple con un rol imprescindible dentro de la obtención de energía celular y el equilibrio metabólico. Este proceso implica la captación del monosacárido en el torrente sanguíneo, regulado por la insulina, así como la creación y liberación de glucosa por parte del hígado. En la DM2, este mecanismo se ve alterado, lo que induce una extensión de los valores de azúcar en el torrente sanguíneo.

La persistencia de altos niveles de este compuesto, es característica distintiva de la DM2, genera un entorno metabólicamente adverso que afecta de forma progresiva tanto a estructuras microvasculares como macrovasculares. Esta alteración continua favorece el desarrollo de múltiples complicaciones crónicas, entre las que destacan las enfermedades cardiovasculares, producto del daño endotelial y del incremento de procesos inflamatorios sistémicos; la neuropatía periférica, consecuencia de la afectación de fibras nerviosas por mecanismos tóxicos y oxidativos; la nefropatía diabética, originada por el deterioro funcional de las unidades glomerulares; y la retinopatía, una razón principal de la pérdida visual en personas con diabetes mal controlada. Estas complicaciones, derivadas de la hiperglucemia persistente y la disfunción insulínica, reflejan la importancia del control metabólico temprano como estrategia preventiva y terapéutica. (Galicia-García y otros, 2020).

En el contexto de la diabetes mellitus tipo 2, la glucosa se posiciona como el eje central de la alteración metabólica, siendo su permanencia en niveles elevados dentro del torrente sanguíneo una de las manifestaciones clínicas más representativas de la enfermedad. Este estado de hiperglucemia sostenida se asocia de manera directa con el deterioro progresivo de estructuras vasculares, tanto a nivel microvascular como ocurre en la retina, los riñones y los nervios periféricos como macrovascular, afectando al sistema cardiovascular en general. Por esta razón, el monitoreo y control riguroso de los niveles de glucemia adquieren un papel fundamental en la prevención de complicaciones a largo plazo. En este marco, la hemoglobina glucosilada (HbA1c) se ha establecido como un parámetro confiable y ampliamente aceptado para la evaluación del promedio

de glucosa plasmática durante los últimos dos a tres meses, sirviendo como una herramienta esencial para estimar el riesgo de progresión de complicaciones relacionadas con la diabetes y orientar la toma de decisiones clínicas (Gómez-Peralta y otros, 2020).

Control glucémico

Según la Asociación Americana de Diabetes, el control glucémico puede evaluarse mediante varios métodos clave. Uno de los principales es la medición de los valores de hemoglobina A1c (HbA1c), que proporciona una visión promedio de los valores de glucosa sanguínea en los 3 periodos mensuales últimos. Adicionalmente, la monitorización continua de glucosa (CGM) facilita la recopilación instantánea de información sobre las concentraciones de glucosa, lo que facilita un análisis detallado basado en métricas como período de tiempo dentro del rango objetivo y el marcador de regulación glucémica. Asimismo, la monitorización tradicional de glucosa en sangre sigue siendo una herramienta importante para la vigilancia diaria de la glucemia. Para los pacientes que alcanzan sus objetivos de tratamiento, se recomienda realizar evaluaciones del control glucémico al menos dos veces al año para garantizar un seguimiento adecuado de su condición (Asociación Americana de Diabetes, 2023).

Recomendaciones glucémicas para adultos diabéticos:

- A1C: < 7.0 % es decir, 53 mmol/mol
- Glucosa plasmática capilar preprandial (o precomida): 80-130 mg/dl o 4.4 -7.2 mmol/L
- Pico de glucosa plasmática capilar posprandial: <180 mg/dL o 10.0 mmol/L.

En sujetos que padecen una diabetes controlada y un estado de salud general adecuado, las características principales incluyen una menor probabilidad de patologías de carácter crónicas y un estado funcional y cognitivo pleno (Asociación Americana de Diabetes, 2023).

Tratamiento

El tratamiento para DM2 abarca modificaciones en el modo de vida y, en algunos casos, intervenciones farmacológicas. Los cambios en el modo de vida se enfocan en conservar un peso adecuado, seguir una alimentación balanceada y practicar ejercicio de forma constante. En el abordaje terapéutico de la

diabetes mellitus tipo 2, la intervención farmacológica desempeña un rol fundamental en el control metabólico. Dentro de las opciones disponibles, la metformina continúa siendo el agente hipoglucemiante de primera línea recomendado en la mayoría de los casos, particularmente en pacientes con diagnóstico de prediabetes y aquellos que presentan un índice de masa corporal (IMC) por encima de los valores considerados normales. Su eficacia radica en su capacidad para mejorar la sensibilidad a la insulina, reducir la producción hepática de glucosa y favorecer una mejor utilización periférica de este sustrato energético, sin inducir hipoglucemia ni generar ganancia ponderal significativa. Esta combinación de beneficios metabólicos ha consolidado su utilidad en escenarios clínicos diversos, posicionándola como una de las principales herramientas en la estrategia de prevención y tratamiento de la DM2. (Gómez-Peralta y otros, 2020).

Aunque numerosas infecciones del tracto urinario no complicadas tienen la capacidad de resolverse de manera espontánea sin intervención médica, es común que los pacientes soliciten tratamiento con el fin de aliviar los síntomas y prevenir posibles complicaciones. Entre estas, la pielonefritis representa una de las complicaciones más graves que puede surgir si la infección progresa. Por tanto, la finalidad principal del tratamiento radica en detener la evolución de la infección hacia las vías urinarias superiores, cuya afectación puede derivar en consecuencias severas como daño renal crónico e hipertensión secundaria, condiciones que impactan significativamente la calidad de vida y pronóstico del paciente. Las ITU complicadas y recurrentes requieren enfoques terapéuticos más específicos, los cuales se detallan en guías especializadas (Bono y otros, 2023).

Factores de riesgo

Diversos factores contribuyen a elevar la probabilidad de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 (DM2), según lo reportado por Mayo Clinic (2023). Entre estos elementos, el sobrepeso y la obesidad representan riesgos adipogénicos fundamentales que aumentan significativamente la susceptibilidad a la enfermedad. La acumulación de grasa con distribución centrípeta, es decir, concentrada en la región abdominal, también se ha identificado como un factor de riesgo relevante debido a su estrecha relación con alteraciones metabólicas.

El estilo de vida sedentario es otro componente crítico, ya que la falta de actividad física regular favorece la resistencia a la insulina y el desequilibrio energético, incrementando así la posibilidad de desarrollar DM2. Además, la

presencia de antecedentes familiares con diabetes tipo 2 sugiere una fuerte influencia genética y hereditaria que debe ser tomada en cuenta en la evaluación del riesgo.

Otros marcadores metabólicos asociados incluyen perfiles lipídicos anormales, caracterizados por una reducción en los niveles de colesterol HDL y un aumento en los triglicéridos, que reflejan un estado metabólico desregulado. La edad avanzada, especialmente a partir de los 45 años, también se relaciona con una mayor incidencia de DM2 debido a los cambios fisiológicos que afectan la sensibilidad a la insulina y la función pancreática.

La prediabetes constituye un estadio crítico que, si no es abordado adecuadamente, facilita la progresión hacia la diabetes tipo 2. En el historial clínico, antecedentes como diabetes gestacional o el nacimiento de un bebé con macrosomía representan factores adicionales que incrementan el riesgo. Por último, condiciones como el síndrome de ovario poliquístico, vinculado a alteraciones metabólicas y hormonales, y la presencia de acantosis nigricans, que es un signo visible de resistencia periférica a la insulina, se consideran indicadores clínicos importantes para la detección temprana y prevención de la DM2.

Complicaciones

La DM2 afecta diversos sistemas del organismo, incluyendo el sistema cardiovascular, el sistema nervioso periférico, el aparato urinario y el sistema ocular, entre otros. Estas alteraciones multisistémicas se relacionan con una serie de complicaciones que impactan significativamente la calidad de vida de los pacientes. Además, los factores predictivos vinculados con la diabetes aumentan la probabilidad de que se desarrollen otras enfermedades graves y crónicas, lo que agrava aún más el estado de salud general.

Por esta razón, el manejo adecuado de la DM2, que incluye el control riguroso de los niveles de glucosa en sangre, resulta fundamental para minimizar el riesgo de presentar complicaciones secundarias. La regulación efectiva de la glucemia no solo contribuye a la prevención de daños en órganos específicos, sino que también ayuda a reducir la incidencia de patologías adicionales, mejorando así el pronóstico y la calidad de vida de quienes viven con esta condición (Mayo Clinic, 2023).

Existen diversas patologías, tales como:

- **Patologías cardiovasculares.** La diabetes mellitus se ha asociado de manera significativa con un incremento en el riesgo de desarrollar diversas enfermedades cardiovasculares. Estas afecciones suelen estar vinculadas a procesos de aterosclerosis, una condición caracterizada por el estrechamiento progresivo de los vasos sanguíneos debido a la acumulación de placas de grasa. Esta relación entre la diabetes y el deterioro vascular subraya la importancia del control metabólico como medida preventiva frente a complicaciones sistémicas de gran impacto.

- **Neuropatía periférica:** Cuando los niveles de glucosa en sangre se mantienen elevados de forma crónica, se produce un daño progresivo en los nervios periféricos, una condición conocida como neuropatía periférica. Este deterioro afecta principalmente a las fibras nerviosas que transmiten señales sensoriales y motoras, provocando una variedad de síntomas molestos y debilitantes. Las personas suelen experimentar sensaciones anormales que comienzan en las extremidades, como hormigueo (parestesia), reducción de la sensibilidad (hipoestesia), dolores punzantes o quemantes, y en casos severos, una pérdida completa de sensibilidad (anestesia), afectando gravemente la calidad de vida y la funcionalidad cotidiana.

- **Otros tipos de neuropatía:** Además de la afectación de los nervios periféricos, la diabetes puede involucrar el daño de los nervios autónomos, que regulan funciones vitales e involuntarias del cuerpo. Por ejemplo, la neuropatía autonómica cardíaca puede desencadenar alteraciones en el ritmo cardíaco, aumentando el riesgo de arritmias que comprometen la salud cardiovascular. Asimismo, el sistema digestivo puede verse afectado, dando lugar a síntomas como náuseas persistentes, vómitos, diarrea o estreñimiento crónico, lo cual afecta el bienestar general. En el ámbito reproductivo, la disfunción eréctil aparece como una complicación común debido al compromiso nervioso, impactando la calidad de vida sexual y emocional.

- **Nefropatía diabética:** La diabetes, especialmente cuando no está bien controlada, es una causa principal de daño renal progresivo conocido como nefropatía diabética. Esta afección deteriora la función renal lentamente y puede evolucionar hasta insuficiencia renal terminal, donde los riñones ya no pueden realizar su función de filtrado. En esta etapa crítica, el paciente requiere intervenciones médicas complejas como diálisis periódica o incluso trasplante

renal. Esto no solo representa un desafío para la salud individual, sino también una carga económica y social importante para los sistemas sanitarios.

- **Complicaciones oculares:** Entre las complicaciones oftalmológicas asociadas a la diabetes, destacan la formación de cataratas y el glaucoma, condiciones que alteran la transparencia y la presión ocular, respectivamente. Sin embargo, una de las complicaciones más severas es la retinopatía diabética, un daño progresivo a los vasos sanguíneos de la retina que puede causar pérdida visual significativa. Este deterioro vascular puede llegar a ser irreversible si no se detecta y trata oportunamente, con consecuencias devastadoras para la independencia y calidad de vida del paciente.

- **Trastornos dermatológicos:** Los pacientes con diabetes presentan una notable predisposición a desarrollar infecciones cutáneas de origen bacteriano y fúngico debido a varios factores, como la disminución de la respuesta inmune, la circulación sanguínea deficiente y la alteración en la función de las células de la piel. Estas condiciones dermatológicas pueden variar desde infecciones superficiales hasta cuadros más graves que comprometen la integridad cutánea, requiriendo intervenciones médicas especializadas para evitar complicaciones mayores.

- **Retraso en la cicatrización:** Una característica preocupante en personas con diabetes es la lentitud con la que sanan las heridas y lesiones cutáneas. Este fenómeno se debe a factores multifactoriales que incluyen una respuesta inflamatoria alterada, reducción del flujo sanguíneo y mayor susceptibilidad a infecciones. La dificultad para cerrar adecuadamente las heridas incrementa el riesgo de infecciones graves, que pueden evolucionar a úlceras crónicas y, en casos extremos, llevar a la necesidad de amputaciones, impactando de forma significativa la movilidad y bienestar del paciente.

- **Pérdida auditiva:** Estudios recientes sugieren que las personas con diabetes tienen una probabilidad aumentada de experimentar alteraciones en la audición, posiblemente debido al daño microvascular y neuropático que afecta las estructuras del oído interno. Esta pérdida auditiva puede ser progresiva y afectar la comunicación y calidad de vida, subrayando la necesidad de monitoreo y atención integral en pacientes con diabetes para detectar y tratar a tiempo esta complicación.

- **Apnea obstructiva del sueño:** La apnea obstructiva del sueño, caracterizada por episodios repetidos de obstrucción de las vías respiratorias

durante el sueño, se presenta con mayor frecuencia en personas con diabetes tipo 2. La obesidad, común en esta población, es un factor de riesgo compartido que contribuye al desarrollo de ambas condiciones. La apnea afecta la calidad del descanso y puede agravar el control metabólico, creando un ciclo vicioso que impacta negativamente en la salud general.

- **Deterioro cognitivo:** La diabetes tipo 2 también se asocia con un riesgo elevado de desarrollar trastornos neurodegenerativos, incluyendo la enfermedad de Alzheimer y otras formas de demencia. La hiperglucemia persistente y la inflamación crónica contribuyen a acelerar el daño neuronal y la pérdida progresiva de funciones cognitivas. Por ello, un adecuado control glucémico no solo previene complicaciones físicas, sino que también es fundamental para preservar la salud cerebral y la calidad de vida en el largo plazo.

Prevención

La detección dirigida de casos de diabetes y prediabetes en poblaciones consideradas de alto riesgo se realiza a través de diversas pruebas de cribado, con el propósito fundamental de implementar intervenciones preventivas en etapas tempranas. Estas acciones buscan, en la medida de lo posible, frenar o retardar la progresión hacia la diabetes franca, evitando así complicaciones a largo plazo. En relación con las estrategias de prevención terciaria, especialmente en el contexto de la diabetes tipo 1, el enfoque se orienta a evitar el avance de la enfermedad o a prolongar el período de remisión clínica en los pacientes afectados. Sin embargo, hasta la fecha, dichas estrategias no cuentan con un respaldo sólido ni han sido aprobadas de manera generalizada. Esta situación se atribuye principalmente a la limitada comprensión que se tiene sobre los síntomas iniciales de la enfermedad y a la falta de métodos accesibles y coste-efectivos para la detección temprana de autoanticuerpos específicos que se asocian con la diabetes tipo 1. La ausencia de estas herramientas dificulta la aplicación masiva de medidas preventivas terciarias eficaces, lo que subraya la necesidad de continuar investigando y desarrollando técnicas diagnósticas más precisas y accesibles (Sandoval, 2023).

Diagnóstico

El proceso diagnóstico de la DM2 generalmente comienza por la cuantificación de la hemoglobina glucosilada (A1c), que indica la concentración media de glucosa sanguínea en los dos o tres últimos meses. Según las directrices médicas, un nivel de A1c inferior al 5,7 % se contempla como un valor dentro de

los parámetros normales. Valores entre el 5,7 % y el 6,4 % indican un estado de prediabetes, señalando una mayor predisposición a padecer diabetes a largo plazo. Una A1c igual o superior al 6,5 % se utiliza como criterio diagnóstico de diabetes, aunque se recomienda realizar pruebas adicionales (Mayo Clinic, 2023).

1. Examen aleatorio

Este examen mide los valores de glucosa en el torrente sanguíneo en cualquier momento del día, independientemente de cuándo se haya realizado la última ingesta. Los resultados se reportan en miligramos por decilitro (mg/dL) o en milimoles por litro (mmol/L). Con un valor mayor o equivalente a 200 mg/dL (11.1 mmol/L) sugiere la presencia de diabetes, esencialmente si el paciente presenta síntomas característicos como poliuria y polidipsia (Mayo Clinic, 2023).

2. Examen de glucemia

La medición de la glucemia se ejecuta tras un ayuno nocturno; los hallazgos se describen (Mayo Clinic, 2023):

- Normal: Se considera que los niveles de glucosa en ayunas se encuentran dentro del rango normal cuando los resultados obtenidos son inferiores a 100 mg/dl (equivalente a 5.6 mmol/l). Estos valores indican una adecuada regulación de la glucemia, sin evidencia de alteraciones metabólicas asociadas a la diabetes o prediabetes.
- Prediabetes: Se diagnostica prediabetes cuando los niveles de glucosa en sangre en ayunas se ubican entre 100 y 125 mg/dl, o en el rango de 5.6 a 6.9 mmol/l. Este intervalo representa un estado intermedio en el que el cuerpo muestra una alteración en el manejo de la glucosa, lo que implica un riesgo aumentado de desarrollar diabetes tipo 2 si no se implementan medidas preventivas oportunas.
- Diabetes: Se define como diabetes cuando los resultados de glucosa en ayunas alcanzan o superan los 126 mg/dl, es decir, 7.0 mmol/l o más. Estos niveles elevados reflejan una incapacidad crónica para mantener la glucosa sanguínea dentro de límites normales, lo que requiere diagnóstico y manejo médico especializado para evitar complicaciones a largo plazo.

Prueba de tolerancia oral a la glucosa

En menor frecuencia, y salvo en casos específicos como durante el embarazo, se utiliza un procedimiento que requiere ayunar previamente, seguido por la ingesta de una bebida con una concentración determinada de azúcar.

Posteriormente, se realizan mediciones periódicas de los niveles de glucosa en sangre durante un período de dos horas para evaluar la respuesta metabólica del organismo. Las lecturas resultantes tienen la siguiente interpretación (Mayo Clinic, 2023):

- Se considera un nivel normal cuando, tras dos horas de la prueba, los resultados muestran valores inferiores a 140 mg/dl (equivalente a 7.8 mmol/l).
- Se clasifica como prediabetes cuando los niveles de glucosa en sangre, medidos después de dos horas, se encuentran dentro del rango de 140 a 199 mg/dl (7.8 a 11.0 mmol/l), lo que indica una alteración en la tolerancia a la glucosa.
- Se diagnostica diabetes cuando, tras dos horas, los valores de glucosa en sangre son iguales o superiores a 200 mg/dl (11.1 mmol/l), lo que evidencia un control glucémico deficiente y la presencia de la enfermedad.

Asimismo, se aconseja la realización de pruebas médicas de manera regular en adultos mayores de 35 años, así como en grupos específicos de la población que presentan factores de riesgo elevados, lo que incrementa su probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2. Estas evaluaciones periódicas permiten una detección temprana y facilitan la implementación oportuna de medidas preventivas y de control.

Entre estos factores se encuentran un IMC elevado que indique sobrepeso u obesidad, antecedentes de diabetes gestacional, diagnóstico previo de prediabetes y antecedentes familiares de diabetes (Mayo Clinic, 2023).

Posterior al diagnóstico, pueden realizarse exámenes complementarios para diferenciar entre diabetes del tipo 1 y 2, puesto que ambas condiciones requieren enfoques terapéuticos diferentes. Asimismo, los médicos recomiendan medir los valores de hemoglobina A1c como mínimo un par de veces al año para controlar la glucemia y llevar un tratamiento acorde al resultado. Es necesario señalar que los objetivos del nivel de A1c podrían alterarse de acuerdo a la edad, el sexo y otros factores específicos de cada paciente, aunque la recomendación general es mantenerlo por debajo del 7 %.

Además, existen otras pruebas útiles para detectar posibles complicaciones derivadas de la diabetes, así como afecciones médicas relacionadas, lo que permite una intervención oportuna y una mejor gestión de la enfermedad (Mayo Clinic, 2023).

2.2.2. Infección urinaria

Infección del tracto urinario (ITU):

Una ITU se caracteriza por la presencia de microorganismos en las vías urinarias, que normalmente suelen estar libres de microorganismos, y está relacionada con diversos síntomas clínicos, pudiendo presentarse en cualquier nivel del tracto urinario. Los síntomas que presenta una infección urinaria pueden variar considerablemente dependiendo del sitio específico donde se localice. En cuanto a los agentes causantes, *Escherichia coli* es reconocido como el patógeno bacteriano más frecuente y prevalente en este tipo de infecciones, siendo responsable de la mayoría de los casos registrados clínicamente. (Moscoso, 2024).

Las manifestaciones clínicas vinculadas a la infección del tracto urinario generalmente se presentan junto con una respuesta inflamatoria notable, además de una concentración considerable de microorganismos patógenos detectables en la orina, lo cual confirma la actividad infecciosa en el sistema urinario.

ITU alta o pielonefritis aguda: La infección bacteriana del tracto urinario superior se refiere a la presencia y proliferación de microorganismos patógenos que afectan directamente estructuras como los riñones y los uréteres. Esta condición representa una alteración significativa en la fisiología del sistema urinario, dado que puede comprometer la función renal y desencadenar respuestas inflamatorias de consideración clínica. Generalmente, estas infecciones ocurren por la ascensión de bacterias desde las vías urinarias inferiores, aunque también pueden originarse por diseminación hematógena, especialmente en pacientes inmunocomprometidos. Su presentación clínica suele variar en intensidad, pero cuando no se trata de forma oportuna, puede evolucionar hacia cuadros más graves como la pielonefritis aguda o incluso sepsis. Por ello, el abordaje diagnóstico debe incluir análisis microbiológicos y estudios de imagen, con el fin de detectar precozmente la infección y evitar daños mayores en el sistema urinario. El estudio de este tipo de infecciones es fundamental en el ámbito académico, ya que permite comprender sus mecanismos fisiopatológicos y mejorar las estrategias de intervención médica (Ramírez y otros, 2022).

ITU baja: La afectación localizada en los segmentos inferiores del tracto urinario incluye principalmente a la vejiga urinaria y a la uretra, dando lugar a condiciones clínicas conocidas como cistitis y uretritis, respectivamente. Estas entidades representan cuadros inflamatorios que, generalmente, son generados por infecciones bacterianas, aunque también pueden deberse a irritaciones

químicas, traumáticas o secundarias a otros factores predisponentes. La cistitis se manifiesta como una inflamación de la mucosa vesical, frecuentemente asociada a sintomatología como disuria, urgencia miccional, polaquiuria y dolor suprapúbico, mientras que la uretritis implica la inflamación de la uretra, presentando signos como escozor al orinar y, en algunos casos, secreción uretral. Ambas condiciones son consideradas como infecciones del tracto urinario inferior y suelen tener un curso clínico leve, aunque pueden progresar hacia formas más complicadas si no se tratan adecuadamente. En el contexto del estudio de las infecciones urinarias, estas patologías revisten especial interés debido a su alta prevalencia, particularmente en mujeres en edad reproductiva. Su comprensión es esencial para establecer estrategias preventivas eficaces, así como para orientar un tratamiento adecuado basado en la identificación etiológica del agente causal (Ramírez y otros, 2022).

Bacteriuria sintomática: la bacteriuria sintomática alude a la presencia de bacterias en la orina acompañada de síntomas clínicos, lo que indica una infección en el tracto urinario (ITU). Esta condición se caracteriza por la invasión de bacterias, usualmente de una única especie, que afecta el sistema urinario (Crader y otros, 2023).

En los métodos de obtención de orina, la bacteriuria es sintomática cuando (Ramírez y otros, 2022):

- Orina recolectada de manera espontánea: un recuento bacteriano de al menos 100,000 UFC por mililitro (Ramírez y otros, 2022).
- Orina recolectada por cateterismo vesical: un recuento de 10,000 UFC/ml o más es indicativo de infección (Ramírez y otros, 2022).
- Orina obtenida por punción suprapúbica: la presencia de cualquier número de unidades formadoras de colonias se considera clínicamente significativa (Ramírez y otros, 2022).

Bacteriuria asintomática: Esta condición clínica se conoce como bacteriuria asintomática, y se caracteriza por la presencia significativa de bacterias u otros microorganismos patógenos en la orina, específicamente en el líquido renal, sin manifestaciones clínicas evidentes que sugieran una infección activa. A pesar de que el sedimento urinario suele encontrarse alterado lo cual puede evidenciarse mediante análisis microscópico, los pacientes no presentan signos o síntomas típicos de infección urinaria, como disuria, fiebre o dolor lumbar.

En la población pediátrica, se ha documentado que esta condición puede presentarse en aproximadamente 1 a 2 % de los niños considerados sanos, y se ha observado que en la mayoría de los casos tiende a resolverse de manera espontánea, sin necesidad de intervención médica. La evidencia científica disponible hasta el momento no ha demostrado una asociación directa entre la bacteriuria asintomática y el desarrollo de daño renal permanente, por lo que no se justifica el uso rutinario de antibióticos para su tratamiento, a menos que existan factores de riesgo específicos o condiciones clínicas subyacentes que lo ameriten. Desde un enfoque clínico-epidemiológico, esta afección resulta relevante por su frecuencia y por la necesidad de evitar tratamientos innecesarios que puedan contribuir a la resistencia bacteriana. Por ello, su manejo debe basarse en una evaluación individualizada del paciente, evitando la medicalización injustificada y fomentando un uso racional de los antimicrobianos (Ramírez y otros, 2022).

ITU recurrente: De acuerdo con la clasificación clínica y criterios diagnósticos establecidos en la literatura especializada, se considera que existe una recurrencia de infección del tracto urinario (ITU) cuando el paciente presenta ciertos episodios infecciosos dentro de un intervalo específico, generalmente comprendido en un periodo de doce meses consecutivos (Ramírez et al., 2022). Este patrón de recurrencia cobra especial relevancia en el ámbito médico, ya que permite identificar a aquellos individuos con mayor predisposición a desarrollar complicaciones o requerir un abordaje terapéutico más intensivo. A continuación, se detallan las principales situaciones clínicas que encuadran dentro de esta definición:

- **ITU de vías urinarias superiores (también denominada ITU alta):** Se considera un criterio de recurrencia cuando el paciente ha presentado más de dos episodios en el transcurso de un año calendario. Este tipo de infección suele comprometer los riñones o los uréteres, y su repetición frecuente puede representar un riesgo para la función renal si no se maneja adecuadamente.
- **Presencia combinada de ITU alta e ITU baja:** En este caso, aunque se haya registrado un solo evento de cada tipo, la coexistencia de ambas formas clínicas dentro del mismo periodo anual constituye un indicador clínico significativo. Esta situación sugiere una susceptibilidad del paciente a desarrollar infecciones urinarias en diferentes niveles del tracto, lo que requiere una vigilancia más estrecha.

- **ITU de vías urinarias inferiores (ITU baja):** Se clasifica como recurrente cuando el paciente experimenta más de tres episodios de este tipo a lo largo de un año. Las infecciones bajas, que comúnmente afectan la vejiga o la uretra (como la cistitis o la uretritis), aunque menos graves que las ITU altas, pueden tener un impacto negativo en la calidad de vida si se repiten con frecuencia.

Esta clasificación se aplica cuando los pacientes presentan ciertas condiciones específicas a lo largo de un período de doce meses (Ramírez y otros, 2022):

- Presencia de infecciones urinarias altas (ITU alta) con una frecuencia superior a dos episodios por año.
- Aparición de al menos un episodio combinado de infección urinaria alta y baja en el mismo periodo.
- Repetición de infecciones urinarias bajas (ITU baja) con repeticiones mayores a 3 anuales.

ITU atípica: Se presenta cuando el enfermo posee de ITU alta en (Ramírez y otros, 2022):

- Compromiso sistémico.
- Sepsis.
- Resistencia a un antibiótico.
- Urocultivo con resultado positivo.
- Al disminuir el índice de ósmosis glomerular. (Ramírez y otros, 2022).

2.2.3. Urocultivo

El urocultivo es una prueba de laboratorio que consta en sacar muestras de orina para su cultivo con el fin de afirmar o rechazar una infección urinaria. La técnica de recolección difiere en función de la edad del paciente, pudiendo utilizarse un recipiente estéril o la inserción de una sonda vesical. Los resultados del urocultivo se utilizan para determinar el microorganismo responsable de la infección y su concentración, además de establecer el tratamiento antibiótico apropiado para la cepa detectada. Esta prueba está indicada en casos de síndrome febril sin foco en recién nacidos y lactantes, cuando la exploración física sugiere una infección urinaria o cuando la tira reactiva de orina muestra signos de infección (López et al., 2022).

La recolección de la muestra de orina debe realizarse en frascos estériles de boca ancha y mantenerse refrigerada hasta por 24 horas si la muestra es obtenida en el domicilio del paciente. Durante el transporte, es esencial que la muestra permanezca refrigerada. En infantes que controlan esfínteres, se recomienda la técnica de obtención mediante el "chorro medio", que consiste en descartar el primer flujo de orina. No obstante, no existe una técnica universalmente aceptada para niños no continentes. El método de recolección está sujeto a varios elementos, como la experiencia del operador y las disposiciones clínicas del paciente (Diviney y Jaswon, 2021).

La obtención mediante "acecho" es un método sin intervención invasiva adecuada para niños a partir de un mes de edad. Uno de los procedimientos más comúnmente empleados para la recolección de muestras de orina con fines diagnósticos es la obtención durante la micción espontánea, también conocida como recolección de orina por "chorro medio". Este método no invasivo resulta práctico y accesible, siendo ampliamente utilizado tanto en entornos ambulatorios como hospitalarios, siempre que se realice siguiendo condiciones de asepsia rigurosas. Para garantizar la validez microbiológica de la muestra y minimizar el riesgo de contaminación por flora bacteriana externa, es fundamental llevar a cabo una adecuada preparación del área genital antes de la micción. Esta preparación consiste en una limpieza cuidadosa con agua y jabón neutro, seguida de un enjuague abundante únicamente con agua, con el fin de eliminar cualquier residuo químico que pudiera alterar los resultados. Posteriormente, se recomienda secar la zona con una gasa estéril, evitando el uso de toallas o materiales no estériles que puedan introducir microorganismos o partículas contaminantes. Asimismo, mantener un estado adecuado de hidratación previo al procedimiento puede favorecer la urgencia y facilidad para orinar, lo cual resulta especialmente útil en pacientes pediátricos o en aquellos con dificultades para miccionar por voluntad propia. Esta práctica no solo optimiza el tiempo de recolección, sino que también puede mejorar la concentración de la muestra, facilitando su análisis clínico. En conjunto, el cumplimiento estricto de estas indicaciones contribuye significativamente a la obtención de muestras confiables, lo cual es esencial para un diagnóstico preciso de infecciones del tracto urinario u otras patologías relacionadas. Es fundamental evitar el uso de antisépticos, ya que pueden alterar los resultados del cultivo (Diviney y Jaswon, 2021).

En los últimos años, la estimulación manual se ha empleado como técnica para recolectar orina en recién nacidos, mostrando una efectividad particular en aquellos menores de 7 días de edad (Diviney y Jaswon, 2021).

La aspiración suprapúbica constituye una técnica de recolección de orina utilizada en situaciones clínicas específicas, particularmente en neonatos o lactantes en quienes otros métodos convencionales no son viables o presentan mayor riesgo de contaminación. Este procedimiento consiste en la inserción de una aguja fina a través de la pared abdominal, justo por encima del pubis, con el objetivo de acceder directamente a la vejiga y obtener una muestra urinaria estéril. Dado su carácter mínimamente invasivo, pero clínicamente sensible, esta técnica se considera especialmente útil en casos de fimosis severa o fimosis constrictiva, donde la exposición del meato urinario es limitada o imposible, dificultando así la recolección por micción espontánea. Asimismo, se indica en niñas con sinequias vulvares, una condición en la que los labios menores se encuentran fusionados parcial o completamente, lo que impide una correcta higiene previa a la toma de muestra y aumenta el riesgo de contaminación. Para optimizar la seguridad del procedimiento y mejorar la precisión en la localización de la vejiga, se recomienda realizar la aspiración bajo guía ecográfica. El uso de ultrasonido permite identificar con claridad el llenado vesical y dirigir adecuadamente la punción, reduciendo así el riesgo de daño a estructuras adyacentes y minimizando posibles complicaciones, como hematuria, infecciones secundarias o punción inadvertida de otros órganos. En términos clínicos y diagnósticos, esta técnica ofrece una alta tasa de especificidad y confiabilidad microbiológica, por lo que se considera una herramienta valiosa en contextos donde se requiere una muestra urinaria estéril, especialmente en pacientes pediátricos no colaboradores o con anomalías anatómicas (Diviney y Jaswon, 2021).

El cateterismo vesical es un procedimiento de recolección urinaria que se reserva principalmente para recién nacidos menores de un mes de edad o en situaciones clínicas de mayor complejidad, donde otras técnicas no invasivas resultan inadecuadas o inviables. Esta intervención consiste en introducir cuidadosamente una sonda estéril desde la uretra hasta la vejiga urinaria, permitiendo así obtener directamente la muestra de líquido urinario con fines diagnósticos. Previo a la inserción del catéter, es indispensable realizar una higiene exhaustiva de la región genital externa utilizando soluciones antisépticas adecuadas. Esta preparación busca reducir al mínimo el riesgo de contaminación

microbiana, una variable crítica cuando se requiere un cultivo urinario confiable. Una vez introducido el catéter y recolectada la muestra, se recomienda descartar la primera porción de orina, ya que esta puede contener flora uretral que altere los resultados microbiológicos del análisis. A pesar de que esta técnica permite una recolección relativamente rápida y sin necesidad de que el paciente miccione espontáneamente, no está exenta de riesgos o efectos adversos. Entre las complicaciones más frecuentes se encuentra la molestia o dolor durante la inserción del catéter, especialmente en neonatos, así como la posibilidad de hematuria leve debido a irritación de la mucosa uretral. Asimismo, diversos estudios han señalado que el cateterismo presenta una tasa más alta de contaminación bacteriana en comparación con la aspiración suprapúbica, lo que limita su uso cuando se requiere una muestra con alta especificidad microbiológica. Aun así, el cateterismo vesical continúa siendo una alternativa válida en contextos clínicos específicos, sobre todo cuando se requiere obtener orina estéril de manera relativamente rápida, siempre que se respeten estrictos protocolos de asepsia y se evalúe adecuadamente la relación riesgo-beneficio para el paciente (Diviney y Jaswon, 2021).

Resistencias hacia los antimicrobianos

Mecanismos de acción antimicrobiana

Con el fin de comprender cómo actúan estos elementos, es fundamental analizar cómo operan estos agentes contra los microorganismos. Los agentes antimicrobianos actúan específicamente sobre funciones vitales de los organismos microscópicos, interfiriendo en procesos esenciales para su supervivencia o replicación. Cada clase de antimicrobianos tiene un mecanismo de acción único para erradicar o bloquear el crecimiento de bacterias. Existen diversos mecanismos de acción que pueden ser identificados entre los diferentes agentes antimicrobianos (Abushaheen y otros, 2020).

Prevalencia de RAM

Es un fenómeno biológico que surge como consecuencia de cambios genéticos espontáneos dentro del material genético de las bacterias. Estos cambios, producto de mutaciones o transferencia horizontal de genes, permiten a las bacterias sobrevivir y proliferar a pesar de la presencia de agentes antimicrobianos diseñados para eliminarlas o inhibir su crecimiento. Si bien este proceso puede considerarse parte de la evolución natural de los microorganismos, su velocidad y alcance se han visto notablemente incrementados debido a

diversos factores antropogénicos. Entre los principales impulsores de esta aceleración se encuentra el uso excesivo, inadecuado o indiscriminado de antibióticos, tanto en la medicina humana como en la veterinaria. Por ejemplo, la prescripción incorrecta de antibióticos para tratar infecciones causadas por virus como ocurre en el caso de la influenza no solo es ineficaz, sino que también contribuye a la selección de cepas bacterianas resistentes. Este mal uso fomenta la proliferación de bacterias resistentes, que luego pueden transmitirse a otras personas, dificultando el tratamiento efectivo de infecciones comunes. Además, la resistencia a los antimicrobianos representa una amenaza global para la salud pública y la sanidad animal, comprometiendo la capacidad de controlar enfermedades infecciosas en ambos ámbitos. En el sector agropecuario, el uso frecuente de antibióticos para prevenir o tratar enfermedades en animales de producción es una práctica común, pero también un factor que contribuye a la emergencia y diseminación de bacterias resistentes. Esta situación pone en riesgo no solo la salud de los animales, sino también la sostenibilidad de la producción alimentaria y la seguridad alimentaria a nivel mundial (Abushaheen y otros, 2020).

Recomendaciones para el manejo clínico de la RAM

Los diversos actores involucrados en el ámbito sanitario desempeñan un papel fundamental en la prevención y control de la resistencia a los antimicrobianos. Entre estos actores se encuentran los profesionales de la salud, los sistemas y servicios sanitarios, los pacientes y sus familiares, así como las organizaciones relacionadas con el sector médico y los especialistas con formación superior en áreas vinculadas a la salud. Además, las agencias regulatorias y de salud pública, tanto a nivel central como estatal y local, cumplen funciones clave en la implementación de políticas y estrategias que buscan mitigar este problema. Para enfrentar eficazmente la creciente amenaza que representa la resistencia antimicrobiana, es imprescindible que exista una coordinación organizada y eficiente entre todas estas partes interesadas. La colaboración intersectorial y multidisciplinaria facilita la planificación y ejecución de acciones conjuntas que pueden influir positivamente en los patrones de prescripción y uso de antibióticos, promoviendo un manejo responsable y racional de estos fármacos. En este sentido, el éxito en la reducción de la resistencia a los antimicrobianos depende en gran medida de la capacidad de integrar esfuerzos, compartir conocimientos y fomentar prácticas adecuadas en todos los niveles del sistema de salud (Abushaheen y otros, 2020).

2.2.4. Bacteriuria, ITU y criterios asumidos

Etiología

Hay varias formas en que las bacterias pueden colonizar o infectar el tracto urinario. La colonización urinaria tiende a presentarse con mayor frecuencia en individuos mayores de 65 años, así como en aquellos que cuentan con condiciones clínicas específicas que favorecen la proliferación bacteriana. Entre estos factores destacan la presencia de dispositivos como catéteres urinarios, la existencia de vejigas neurogénicas que alteran el vaciado normal de la orina, y la utilización de estomas urinarios. Estas circunstancias crean un ambiente propicio para la colonización y posible infección, aumentando así el riesgo de complicaciones urinarias en estos grupos vulnerables. En el caso de las mujeres que han atravesado la etapa de la menopausia, se ha observado una mayor predisposición a desarrollar procesos de colonización bacteriana en el tracto urinario. Esta condición se relaciona principalmente con las alteraciones fisiológicas que ocurren en la zona genital, especialmente los cambios en el pH vaginal, lo cual modifica el equilibrio natural del ecosistema microbiano que protege dicha área. La disminución de los niveles de estrógenos propios de esta etapa conlleva a una pérdida de la flora bacteriana beneficiosa, lo que facilita el establecimiento y proliferación de microorganismos potencialmente patógenos. Por otro lado, en contextos clínicos donde se requiere el uso de dispositivos invasivos como el catéter urinario, el riesgo de colonización bacteriana aumenta considerablemente. Diversos estudios han evidenciado que dicho proceso puede iniciarse en un lapso breve, incluso dentro de las primeras 48 horas después de la inserción del catéter, favoreciendo el ingreso y asentamiento de bacterias en el sistema urinario. Esta situación representa un factor de riesgo importante, especialmente en pacientes con condiciones crónicas como la diabetes mellitus tipo 2, ya que su respuesta inmunológica se encuentra comprometida y la posibilidad de desarrollar infecciones complicadas es mayor.

Entre los microorganismos más comúnmente implicados en la colonización y las infecciones del tracto urinario se encuentran bacterias como *Escherichia coli* y especies del género *Enterococcus*, así como hongos del género *Candida*. Aunque en muchos casos la colonización puede permanecer asintomática, especialmente en ciertos individuos, es importante reconocer que en otros puede desencadenar la aparición de síntomas clínicos que requieren atención médica y tratamiento específico. Esta situación es particularmente frecuente en mujeres,

quienes, debido a características anatómicas como un tamaño menor de la uretra y su cercanía a la zona anal, presentan una mayor predisposición a desarrollar infecciones urinarias (Crader y otros, 2023).

Epidemiología

La frecuencia y prevalencia de que hayan bacterias en la orina, así como de las infecciones del tracto urinario (ITU), varía considerablemente dependiendo del grupo poblacional estudiado. De manera general, se observa una mayor frecuencia en adultos mayores en comparación con personas jóvenes y saludables, lo que puede explicarse por diversos factores relacionados con el envejecimiento, cambios en el sistema inmunológico, y la presencia de comorbilidades que favorecen la colonización bacteriana. Un estudio realizado por una reconocida asociación en Estados Unidos evidenció que la prevalencia de bacteriuria asintomática en mujeres premenopáusicas se sitúa aproximadamente entre el 1 % y el 5 %. Sin embargo, esta cifra aumenta notablemente en mujeres embarazadas, donde la prevalencia puede alcanzar hasta un 9.5 %, con rangos que varían desde el 1.9 % en algunos casos hasta cifras superiores, lo que denota la importancia clínica de esta condición en etapas especiales de la vida femenina. Este incremento en la prevalencia durante el embarazo está asociado a cambios fisiológicos propios de esta etapa, como la dilatación del tracto urinario y la reducción del vaciado vesical, que facilitan la colonización bacteriana. Esta población presenta factores de riesgo adicionales, como inmovilidad, uso frecuente de catéteres urinarios y alteraciones en la higiene personal, que contribuyen a la proliferación bacteriana en el tracto urinario sin que necesariamente se manifiesten síntomas evidentes. En cuanto a la distribución por género, las infecciones del tracto urinario son significativamente más comunes en mujeres que en hombres, debido principalmente a diferencias anatómicas y fisiológicas. La uretra femenina, más corta y cercana al ano, facilita la colonización bacteriana y el ascenso de microorganismos hacia la vejiga. Sin embargo, es importante señalar que la incidencia de ITU en hombres aumenta de manera notable a partir de los 50 años, posiblemente en relación con alteraciones prostáticas que afectan el vaciamiento completo de la vejiga y favorecen la retención urinaria, un factor predisponente para las infecciones. Entre las personas mayores que no se encuentran en instituciones de cuidado a largo plazo, las infecciones urinarias representan la segunda infección más frecuente, constituyendo aproximadamente el 25 % de todas las infecciones reportadas en este grupo etario. Este dato subraya la importancia clínica de las ITU en la

población geriátrica y la necesidad de una vigilancia constante para su diagnóstico oportuno y tratamiento adecuado, dado que estas infecciones pueden desencadenar complicaciones graves en pacientes con sistemas inmunitarios comprometidos o múltiples comorbilidades (Crader y otros, 2023).

Fisiopatología

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son particularmente frecuentes en mujeres, debido a factores anatómicos específicos que facilitan la colonización bacteriana. La proximidad cercana entre la uretra, la vagina y el recto crea un entorno propicio para que la flora bacteriana fecal pueda ascender fácilmente hacia el tracto urinario, incrementando la probabilidad de infección. Este fenómeno explica en gran medida la mayor predisposición femenina a desarrollar ITU en comparación con el género masculino. En el caso de la cistitis, la infección se limita principalmente a la vejiga, y ocurre cuando las bacterias ascienden desde la uretra hasta este órgano, provocando inflamación y síntomas urinarios característicos. Por otro lado, la pielonefritis se presenta cuando los microorganismos continúan su ascenso a través de la uretra, llegando hasta los riñones y causando una infección más profunda y potencialmente más grave, que puede afectar la función renal si no se trata adecuadamente. En los hombres, la aparición de ITU está comúnmente relacionada con condiciones que generan obstrucción del flujo urinario, tales como la presencia de cálculos renales o el agrandamiento de la próstata, también conocido como hiperplasia prostática benigna. Estas obstrucciones dificultan el vaciamiento completo de la vejiga, favoreciendo la acumulación de orina y creando un ambiente ideal para la proliferación bacteriana. Adicionalmente, la utilización de catéteres urinarios representa un factor de riesgo significativo para el desarrollo de ITU en ambos sexos. La inserción de estos dispositivos puede alterar las defensas naturales del huésped, facilitando la adhesión de bacterias a la mucosa urinaria y aumentando la probabilidad de infección. La colonización bacteriana en la superficie del catéter puede originar infecciones complicadas, por lo que es fundamental una estricta asepsia y un manejo cuidadoso para minimizar estos riesgos (Crader y otros, 2023).

Historial y físico

Los principales síntomas de una ITU inferior incluyen polaquiuria, tenesmo, disuria y dolor suprapúbico repentino. En adultos mayores, la presentación de las infecciones del tracto urinario puede ser diferente y más compleja que en otros grupos de edad. Uno de los signos más frecuentes en esta población es el cambio en el estado mental, que puede manifestarse como confusión, desorientación o alteraciones en el comportamiento habitual, lo que a veces dificulta el reconocimiento temprano de la infección. Además de estas manifestaciones cognitivas, pueden aparecer síntomas generales como fatiga, irritabilidad, malestar generalizado, náuseas y dolor localizado en la región lumbar o en la parte baja de la espalda, lo que sugiere afectación del sistema urinario. Cuando la infección compromete las vías urinarias superiores, como en los casos de pielonefritis, es común que se presenten fiebre y dolor en el costado o flanco, reflejando la inflamación renal y la posible gravedad del cuadro. Estos signos clínicos son importantes para diferenciar una infección simple de una que requiere atención médica urgente. Asimismo, las alteraciones en las características de la orina, como la presencia de turbidez, un color oscuro o rojizo debido a hematuria, y olores fuera de lo habitual, pueden indicar la existencia de una infección urinaria. Sin embargo, estos cambios visuales y olfativos no son diagnósticos por sí solos y deben ser corroborados con análisis de laboratorio y estudios microbiológicos para confirmar la infección. Dado que las infecciones urinarias en adultos mayores pueden presentarse de forma atípica y con síntomas inespecíficos, es fundamental realizar una evaluación clínica exhaustiva para evitar retrasos en el diagnóstico y en el inicio del tratamiento, lo cual puede prevenir complicaciones graves y mejorar el pronóstico en esta población especialmente vulnerable (Crader y otros, 2023).

Evaluación

En los pacientes que presentan síntomas sugestivos de infección del tracto urinario (ITU) o sepsis, es fundamental realizar un análisis exhaustivo de la orina y un urocultivo para confirmar el diagnóstico. El examen de orina permite detectar alteraciones que pueden indicar la presencia de infección, tales como niveles elevados de glóbulos blancos (leucocitos) y la presencia de esterasa leucocitaria, un marcador enzimático que señala la respuesta inflamatoria frente a la infección bacteriana. Estos hallazgos bioquímicos y celulares en el análisis urinario son indicativos clave para sospechar una infección urinaria activa. Por otra parte, el

urocultivo constituye la prueba definitiva para identificar la presencia de microorganismos patógenos en la orina y determinar la relevancia clínica de la infección. Los resultados del cultivo permiten no solo confirmar la infección, sino también guiar la elección del tratamiento antimicrobiano adecuado, optimizando así la efectividad terapéutica y reduciendo el riesgo de resistencia bacteriana. En la mayoría de los casos no complicados de ITU, los estudios por imágenes, como ecografías o tomografías, no son requeridos inicialmente, ya que el diagnóstico y manejo se basan principalmente en la clínica y los exámenes de laboratorio. Sin embargo, estas técnicas pueden ser de gran utilidad en situaciones específicas, como en pacientes con síntomas persistentes o recurrentes después de un tratamiento adecuado, o cuando se sospecha de complicaciones estructurales o funcionales del sistema urinario que requieren evaluación detallada (Crader y otros, 2023).

Tratamiento/Manejo

La presencia de bacterias en la orina sin que se presenten síntomas, conocida como bacteriuria asintomática, generalmente no requiere intervención médica ni tratamiento específico en la mayoría de los casos. Sin embargo, existen situaciones especiales donde sí es indispensable actuar, siendo el embarazo uno de los ejemplos más relevantes, debido al riesgo aumentado de complicaciones tanto para la madre como para el feto. En estos casos, el tratamiento oportuno es fundamental para prevenir consecuencias adversas. En cuanto a las infecciones del tracto urinario (ITU) sintomáticas, el abordaje terapéutico se basa principalmente en el uso de antibióticos. La selección del agente antimicrobiano adecuado debe realizarse considerando los resultados del urocultivo, que identifica el microorganismo responsable, y el perfil de sensibilidad o resistencia que presenta dicho patógeno frente a diferentes antibióticos. Esta estrategia permite optimizar la eficacia del tratamiento y minimizar la aparición de resistencia bacteriana. Es crucial individualizar tanto el tipo de antibiótico como la duración del tratamiento, tomando en cuenta factores como la gravedad y extensión de la infección, la condición clínica del paciente y otras variables clínicas y epidemiológicas. La resistencia bacteriana representa un desafío creciente y un factor determinante en la elección terapéutica, lo que resalta la importancia de un manejo prudente y fundamentado en evidencia científica para garantizar resultados clínicos favorables y evitar complicaciones asociadas (Crader y otros, 2023).

2.3. Definición básica de términos

2.3.1. Diabetes tipo 1

La diabetes mellitus tipo 1, también conocida como diabetes juvenil o insulín dependiente, se caracteriza principalmente por la incapacidad del páncreas para producir insulina, debido a un proceso autoinmune que destruye las células beta responsables de su síntesis. Este mecanismo autoinmunitario ocurre en personas con predisposición genética y suele activarse por la influencia de ciertos factores ambientales. Cabe señalar que esta alteración puede desarrollarse de manera silenciosa, sin manifestaciones clínicas evidentes, durante varios meses o incluso años antes de que se presenten los síntomas propios de la enfermedad, anteriormente a que se manifiesten los síntomas. Aunque inicialmente esta condición se identificaba principalmente en población joven, actualmente se ha observado un aumento en su diagnóstico también en adultos. Entre los factores genéticos que predisponen a su desarrollo, destaca el complejo mayor de histocompatibilidad (MHC). Asimismo, ciertos autoantígenos, como la descarboxilasa del ácido glutámico (GAD), están implicados en la respuesta autoinmune que caracteriza la enfermedad. A pesar de estos avances en la identificación de factores genéticos y moleculares, la interacción precisa entre estos elementos genéticos y los factores ambientales aún no se comprende completamente. La complejidad de esta relación sugiere que múltiples mecanismos están involucrados en la patogénesis, lo que implica que tanto predisposiciones hereditarias como desencadenantes externos contribuyen conjuntamente al desarrollo y progresión del trastorno (Brutsaert, 2022).

2.3.2. Diabetes tipo 2

Se caracteriza principalmente por su diagnóstico frecuente en la etapa adulta, aunque en años recientes se ha reportado un incremento significativo en su aparición en niños y adolescentes, especialmente vinculado al aumento de la obesidad infantil. La característica central de esta enfermedad es la resistencia a la insulina, un fenómeno en el cual las células del organismo no responden adecuadamente a la acción de esta hormona, dificultando la absorción y el metabolismo adecuado de la glucosa. La patogénesis de la DM2 es compleja y multifactorial, involucrando tanto componentes genéticos como ambientales. En el ámbito genético, se han identificado diversos polimorfismos que predisponen al desarrollo de la enfermedad, mientras que factores del entorno, como comer de forma inadecuada o no realizar deporte, desempeñan un rol determinante en su

aparición y progresión. Particularmente, la obesidad tiene un rol crucial en el desarrollo de la resistencia a la insulina. El tejido adiposo, cuando se encuentra en un estado disfuncional debido a la acumulación excesiva de grasa, libera adipocitoquinas, sustancias inflamatorias que alteran el metabolismo normal de la glucosa y contribuyen a la desregulación metabólica característica de la DM2. Este mecanismo destaca la importancia de abordar tanto los aspectos genéticos como los estilos de vida para la prevención y manejo efectivo de esta enfermedad crónica (Brutsaert, 2022).

2.3.3. Sistema urinario

El sistema urinario está conformado por una serie de órganos y tejidos que desempeñan funciones esenciales para el mantenimiento de la homeostasis en el organismo. Su papel principal consiste en filtrar la sangre para eliminar los productos de desecho derivados del metabolismo celular, así como en regular el equilibrio hídrico y electrolítico, fundamentales para el correcto funcionamiento del cuerpo. Dentro de este sistema, los riñones son los órganos encargados de realizar la depuración sanguínea mediante complejos procesos de filtración, reabsorción y secreción, culminando en la producción de orina, un líquido que contiene sustancias residuales y exceso de agua. La orina producida en los riñones es transportada a través de los uréteres, que son conductos musculares encargados de conducir este fluido hacia la vejiga urinaria, donde se almacena temporalmente. Finalmente, la uretra actúa como el conducto de salida que permite la expulsión controlada de la orina fuera del cuerpo, completando así el proceso de eliminación de desechos líquidos. Este sistema, además de su función excretora, contribuye al mantenimiento del equilibrio ácido-base y la presión arterial, demostrando la importancia integral que tiene para la salud general del organismo (González-Robledo et al., 2020).

2.3.4. Infección urinaria

La infección del tracto urinario (ITU) representa una de las condiciones clínicas más frecuentes tanto en la población general como en grupos específicos de riesgo. Esta patología se produce cuando agentes patógenos microscópicos, en su mayoría bacterias, ingresan al sistema urinario, logrando adherirse, multiplicarse y colonizar diferentes estructuras anatómicas de dicho sistema. Dependiendo del sitio específico donde se localice la infección, puede comprometer desde los segmentos inferiores como la uretra (uretritis) y la vejiga (cistitis), hasta alcanzar las vías superiores como los uréteres o los riñones, en cuyo

caso puede derivar en una pielonefritis, que implica mayor gravedad clínica. Los signos y síntomas asociados a esta condición pueden variar considerablemente en intensidad y presentación clínica. En casos leves, los pacientes pueden experimentar disuria (dolor o ardor al orinar), urgencia o frecuencia urinaria aumentada, y molestias leves en la región suprapúbica. Sin embargo, en cuadros más avanzados o complicados, se pueden presentar síntomas sistémicos como fiebre, escalofríos, dolor en la región lumbar, náuseas, e incluso malestar general que afecta la calidad de vida del individuo. La identificación oportuna y el tratamiento adecuado de la ITU son fundamentales para evitar la progresión de la infección hacia formas más severas, así como para prevenir complicaciones como daño renal permanente o sepsis urinaria, especialmente en pacientes inmunocomprometidos o con factores predisponentes (Cortegana-Venegas I. , 2020).

2.3.5. Laboratorio clínico

En este entorno laboral especializado se llevan a cabo múltiples análisis clínicos destinados al estudio de diversas muestras biológicas de origen humano, tales como líquido cefalorraquídeo, heces, orina, sangre, entre otras. Estas pruebas permiten obtener información diagnóstica esencial para evaluar el estado de salud de la persona y la detección oportuna de diferentes patologías. Las pruebas diagnósticas desempeñan un papel fundamental en el ámbito clínico, ya que permiten obtener información clave para orientar de manera precisa el diagnóstico de diversas enfermedades y condiciones médicas. A través del análisis detallado de parámetros bioquímicos, microbiológicos o de imagen, estas herramientas facilitan la identificación del origen y la naturaleza de una patología determinada. Asimismo, los resultados que se obtienen de dichas pruebas no solo son esenciales para definir un tratamiento correcto para cada persona, sino que también resultan vitales en la etapa de seguimiento clínico. Este seguimiento permite evaluar la eficacia terapéutica, realizar ajustes si es necesario y prevenir posibles recaídas o complicaciones. En conjunto, las pruebas médicas constituyen una herramienta indispensable para decidir en base a la evidencia, fortaleciendo la precisión del abordaje médico y mejorando los desenlaces en salud (Holguín et al., 2022).

2.3.6. Método de diagnóstico de laboratorio

Los métodos de diagnóstico de laboratorio son esenciales para examinar muestras biológicas y obtener información crítica para la detección de diversas patologías. Entre estos métodos, las pruebas microbiológicas juegan un papel central al identificar la presencia de organismos patógenos, mientras que los análisis hematológicos, bioquímicos e inmunológicos complementan el diagnóstico general. Un ejemplo importante es el urocultivo, un procedimiento microbiológico utilizado para detectar ITU. Este procedimiento se realiza mediante el aislamiento y la identificación de bacterias en muestras de orina, y su análisis se complementa con pruebas bioquímicas que permiten identificar de manera precisa el microorganismo responsable de la infección. (Lab Tests Online, 14 de noviembre de 2024)

2.3.7. Procedimiento manual del urocultivo según CLSI

1. Recolección de la muestra:

- La muestra de orina debe ser recolectada de manera estéril, utilizando un frasco estéril que evite la contaminación externa. El método recomendado para la recolección es el de la "muestra media", en la que el paciente debe limpiar la zona genital adecuadamente y luego recolectar la orina durante el flujo medio de la micción. Este procedimiento ayuda a reducir la contaminación con microorganismos de la piel o el tracto genital.

- Transporte: la muestra debe ser transportada al laboratorio en un plazo de 2 horas. Si no es posible procesarla inmediatamente, se debe refrigerar a una temperatura de 4-8 °C durante un máximo de 24 horas.

2. Siembra de la muestra:

- En el laboratorio, la muestra de orina se siembra en medios sólidos estandarizados como agar sangre y agar MacConkey para la identificación de bacterias. La siembra se realiza utilizando un asa de 1 µL para asegurar una distribución homogénea de las bacterias.

- El agar sangre permite el crecimiento de una amplia variedad de microorganismos, mientras que el agar MacConkey selecciona y diferencia bacterias gramnegativas, especialmente las del género Enterobacteriaceae, como Escherichia coli, que es la causa más común de infecciones urinarias.

3. Incubación:

- Las placas sembradas se incuban a una temperatura de 35-37 °C durante 18-24 horas. Durante este tiempo, las bacterias presentes en la muestra se multiplican y forman colonias visibles en el medio de cultivo.

4. Evaluación del crecimiento:

- Después de la incubación, se observa el número de colonias formadas. Un recuento mayor de 10^5 UFC/mL (unidades formadoras de colonias por mililitro) se considera significativo para la infección urinaria. Si el recuento es menor o la muestra presenta características atípicas, se debe considerar el contexto clínico del paciente, como síntomas y antecedentes médicos.

- Se realiza una evaluación preliminar de las características morfológicas de las colonias, tales como el tamaño, el color, la forma y la hemólisis en agar sangre. Este paso ayuda a realizar una identificación inicial.

5. Identificación bacteriana:

- Una vez que las colonias bacterianas han crecido, se procede a su identificación mediante diversas pruebas bioquímicas estandarizadas. Esto permite determinar la especie bacteriana que está causando la infección.

Entre las pruebas bioquímicas más comunes utilizadas para la identificación bacteriana de organismos del tracto urinario, según las recomendaciones de CLSI (M100), se encuentran:

- Prueba de la catalasa: permite diferenciar entre bacterias catalasa positivas (como *Staphylococcus* spp.) y catalasas negativas (como *Streptococcus* spp.).

- Prueba de la oxidasa: se utiliza para identificar bacterias oxidasa positivas, como *Pseudomonas aeruginosa*, de las oxidasas negativas, como *Enterobacteriaceae*.

- Prueba de fermentación de glucosa: ayuda a clasificar las bacterias en lactosa positiva (como *Escherichia coli*) y lactosa negativa (como *Proteus* spp.).

- Prueba de la ureasa: esta prueba se utiliza para identificar especies como *Proteus* spp., que producen ureasa y elevan el pH del medio.

- Prueba de indol: la prueba de indol es útil para identificar *Escherichia coli* y *Klebsiella* spp., siendo *E. coli* indol positiva y *Klebsiella* indol negativa.

- Prueba de citrato: algunas bacterias, como *Klebsiella* y *Enterobacter*, pueden utilizar el citrato como única fuente de carbono, lo que las hace crecer en un medio con citrato.

6. Pruebas de susceptibilidad a antibióticos:

- Para identificar el tratamiento adecuado, se realiza una prueba de sensibilidad antimicrobiana. Esto se realiza utilizando el método de difusión en disco o microdilución en placa, donde se observa la inhibición del crecimiento bacteriano alrededor de discos impregnados con diferentes antibióticos.

- Los resultados permiten determinar si la cepa bacteriana es susceptible, intermedia o resistente a los antibióticos probados. Esto es crucial para la elección del tratamiento adecuado, especialmente con las bacterias multirresistentes.

7. Interpretación de los resultados:

- Una vez realizadas las pruebas microbiológicas y bioquímicas, se interpretan los resultados en el contexto clínico del paciente. La identificación precisa del agente patógeno y su perfil de sensibilidad es esencial para tratar las infecciones urinarias de manera efectiva.

- Además, la correlación con los síntomas clínicos y la historia médica del paciente permite tomar decisiones informadas sobre el tratamiento adecuado.

En la investigación, la técnica empleada para medir la glucosa en sangre es la prueba de glucosa en ayunas (Peñafiel et al., 2023). Otra técnica empleada es el urocultivo, un método microbiológico para identificar y contar las bacterias presentes (López et al., 2022).

2.3.8. Glucemia en ayunas

Esta prueba representa una herramienta diagnóstica esencial en el abordaje clínico de la diabetes mellitus y otros trastornos vinculados al metabolismo de la glucosa. Su relevancia radica en que permite evaluar con precisión los niveles de glucemia luego de un período mínimo de ocho horas de ayuno, lo cual proporciona una visión clara del equilibrio glucémico basal del paciente. A través de esta medición, se puede determinar la capacidad fisiológica del organismo para mantener concentraciones estables de glucosa en sangre en ausencia de ingesta alimentaria. Los valores obtenidos en la glucemia en ayunas no solo orientan el diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2, sino que también permiten identificar condiciones como la resistencia a la insulina o

alteraciones metabólicas en etapas subclínicas. Además, este examen es útil para establecer estrategias terapéuticas tempranas, prevenir complicaciones crónicas y monitorear la eficacia de los tratamientos instaurados en pacientes con riesgo metabólico elevado. (Peñafiel et al., 2023).

2.3.9. Análisis de orina

El análisis de orina es una prueba diagnóstica muy habitual tanto en hospitalización como en atención ambulatoria debido a su bajo coste, sencillez de uso y rapidez de realización. Este análisis puede utilizarse para diagnosticar y controlar una amplia gama de enfermedades, como litiasis renal, alteraciones metabólicas, diabetes, afecciones renales, infecciones y demás enfermedades. El análisis de orina ha progresado hasta constituirse como un grupo de pruebas que comparten una fuente de muestra y utilizan diversas técnicas químicas y microscópicas. El análisis de orina se realiza con frecuencia para una serie de enfermedades, incluidas las infecciones del tracto urinario, porque no incluye paneles específicos de la enfermedad como los análisis de sangre. Suele ocurrir incluso en personas que no presentan síntomas manifiestos de las vías urinarias, como fiebre o dolor de estómago (Advani et al., 2021).

2.3.10. Microorganismos

Los microorganismos son seres vivos de tamaño microscópico que pueden presentarse en forma unicelular o pluricelular, y que ejercen una amplia variedad de funciones tanto en el medio ambiente como en el ámbito de la salud humana y animal. Dentro de este grupo diverso se incluyen organismos como las bacterias, los virus, los hongos y los protozoos, cada uno con características estructurales y funcionales particulares que determinan su rol en distintos ecosistemas biológicos. Una parte significativa de estos seres microscópicos cumple funciones beneficiosas para los procesos naturales y la vida en la Tierra. Por ejemplo, muchas bacterias son fundamentales para la descomposición de materia orgánica, el reciclaje de nutrientes y la producción de alimentos fermentados. Además, algunos microorganismos forman parte del microbiota normal del cuerpo humano, contribuyendo a la digestión, al desarrollo del sistema inmunológico y a la protección contra agentes patógenos. No obstante, no todos los microorganismos son inofensivos. Existen especies que, al invadir un huésped, pueden desencadenar procesos patológicos que afectan la salud. Estas formas patógenas son responsables de una amplia gama de enfermedades infecciosas, que van desde leves hasta potencialmente mortales. Por ello, el estudio de los

microorganismos resulta crucial tanto para la comprensión del equilibrio ecológico como para el desarrollo de estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento de diversas condiciones clínicas (Portes et al., 2021).

2.3.11. Cultivo de orina

El urocultivo es una técnica microbiológica fundamental en el ámbito clínico, utilizada para identificar la presencia de microorganismos patógenos en muestras de orina y evaluar su perfil de sensibilidad frente a diversos agentes antimicrobianos. Este procedimiento permite no solo confirmar la existencia de una infección del tracto urinario (ITU), sino también caracterizar con precisión el tipo de agente etiológico involucrado, lo cual resulta crucial para una terapia dirigida y eficaz. El proceso consiste en sembrar la muestra urinaria en medios de cultivo específicos bajo condiciones controladas de temperatura y tiempo, que favorecen el crecimiento de bacterias u otros microorganismos presentes en la orina. Una vez cultivadas, las colonias bacterianas pueden ser evaluadas cuantitativamente y sometidas a pruebas de sensibilidad antimicrobiana, lo que permite determinar los antibióticos más apropiados para el tratamiento de la infección. El urocultivo se considera el estándar de oro para el diagnóstico de ITU, especialmente en casos sintomáticos persistentes, infecciones recurrentes, o cuando existe sospecha de resistencia a los tratamientos convencionales. Su utilidad clínica se extiende también a poblaciones vulnerables, como mujeres embarazadas, personas mayores o pacientes inmunocomprometidos, donde una detección oportuna puede prevenir complicaciones mayores. Una vez que los microorganismos presentes en la muestra son cultivados exitosamente en un medio adecuado, es posible proceder a su identificación precisa mediante técnicas microbiológicas específicas. Posteriormente, se evalúa su perfil de sensibilidad frente a distintos antibióticos, lo que permite determinar cuál es el tratamiento más eficaz para combatir la infección. Este proceso resulta fundamental no solo para el manejo adecuado de las infecciones del tracto urinario (ITU), sino también para la prevención de recurrencias y la contención de la resistencia antimicrobiana. La información obtenida a través de este análisis orienta al profesional de la salud en la selección del antibiótico más apropiado, garantizando un abordaje terapéutico individualizado y eficiente para cada paciente. (Sosa et al., 2024).

Capítulo III: Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Hipótesis nula (H_0): No hay una relación determinante entre la DM 2 y la presencia de infecciones urinarias en pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud de Arequipa durante los meses de abril y mayo de 2021.

Hipótesis alterna (H_a): Existe una relación significativa entre la DM 2 y la presencia de infecciones urinarias en pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud de Arequipa durante los meses de abril y mayo de 2021.

3.1.2. Hipótesis específicas

No corresponden.

3.2. Variables

3.2.1. Variable independiente

Diabetes mellitus tipo 2 DM2

3.2.2. Variable dependiente

Infección urinaria

3.2.3. Operacionalización de las variables

Variable independiente: Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)

Definición conceptual

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) constituye una enfermedad metabólica crónica caracterizada principalmente por la presencia sostenida de hiperglucemia, es decir, niveles elevados de glucosa en sangre. Esta alteración se produce como consecuencia de un fenómeno fisiopatológico combinado: por un lado, existe una resistencia periférica a la acción de la insulina hormona encargada de facilitar el ingreso de la glucosa a las células y, por otro, una producción insuficiente de dicha hormona por parte del páncreas. Aunque históricamente se ha asociado a la adultez, en especial a personas mayores de 40 años, en las últimas décadas se ha observado un incremento preocupante en su diagnóstico en poblaciones más jóvenes, incluyendo adolescentes e incluso niños. Este fenómeno está estrechamente relacionado con el aumento de la obesidad infantil, los hábitos alimenticios poco saludables y el sedentarismo prolongado, los

cuales actúan como factores de riesgo modificables (Gómez-Peralta y otros, 2020).

Definición operacional

La DM2 será evaluada mediante el nivel de glucemia en ayunas (mg/dL). Se considerará que la glucemia está controlada cuando el nivel de glucosa en ayunas se encuentre dentro del rango recomendado de 80-130 mg/dL (Asociación Americana de Diabetes, 2023).

Dimensión: DM2 controlada

Indicador: Nivel de glucosa en ayunas 80-130 mg/dL.

Variable dependiente: Infección urinaria (ITU)

Definición conceptual

La ITU es una patología de origen bacteriano distinguida por la infiltración y propagación de microorganismos en el epitelio del sistema urinario. Puede comprometer la uretra, la vejiga, los uréteres o los riñones, presentándose en diferentes niveles del tracto urinario y manifestándose con síntomas locales o sistémicos. *Escherichia coli* es el patógeno más prevalente, aunque otras bacterias uropatógenas también pueden estar involucradas (Moscoso, 2024).

Definición operacional

La ITU se diagnostica mediante urocultivo, el cual permite identificar la presencia de bacteriuria, definida como un recuento de colonias bacterianas $\geq 100,000$ UFC/mL. En pacientes con síntomas graves, se considera diagnóstica una carga bacteriana de $\geq 10,000$ UFC/mL. Además, el urocultivo permite confirmar la ITU a través de la identificación del microorganismo causal, especificando tanto el género como la especie, como *Escherichia coli* u otros uropatógenos detectados. (Rubin y otros, 1992) (Gehring y otros, 2021).

Dimensión: Bacteriuria

Indicador: Recuento de colonias $\geq 100,000$ UFC/mL (para infecciones complicadas) o $\geq 10,000$ UFC/mL en casos sintomáticos.

Dimensión: Microorganismo aislado

Indicador: Identificación de género y especie del microorganismo (ej., *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*).

Capítulo IV: Metodología

4.1. Enfoque

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, el cual se caracteriza por la recolección y el análisis de datos numéricos con el propósito de establecer patrones, relaciones y tendencias objetivas entre las variables en estudio. Esta elección metodológica permitió abordar el fenómeno investigado desde una perspectiva empírica y medible, favoreciendo la precisión en la interpretación de los hallazgos obtenidos.

En este contexto, se cuantificaron diversos parámetros relacionados con la frecuencia de casos de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) bajo control clínico, así como la presencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en la población seleccionada. Asimismo, se midieron indicadores específicos como los niveles de glicemia, el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) correspondientes a microorganismos aislados en muestras urinarias, y la frecuencia de aparición de estos agentes según su género y especie.

La adopción de un enfoque cuantitativo no solo facilitó el tratamiento estadístico riguroso de los datos obtenidos, sino que también permitió establecer correlaciones claras entre la DM2 controlada y la incidencia de ITU, aportando evidencia objetiva y confiable al análisis. Este diseño metodológico proporciona una base sólida para la validación de hipótesis y la formulación de conclusiones sustentadas en datos verificables, esenciales para la rigurosidad científica de este trabajo de investigación.

Este enfoque se caracterizó por plantear problemas de estudio claramente desde el principio. Las hipótesis se generaron previamente a la recogida y el tratamiento de los datos; el análisis estadístico y las mediciones guían el procedimiento de recogida. Su objetivo principal fue probar teorías y generalizar los resultados a poblaciones más amplias. Este tipo de investigación buscó ser lo más objetiva posible y sigue un proceso estructurado y predecible (Hernández y otros, 2010).

4.2. Tipo

La presente investigación fue de tipo básico, ya que su propósito central fue profundizar en el conocimiento teórico sobre los mecanismos biológicos y clínicos que podrían explicar la relación entre la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y las infecciones del tracto urinario (ITU). Este tipo de estudio no busca aplicar

intervenciones directas ni modificar variables dentro del contexto clínico, sino más bien generar un marco comprensivo que permita esclarecer cómo interactúan ambas condiciones dentro del organismo. Desde una perspectiva netamente observacional y analítica, se pretendió aportar evidencia que fortalezca la base científica existente, posibilitando futuras investigaciones aplicadas o ensayos clínicos. En suma, esta aproximación permitió abordar el fenómeno con rigurosidad teórica y sin alterar el entorno natural de los participantes, lo que garantiza una mayor fidelidad en la interpretación de los hallazgos.

La investigación básica, o pura, tiene como propósito principal producir conocimientos y teorías, en lugar de resolver problemas específicos. Se orienta a aumentar la comprensión de fenómenos, formulando y evaluando teorías sin un fin práctico inmediato. Este tipo de investigación es fundamental para el progreso científico al proporcionar las bases conceptuales y teóricas (Hernández y otros, 2010).

4.3. Nivel

Esta investigación se enmarcó en un nivel correlacional, puesto que se describen a detalle las especificaciones de cada persona, así como la presencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) controlada y la ocurrencia de infecciones del tracto urinario (ITU). El objetivo principal fue identificar la posible relación o asociación entre estas dos variables, sin buscar establecer una relación de causa y efecto.

Este nivel de investigación permitió analizar en qué medida y de qué forma están vinculadas las variables, proporcionando una comprensión más profunda de su comportamiento conjunto (Hernández y otros, 2010).

4.4. Métodos

Para el desarrollo del presente estudio, se optó por emplear el método hipotético-deductivo como eje estructural de la investigación. Este enfoque metodológico permitió abordar el fenómeno estudiado de manera sistemática y lógica, comenzando con la identificación clara del problema de investigación, seguido del planteamiento de objetivos específicos y la formulación de interrogantes orientadoras. A partir de ello, se llevó a cabo una exhaustiva revisión de literatura científica previa, con el fin de contextualizar teóricamente la problemática y delimitar el campo de estudio dentro de un marco conceptual sólido. Una vez definido el problema, se seleccionó una teoría pertinente que

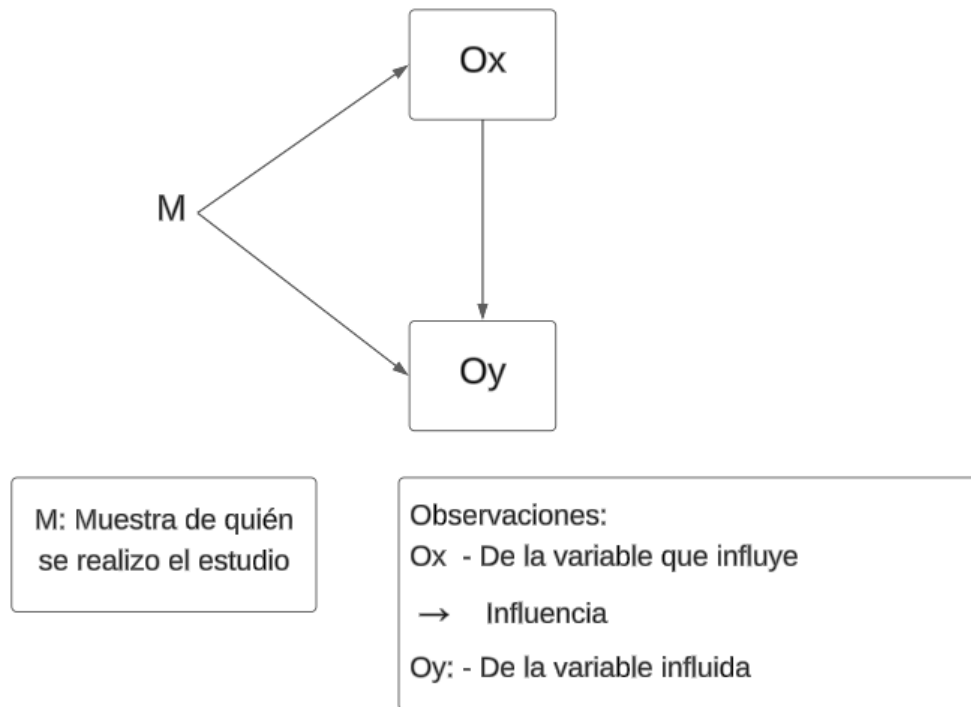
ofreciera una posible explicación coherente y respaldada por evidencia empírica de investigaciones anteriores. Con base en esta teoría, se formuló una hipótesis inicial que guiaría el desarrollo de la investigación. Para la recolección de información, se diseñó y aplicó un instrumento estructurado en forma de cuestionario, el cual fue administrado a una muestra representativa de la población objetivo. Los datos obtenidos fueron posteriormente analizados mediante técnicas estadísticas apropiadas, permitiendo contrastar la hipótesis propuesta con los resultados empíricos. De este modo, el método hipotético-deductivo facilitó no solo la evaluación lógica de los supuestos planteados, sino también la generación de nuevos razonamientos e interpretaciones, lo que fortalece el rigor científico del estudio y abre la posibilidad de futuras líneas de investigación en torno a la relación entre DM2 e ITU.

Este método se basó en formular una hipótesis y luego deducir consecuencias que se pueden poner a prueba mediante la observación o la experimentación. Si las observaciones coinciden con las deducciones, la hipótesis se refuerza; de lo contrario, debe ser modificada o rechazada. Este método es típico del enfoque cuantitativo, donde se generan hipótesis antes de la recolección de datos y se someten a prueba de manera empírica y sistemática (Hernández y otros, 2010).

4.5. Diseño

El diseño adoptado para esta investigación fue de carácter no experimental, dado que no se implementaron intervenciones ni manipulaciones deliberadas sobre las variables estudiadas. En lugar de ello, el estudio se centró en la observación cuidadosa y el análisis detallado de los datos obtenidos, sin alterar intencionalmente las condiciones naturales bajo las cuales se desarrolla la población objeto de estudio. Este enfoque permitió examinar los fenómenos en su estado genuino, garantizando que los resultados reflejaran con mayor fidelidad la realidad del contexto investigado. Así, el análisis se basó en la recopilación sistemática de información en un entorno natural, favoreciendo la objetividad y la validez externa de los hallazgos, al evitar posibles sesgos derivados de la manipulación experimental. (Hernández y otros, 2010).

Figura 1: Esquema diseño no experimental explicativa



Nota: Elaboración propia

4.6. Población y muestra

4.6.1. Población de estudio

La población objeto de estudio estuvo conformada por un total de 57 historias clínicas correspondientes a pacientes diagnosticados con diabetes mellitus, con edades comprendidas entre los 40 y 70 años. Estos pacientes fueron atendidos en el Policlínico Salud de Arequipa durante el periodo comprendido entre abril y mayo del año 2021. Todos los individuos incluidos en el estudio acudieron al servicio de Laboratorio Clínico para someterse a evaluaciones específicas, que incluyeron la medición de niveles de glucosa, un análisis detallado del líquido renal y la realización de urocultivos con el propósito de identificar posibles infecciones. Cabe destacar que los pacientes fueron citados y evaluados en condiciones de ayuno, lo que permitió estandarizar la toma de muestras y asegurar la confiabilidad de los resultados obtenidos. Esta población fue seleccionada de manera cuidadosa para representar adecuadamente el perfil de interés, brindando un panorama claro y representativo de la relación entre diabetes mellitus tipo 2 e infecciones del tracto urinario en este grupo específico de pacientes.

4.6.2. Muestra

4.6.2.1. Unidad de análisis

Son las historias clínicas de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, cuyas edades están entre los 40 a 70 años, que poseen exámenes completos de glucosa, análisis de orina y urocultivo para la identificación de infecciones urinarias.

4.6.2.2. Tamaño de la muestra

La muestra seleccionada para este estudio estuvo compuesta por 57 historias clínicas correspondientes a pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus, cuyas edades oscilaban entre los 40 y 70 años. Estos pacientes recibieron atención en el Policlínico Salud de Arequipa durante el periodo comprendido entre abril y mayo de 2021. Se optó por un muestreo censal, lo que implica que se incluyó la totalidad de la población disponible que cumplía con los criterios establecidos para el estudio, sin realizar ningún tipo de selección o exclusión adicional. Esta estrategia permitió abarcar de manera completa y representativa a todos los casos pertinentes dentro del marco temporal y geográfico definido, garantizando así una mayor solidez en el análisis estadístico y en la generalización de los resultados obtenidos.

4.6.2.3. Selección de la muestra

Para la selección de la muestra se utilizó un método no probabilístico de tipo conveniente, el cual consistió en incluir a aquellos pacientes que asistieron al Servicio de Laboratorio Clínico con el propósito de realizarse evaluaciones específicas, tales como medición de glucosa en sangre, análisis de orina y urocultivo, este último orientado a la detección e identificación de infecciones del tracto urinario. Esta modalidad de muestreo permitió seleccionar de manera práctica y accesible a los participantes que cumplieran con los criterios establecidos, facilitando así la obtención de datos relevantes para el estudio dentro del tiempo y los recursos disponibles. Aunque este método limita la generalización amplia de los resultados, resulta adecuado para estudios exploratorios y descriptivos como el presente, donde la accesibilidad y la disponibilidad de la muestra son factores determinantes.

4.6.2.4. Criterios para la inclusión

- Historial clínico de pacientes diabéticos que acuden al laboratorio del Policlínico Salud en los periodos del cuarto y quinto mes de 2021.

- Historias clínicas de pacientes diabéticos de ambos sexos.
- Historias clínicas de pacientes diabéticos de 40 a 70 años.
- Historias clínicas con resultados de glucemia en ayunas y urocultivo.

4.6.2.5. Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de enfermedades renales avanzadas o insuficiencia renal terminal, ya que esta condición podría interferir con los resultados del análisis de infección urinaria y glicemia.
- Historias clínicas de pacientes diabéticos con resultados incompletos.

4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.7.1. Técnicas

Para el presente estudio se optó por aplicar una técnica de observación estructurada y sistemática, orientada a garantizar una recopilación de datos completa y precisa. Esta estrategia metodológica permitió registrar de manera ordenada la información relevante correspondiente a cada uno de los participantes incluidos en la investigación. Con el fin de asegurar una adecuada organización y trazabilidad de los datos, se utilizó un formato específico de ficha de recolección, elaborado previamente y validado por los investigadores, que sirvió como instrumento base para documentar los antecedentes clínicos y personales de los sujetos evaluados.

Dicha ficha incluyó diversos apartados destinados a captar información clave de carácter demográfico (como edad, sexo, y lugar de procedencia), así como datos relacionados con antecedentes patológicos y resultados de pruebas de laboratorio relevantes para los objetivos del estudio. Esta técnica permitió obtener una visión integral del perfil clínico de cada paciente, facilitando el análisis posterior de las posibles asociaciones entre la DM2 y la aparición de ITU. La rigurosidad en la aplicación de este instrumento contribuyó a fortalecer la validez de los resultados obtenidos.

Para el desarrollo de esta investigación, se ejecutó un estudio minucioso, exhaustivo y detallado de todos los registros e historiales clínicos, así como de los resultados obtenidos de los exámenes bioquímicos y microbiológicos realizados a los pacientes incluidos en el estudio. Este proceso riguroso tuvo como objetivo

garantizar la integridad, precisión y confiabilidad de los datos recolectados, fundamentales para sostener la validez de las conclusiones derivadas del análisis. La identificación de los casos de diabetes mellitus tipo 2 controlada se realizó siguiendo el algoritmo establecido por la American Diabetes Association (ADA), que estipula criterios específicos para la evaluación de la glucosa en sangre en ayunas y los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c). Estos parámetros permiten una clasificación uniforme y estandarizada, asegurando la consistencia diagnóstica en la identificación de esta condición médica en la población estudiada. Los datos pertinentes fueron obtenidos con sumo cuidado a partir de los resultados de laboratorio registrados en el sistema de gestión del Policlínico Salud de Arequipa, así como de las historias clínicas de cada paciente. Esto permitió preservar la representatividad y fidelidad de la muestra, evitando sesgos o errores que pudieran comprometer la calidad del análisis. En cuanto a la detección de infecciones del tracto urinario (ITU), la confirmación se realizó mediante una evaluación clínica detallada, complementada con análisis de orina y corroborada con la revisión cuidadosa de las historias clínicas, garantizando la veracidad de la información asociada a esta variable tan relevante para el estudio. Para los casos positivos, la existencia de ciertas bacterias o microorganismos en el fluido urinario, fue evaluada mediante el análisis del sedimento urinario, mientras que la confirmación definitiva de ITU se estableció mediante la realización de urocultivos. Se utilizó un umbral estándar de 100,000 unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml) como criterio para determinar la significancia microbiológica, asegurando objetividad y coherencia en la clasificación de la infección urinaria. El procedimiento para la recolección de muestras de orina fue cuidadosamente estandarizado, siguiendo instrucciones claras y precisas dirigidas a los pacientes, con el fin de asegurar la uniformidad y calidad en la obtención de las muestras, lo cual es crucial para la fiabilidad de los resultados diagnósticos. Finalmente, la interpretación de la susceptibilidad antimicrobiana de los aislados se realizó siguiendo los lineamientos establecidos por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Se implementó un protocolo estándar para el cultivo y la realización de antibiogramas, que garantiza la objetividad y consistencia en la evaluación de la resistencia bacteriana frente a los diferentes antimicrobianos, aspecto fundamental para orientar terapias adecuadas y para el control de la resistencia en el ámbito clínico.

Para llevar a cabo el procesamiento y la obtención de los datos conforme a lo establecido en la etapa inicial del estudio, se implementó un

procedimiento cuidadosamente estructurado, meticuloso y sistemático, que permitió garantizar la calidad y consistencia de toda la información recopilada. Se siguieron estrictos protocolos estandarizados, así como criterios clínicos rigurosos que aseguran que cada dato obtenido cumpla con los más altos estándares de validez, confiabilidad y precisión. Esta atención al detalle es fundamental para que los resultados derivados sean sólidos y representativos de la realidad estudiada. Asimismo, se procuró que el proceso de recopilación y manejo de datos fuera transparente y reproducible, de modo que cada paso pudiera ser auditado y verificado en caso de ser necesario, fortaleciendo así la confianza en la integridad de la información. Este enfoque riguroso no solo aporta robustez al análisis estadístico y científico posterior, sino que también permite minimizar cualquier sesgo o error potencial que pudiera afectar la interpretación de los resultados. Cabe destacar que la precisión en la obtención de los datos es un pilar fundamental para la validez interna del estudio, ya que cualquier desviación en esta etapa podría repercutir en la calidad del análisis final y en las conclusiones derivadas. Por lo tanto, el manejo cuidadoso y la supervisión continua durante todo el proceso garantizan que la base de datos resultante sea confiable, pertinente y útil para responder adecuadamente a los objetivos de la investigación.

4.7.1.1. Diseño

Con el fin de llevar una adecuada recopilación de información, se diseñó una herramienta específica y cuidadosamente elaborada, conocida como hoja de recopilación de datos, que permitió estructurar de manera ordenada y detallada toda la información necesaria para el desarrollo del estudio. Esta herramienta se dividió en cuatro secciones claramente definidas, cada una destinada a capturar aspectos fundamentales y específicos de la muestra investigada, garantizando así una recopilación integral y exhaustiva. En la primera sección se consignó información demográfica precisa y detallada de cada participante, incluyendo datos como el número de identificación asignado, la edad y el sexo biológico. Estos datos son esenciales para obtener un perfil completo de los sujetos estudiados, permitiendo además realizar análisis comparativos y estratificados basados en variables sociodemográficas, lo cual enriquece la interpretación de los resultados y facilita la identificación de posibles patrones asociados. La segunda sección estuvo enfocada en recopilar datos relacionados con la DM2 controlada, registrando meticulosamente los niveles de glucosa sanguínea de cada paciente. Estos niveles se clasificaron en rangos

específicos de concentración, lo que permitió una evaluación mucho más detallada y precisa del estado metabólico de los individuos, asegurando que se tomaran en cuenta los distintos grados de control glucémico, elemento clave para establecer relaciones significativas con otras variables clínicas del estudio. Por su parte, la tercera sección fue destinada a la recolección exhaustiva de información vinculada a la infección del tracto urinario (ITU). Aquí se registraron aspectos fundamentales como la presencia o ausencia de ITU, además de parámetros cuantitativos como la concentración bacteriana en el líquido renal. Para ello, se utilizó un punto de corte estandarizado equivalente a 100,000 unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml) que asegura objetividad y consistencia en la clasificación y evaluación de la infección. Además, se documentaron con detalle el género y la especie de los microorganismos aislados en el urocultivo, proporcionando así un panorama completo y detallado sobre el perfil microbiológico y la naturaleza de la infección en la población estudiada. Este diseño meticuloso de la hoja de recopilación permitió que la recolección de datos fuera ordenada, sistemática y coherente, facilitando posteriormente el análisis y la interpretación científica con un alto nivel de precisión y validez, aspectos indispensables para la rigurosidad y confiabilidad del estudio.

4.7.1.2. Confiabilidad

La confiabilidad de la metodología empleada durante la fase de recolección de datos en este estudio se consideró altamente robusta, debido a que se garantizó que las preguntas y categorías diseñadas para obtener información demográfica, datos sobre la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la presencia de infecciones del tracto urinario (ITU) fueran formuladas de manera clara, precisa y fácilmente comprensible tanto para los investigadores encargados como para los participantes involucrados en la investigación. Este cuidado en la elaboración de los instrumentos de recolección contribuye significativamente a la minimización de errores y malinterpretaciones que podrían afectar la calidad de los datos.

Asimismo, la confiabilidad podría haberse potenciado aún más mediante la implementación de un proceso riguroso de capacitación para el personal encargado de la recopilación, asegurando que todos los recolectores comprendieran y aplicaran de manera uniforme los procedimientos establecidos para llenar los formularios. La estandarización de estos procedimientos es

fundamental para mantener la homogeneidad en la obtención de datos, independientemente del contexto o el investigador que realice la tarea.

Un paso adicional para optimizar la calidad y confiabilidad del instrumento habría sido la realización de una prueba piloto previa a la aplicación definitiva, utilizando un grupo reducido de participantes representativos. Esta fase preliminar habría permitido detectar y corregir eventuales dificultades relacionadas con la comprensión de las preguntas, así como ambigüedades o confusiones en las categorías utilizadas, mejorando así la claridad y efectividad del instrumento antes de su implementación a gran escala.

De igual forma, la incorporación de controles de calidad periódicos durante todo el proceso de recolección de datos hubiese servido para supervisar y verificar la correcta utilización de la hoja de recopilación en diferentes momentos y contextos, lo que garantizaría la consistencia, exactitud y uniformidad en la recolección de la información por parte de distintos investigadores. Este monitoreo continuo es vital para mejorar la veracidad de la información y, en consecuencia, aumentar la validez interna y confiabilidad general de los resultados finales del estudio, contribuyendo a una base sólida para la interpretación y aplicación de los hallazgos obtenidos.

4.7.1.3. Validez

Las preguntas y categorías seleccionadas para la recopilación de información demográfica, así como para la identificación de la existencia de DM2 controlada y de ITU, se fundamentaron cuidadosamente en la revisión exhaustiva de la literatura científica vigente y pertinente. Este respaldo teórico contribuyó significativamente a incrementar la fiabilidad del instrumento de recolección de datos, asegurando que las variables incluidas fueran pertinentes, claras y consistentes con estándares aceptados en investigaciones similares. De esta manera, se logró fortalecer la solidez metodológica y la robustez de los resultados derivados del estudio.

Adicionalmente, el diseño de la hoja de recopilación contó con la colaboración y asesoramiento de expertos reconocidos en el campo de la salud y la investigación clínica, quienes aportaron criterios especializados para la elaboración de preguntas adecuadas y relevantes al objetivo de la investigación. La inclusión de una revisión por pares o evaluación crítica por parte de profesionales con experiencia en la temática permitió validar la idoneidad del instrumento, contribuyendo a su perfeccionamiento y a la garantía de que

cumpliera con los estándares de calidad necesarios para el propósito específico de la pesquisa.

Este proceso riguroso, que integró tanto la fase inicial de diseño como una evaluación a posteriori de la herramienta, permitió fortalecer no solo la confiabilidad sino también la pertinencia y relevancia de los datos recolectados. Así, se aseguró que los hallazgos obtenidos reflejaran con precisión la realidad estudiada y proporcionaran una base sólida y científicamente sustentada para las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

4.8. Plan de análisis de datos

Para el análisis estadístico, se aplicaron técnicas descriptivas con el fin de caracterizar detalladamente las principales variables de la población bajo estudio. La prevalencia tanto de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) controlada como de las infecciones del tracto urinario (ITU) se presentó en forma de proporciones o frecuencias relativas, acompañadas de sus respectivos errores estándar. Asimismo, se calcularon intervalos de confianza al 95 % para ofrecer una estimación precisa y confiable de estos parámetros, contribuyendo a una mejor interpretación de la representatividad y variabilidad de los datos obtenidos.

Con el objetivo de evaluar la posible asociación entre la presencia de DM2 controlada y la ocurrencia de ITU, se utilizó la prueba estadística de Chi cuadrado de Pearson. Esta prueba fue seleccionada por su eficacia para analizar relaciones entre variables categóricas nominales, adecuándose perfectamente a la naturaleza de las variables estudiadas. Se estableció un nivel de significancia estadística inferior a 0,05, el cual permitió determinar la validez de la asociación observada y descartar la posibilidad de que los resultados se debieran al azar.

Para complementar el análisis cuantitativo y facilitar la interpretación visual de la distribución de frecuencias, se elaboró un gráfico de barras que mostró claramente la comparación entre las frecuencias de ITU en pacientes con y sin diagnóstico de DM2 controlada. Esta representación gráfica permitió una comprensión más intuitiva de las tendencias y patrones presentes en los datos, enriqueciendo el análisis estadístico y aportando claridad a los hallazgos de la investigación.

4.9. Aspectos éticos

Dado que el presente estudio se enmarca dentro de una investigación de tipo retrospectivo, no fue necesario obtener el consentimiento informado

directamente de los pacientes cuyos datos fueron analizados. Esto se debe a que la información utilizada provino exclusivamente de historias clínicas previamente registradas, lo que permitió asegurar un manejo responsable y cuidadoso de los datos, preservando en todo momento la confidencialidad y el anonimato de los sujetos involucrados.

Es importante destacar que, durante todo el desarrollo de la pesquisa, se respetaron rigurosamente los principios bioéticos aplicables a investigaciones con seres humanos, garantizando el respeto a la dignidad, privacidad y derechos de los participantes, aun cuando la recolección de datos se realizó de manera indirecta.

Además, el proyecto fue sometido a la evaluación y aprobación del Comité de Auditoría de la universidad a la que pertenecen las investigadoras responsables, asegurando el cumplimiento de las normativas institucionales y éticas. Asimismo, se obtuvo la correspondiente autorización para llevar a cabo el estudio en las instalaciones del Policlínico Salud, lo que validó formalmente la realización de la investigación dentro de un marco legal y ético adecuado.

Capítulo V: Discusión de resultados

5.1. Trabajo de campo

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Policlínico Salud, con un enfoque particular en el área del Servicio de Laboratorio Clínico, lugar donde se desarrollaron las actividades vinculadas a la recopilación de información. Es importante destacar que dicho proceso se realizó cumpliendo rigurosamente con todas las normativas éticas y administrativas correspondientes, habiéndose gestionado oportunamente los permisos y autorizaciones institucionales necesarios para garantizar la legitimidad, transparencia y confiabilidad de los datos obtenidos.

En concordancia con los protocolos establecidos por la entidad de salud, se procedió a iniciar el trámite formal de solicitud de consentimiento, tanto institucional como ético, para la recopilación de datos. Este procedimiento implicó la elaboración y entrega de diversos documentos formales requeridos, entre ellos el proyecto de investigación completo, el cual fue sometido a revisión por parte de la dirección médica del policlínico. Este órgano, encargado de velar por la calidad y pertinencia de los estudios realizados en su jurisdicción, evaluó cuidadosamente el contenido del documento.

Posteriormente, luego de atender y subsanar algunas observaciones de carácter técnico menores que fueron formuladas durante dicha revisión, se logró obtener la aprobación oficial por parte de las autoridades competentes. Con la autorización ya en mano, se procedió a dar inicio a las actividades de campo previstas, específicamente aquellas relacionadas con la recolección sistemática de datos, conforme al cronograma y metodología definidos en el proyecto.

La fase correspondiente a la recolección de datos se llevó a cabo en el área específica del Servicio de Laboratorio Clínico del Policlínico Salud, haciendo uso del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) implementado por dicha institución. Esta herramienta tecnológica permitió acceder de manera ordenada y segura a los registros clínicos digitalizados, facilitando así el proceso de búsqueda y selección de los casos pertinentes para el estudio.

Con el objetivo de identificar a los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión establecidos previamente en el diseño metodológico de la investigación, se procedió a realizar una revisión sistemática de los registros correspondientes a los meses de abril y mayo. Para ello, se utilizó como dato clave

de referencia el Documento Nacional de Identidad (DNI) de cada paciente, lo cual permitió una identificación precisa y sin ambigüedades de los usuarios del servicio de laboratorio durante dicho periodo.

El criterio fundamental para la selección de los participantes estuvo basado en la disponibilidad de resultados completos de ciertas pruebas de laboratorio, siendo de especial interés aquellas que incluían mediciones de glucosa basal en ayunas, así como los informes de urocultivo. Solo aquellos pacientes cuyos datos cumplieran con estas condiciones fueron considerados aptos para ser incluidos dentro del conjunto de datos analizados en el presente estudio.

5.2. Análisis descriptivo

5.2.1. Características descriptivas

En esta sección se procede a realizar una caracterización detallada del grupo de estudio, tomando como variables principales el sexo biológico y el grupo etario de los participantes. Para efectos del presente análisis, se ha establecido una categorización que distingue a los sujetos de estudio en dos grupos etarios claramente definidos: por un lado, se considera como adultos a aquellos individuos cuya edad es igual o inferior a los sesenta (60) años, y por otro lado, se clasifica como adultos mayores a quienes superan dicho umbral etario. Esta segmentación no solo responde a criterios epidemiológicos y clínicos reconocidos en la literatura especializada, sino que además permite observar con mayor precisión las variaciones en los resultados obtenidos, en función de las etapas del ciclo de vida.

La importancia de esta diferenciación radica en que numerosos indicadores biomédicos y socio-sanitarios presentan comportamientos distintos según el grupo demográfico al que pertenezca la persona. Factores como el metabolismo, la respuesta inmunológica, la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles, y los niveles de riesgo asociados a determinadas condiciones clínicas tienden a modificarse significativamente conforme avanza la edad, lo cual justifica plenamente este enfoque estratificado.

Asimismo, la clasificación por edad permite contextualizar mejor los hallazgos del estudio, facilitando una lectura más comprensiva de los datos y contribuyendo a un análisis más robusto de los mismos. De esta manera, no solo se describen las características generales de la población evaluada, sino que también se aportan elementos clave que enriquecen la interpretación de los

resultados, al considerar variables de carácter sociodemográfico, como el nivel de exposición a factores de riesgo, el acceso a servicios de salud, el estado nutricional y la presencia de comorbilidades asociadas a cada grupo etario. En suma, esta diferenciación metodológica es fundamental para otorgar mayor validez y profundidad al análisis estadístico posterior.

Tabla 1. Análisis descriptivo

Característica	F	%
Sexo		
Varón	23	40,35 %
Mujer	34	59,65 %
Total	57	100,0 %
Edad (años)	59.3 ±8.0 ^a	
Grupo etario		
≤60 años	32	56,1 %
>60 años	25	43,9 %
Total	57	100,0 %

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de los datos recolectados se identificó una distribución específica en cuanto al sexo biológico de los participantes incluidos en la muestra final. De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que el 59,6 % de los pacientes corresponde al sexo femenino, mientras que el 40,4 % restante pertenece al sexo masculino. Estos porcentajes representan valores válidos calculados sobre la base del total acumulado de individuos incluidos en el estudio, luego de la depuración correspondiente del conjunto de datos, lo que garantiza una representación precisa de la composición por sexo.

Asimismo, al examinar la variable relacionada con el grupo etario, se puede señalar que el 43,9 % de los participantes lo que equivale a un total de 25 personas corresponde a individuos clasificados como adultos mayores, es decir, aquellos que superan los 60 años de edad. En contraste, el 56,1 % restante equivalente a 32 pacientes se encuentra dentro del rango definido como adultos, con edades iguales o inferiores a los 60 años. Esta segmentación etaria, previamente establecida en la metodología, permite analizar de forma diferenciada los indicadores clínicos y epidemiológicos dentro de cada grupo.

Cabe destacar que el universo final de estudio estuvo conformado por un total de 57 pacientes, lo que representa el 100 % de la muestra considerada para el análisis. Este número se determinó tras aplicar criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, entre los cuales se descartaron los casos correspondientes a individuos con edades inferiores a los 40 años o superiores a los 70 años. Dicha

delimitación etaria responde tanto a consideraciones metodológicas como a la necesidad de mantener homogeneidad en la población analizada, lo que refuerza la validez interna del estudio y facilita una interpretación más rigurosa y focalizada de los resultados obtenidos.

5.2.2. Determinación de la frecuencia de DM2 controlada

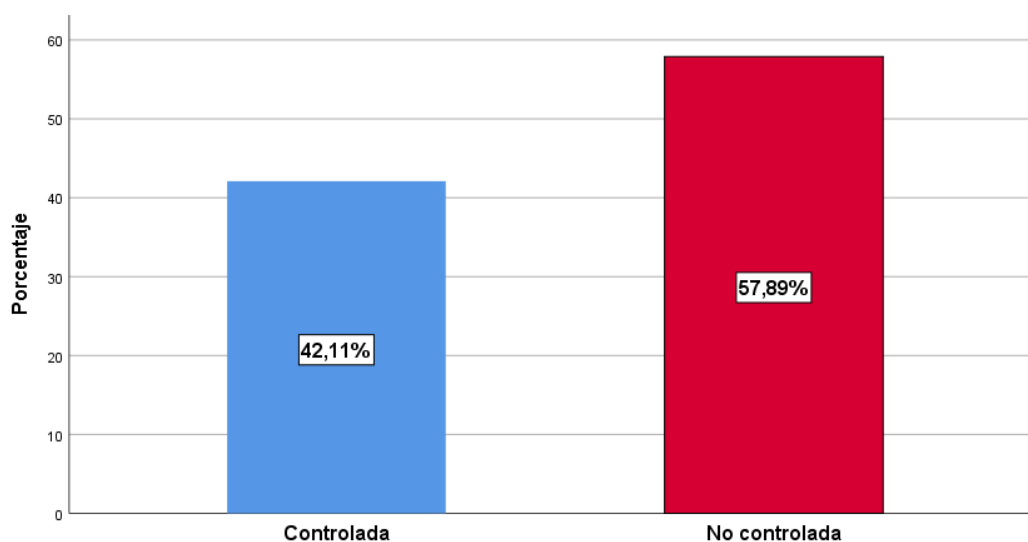
Se exhibe la frecuencia de DM2 controlada en pacientes diabéticos. Se tiene una frecuencia de DM2 controlada del 42,1 % de los pacientes diabéticos atendidos de acuerdo con sus historias clínicas, dejando una diferencia del 57,1 % para DM2 no controlada en los pacientes diabéticos atendidos.

Tabla 2. Frecuencia de DM2 controlada

DM2	F	%
Controlada	24	42,1
No controlada	33	57,9
Total	57	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Frecuencia de DM2 controlada y no controlada



Fuente: Gráfico extraído del procesador estadístico SPSS. Elaboración propia

En la Tabla 3 se exhibe la frecuencia y porcentaje de DM2 controlada y no controlada en pacientes diabéticos atendidos, ordenada de acuerdo con el sexo y rango de edad de los pacientes. Los resultados se recaban de historias clínicas

de pacientes diabéticos. De acuerdo con los resultados, el 42,1 % de los pacientes tienen la DM2 controlada, mientras que el 57,9 % tienen la DM2 no controlada.

Tabla 3. Frecuencia de DM2 según género y edad

		Diabetes mellitus tipo 2					
		Controlada		No controlada		Total	
		F	%	F	%	F	%
Sexo							
	Varón	13	22,8	10	17,5	23	40,4
	Mujer	11	19,3	23	40,4	34	59,6
	Total	24	42,1	23	57,9	57	100,0
Edad							
	≤60 años	12	21,1	16	28,1	28	49,1
	>60 años	12	21,1	17	29,8	29	50,9
	Total	24	42,1	33	57,9	57	100,0

Fuente: Elaboración propia. * F: frecuencia, %: porcentaje

En una distribución por sexo, de los 23 varones que componen el 40,4 % del total de la muestra, 13 (22,8 %) tienen la DM2 controlada, mientras que 10 (17,5 %) no la tienen controlada; de las 34 mujeres que representan el 59,6 % de la muestra, 11 (19,3 %) tienen la DM2 controlada, mientras que 23 (40,4 %) no la tienen controlada. Estos resultados sugieren que las mujeres tienen una mayor frecuencia de DM2 no controlada en comparación con los hombres.

En una distribución por rango de edad, los 28 pacientes de ≤60 años constituyen el 49,1 % del total; 12 (21,1 %) tienen la DM2 controlada y 16 (28,1 %) no la tienen controlada. De los pacientes de >60 años, que representan el 50,9 % del total, 12 (21,1 %) tienen la DM2 controlada y 17 (29,8 %) no la tienen controlada. La proporción de pacientes con DM2 no controlada es mayor en ambos grupos etarios, pero la diferencia entre los pacientes de 60 años o menos (28,1 %) y los mayores de 60 años (29,8 %) es pequeña, lo que sugiere una frecuencia relativamente similar en ambos grupos.

En resumen, las mujeres y las personas con una edad mayor de 60 años tienden a presentar una proporción superior de DM2 no controlada en esta muestra, aunque la diferencia por edad no es tan marcada como la diferencia por sexo.

5.2.3. Determinación de la frecuencia de ITU

En la Tabla 4 y la Figura 3 que se presentan a continuación, se detallan los resultados relacionados con la frecuencia de Infecciones del Tracto Urinario (ITU) observadas en la población de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus que fueron atendidos en el establecimiento de salud durante el período de estudio. Estos datos fueron obtenidos a partir de una revisión minuciosa de las historias clínicas correspondientes, permitiendo así una evaluación objetiva y sustentada del comportamiento epidemiológico de esta condición en dicho grupo.

Los hallazgos revelan que el 56,1 % de los pacientes diabéticos examinados presentó diagnóstico positivo para ITU, lo cual evidencia una prevalencia considerable de esta patología dentro del grupo analizado. Esta proporción sugiere una tendencia significativa hacia la presencia de infecciones urinarias en personas que padecen diabetes, condición que, como se ha documentado ampliamente en la literatura médica, predispone a mayores riesgos de infecciones por alteraciones en el sistema inmunológico y disfunciones metabólicas propias de esta enfermedad.

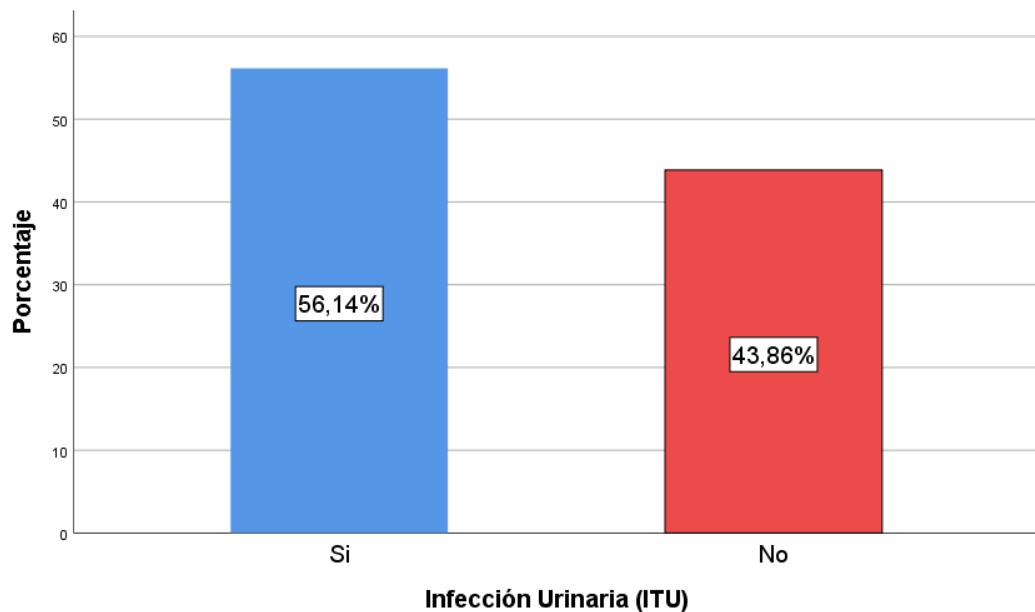
En contraposición, se observó que el 43,9 % de los pacientes diabéticos evaluados no presentó evidencia clínica ni microbiológica de infección urinaria durante el periodo considerado, de acuerdo con la información contenida en sus respectivas historias clínicas. Esta diferencia porcentual pone de manifiesto la existencia de una proporción relevante de pacientes sin presencia de ITU, lo cual también es importante considerar para un análisis equilibrado de los factores protectores o del manejo clínico adecuado que podría estar incidiendo en la prevención de dicha condición dentro de ese subgrupo.

Tabla 4. Frecuencia de ITU

ITU	F	%
Sí	32	56,1
No	25	43,9
Total	57	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Frecuencia de ITU



Fuente: Gráfico extraído del procesador estadístico SPSS. Elaboración propia

La Tabla 5 presenta un desglose detallado de la frecuencia de Infecciones del Tracto Urinario (ITU) en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus, considerando dos variables sociodemográficas clave: el grupo etario y el sexo biológico. Este análisis fue realizado sobre la base de los datos recolectados en el Policlínico Salud, ubicado en la ciudad de Arequipa, durante el periodo establecido para el estudio.

La inclusión de estos dos factores edad y sexo en el análisis resulta de vital importancia, ya que permite identificar posibles patrones diferenciales en la incidencia de ITU dentro de la población diabética. La estratificación por edad posibilita observar cómo varía la frecuencia de esta condición entre adultos y adultos mayores, mientras que la variable sexo permite explorar la distribución entre hombres y mujeres, lo que podría reflejar factores anatómicos, hormonales o conductuales que influyen en la aparición de esta patología.

Dicha presentación tabular no solo proporciona una visión cuantitativa de los casos positivos de ITU en relación con estas variables, sino que también sirve como base para realizar inferencias posteriores sobre posibles asociaciones estadísticas entre la edad, el sexo y la presencia de infección urinaria en pacientes diabéticos. Este enfoque contribuye a enriquecer la comprensión epidemiológica del problema en el contexto local del Policlínico Salud – Arequipa, y facilita la

identificación de subgrupos de mayor vulnerabilidad dentro de la muestra analizada.

Tabla 5. Frecuencia de ITU según sexo y edad

		Infección urinaria (ITU)					
		Sí		No		Total	
		F	%	F	%	F	%
Sexo							
	Varón	6	10,5	17	29,8	23	40,4
	Mujer	26	45,6	8	14,0	34	59,6
	Total	32	56,1	25	43,9	57	100,0
Edad							
	≤60 años	14	24,6	14	24,6	28	49,1
	>60 años	18	31,6	11	19,3	29	50,9
	Total	32	56,1	25	43,9	57	100,0

Fuente: Elaboración propia. *F: frecuencia, %: porcentaje

Al analizar la distribución de los casos de infección del tracto urinario (ITU) en función del sexo biológico, se evidencia una diferencia marcada entre hombres y mujeres dentro de la muestra estudiada. Los varones, quienes constituyen el 40,4 % del total de pacientes incluidos en el estudio, presentan un 29,8 % de casos sin diagnóstico de ITU, mientras que el 10,5 % restante fue diagnosticado positivamente con esta infección. Esta distribución pone de relieve que, si bien los hombres también están expuestos a desarrollar ITU, su frecuencia es significativamente menor en comparación con la de las mujeres.

En contraste, dentro del grupo femenino que representa el 59,6 % de la población estudiada se observa que un 45,6 % de las pacientes presentó infección urinaria, mientras que solo un 14,0 % no registró esta condición en sus antecedentes clínicos. Esta diferencia porcentual notable sugiere una tendencia clara hacia una mayor predisposición del sexo femenino a contraer ITU, lo cual está en línea con lo reportado en diversos estudios clínicos, que asocian esta mayor prevalencia con factores anatómicos (como la uretra más corta), hormonales y de comportamiento higiénico-sanitario.

Por otro lado, al desagregar los datos según el grupo etario, se observa que entre los pacientes cuya edad es igual o inferior a los 60 años, el 24,6 % no presentó

infección urinaria, mientras que el mismo porcentaje, es decir, otro 24,6 %, sí la desarrolló. Este equilibrio refleja una distribución equitativa en la aparición de ITU dentro de este subgrupo. En el caso de los adultos mayores específicamente aquellos que superan los 60 años de edad se identificó que el 19,3 % no presentó signos de infección urinaria, mientras que un 31,6 % sí la tuvo, lo que representa una ligera inclinación hacia una mayor prevalencia en este grupo etario.

Sin embargo, al realizar una comparación general entre los grupos de edad, se advierte que, aunque los adultos mayores muestran una proporción ligeramente más elevada de ITU en cifras absolutas, cuando se evalúan los porcentajes relativos, los pacientes más jóvenes (menores de 60 años) exhiben una incidencia proporcionalmente similar o incluso levemente superior en ciertos rangos. Esto puede deberse a diversos factores, como hábitos de vida, mayor actividad física, y exposición a ambientes laborales o sociales con condiciones higiénicas variables, aspectos que también podrían influir en la aparición de estas infecciones.

En conjunto, los resultados permiten inferir que tanto el sexo como la edad desempeñan un papel importante en la aparición de ITU en pacientes con diabetes. En particular, se concluye que las mujeres, así como los pacientes de menor edad (≤ 60 años), tienden a presentar tasas más elevadas de infección urinaria en comparación con sus contrapartes masculinas y con los pacientes mayores de sesenta años, respectivamente. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de implementar estrategias preventivas diferenciadas que consideren estas variables sociodemográficas en el abordaje clínico de la diabetes mellitus.

5.2.4. Determinación del género y especie del microorganismo

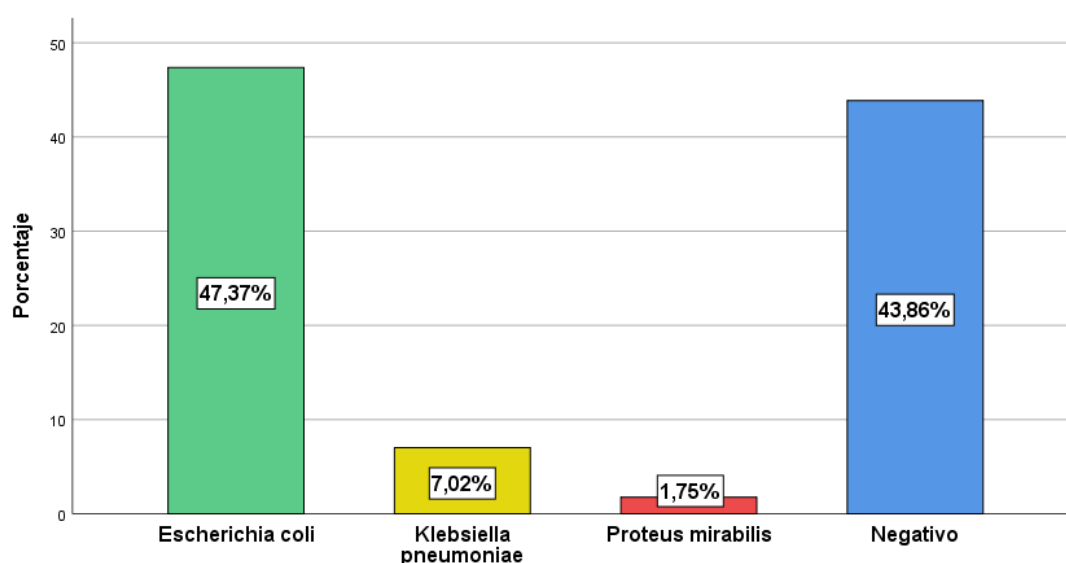
La Tabla 6 y Figura 4 expuestas subsiguientemente, exhiben la frecuencia y porcentaje de los microorganismos identificados en el urocultivo ordenados por su género y especie, estos corresponden a pacientes diabéticos de 40 a 70 años que acudieron a su control en el Policlínico Salud – Arequipa. Se identifica una mayor frecuencia para la *Escherichia coli* con un 47,4 %.

Tabla 6. Género y especie del microorganismo aislado

Género y especie	F	%
<i>Escherichia coli</i>	27	47,4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	7,0
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,8
Negativo	25	43,9
Total	57	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Género y especie del microorganismo aislado



Fuente: Gráfico extraído del procesador estadístico SPSS. Elaboración propia

La Tabla 7 presenta de manera detallada los valores correspondientes a las frecuencias absolutas y porcentajes relativos asociados a los géneros y especies microbianas identificadas en los urocultivos realizados a pacientes comprendidos entre los 40 y 70 años de edad, quienes fueron atendidos en el Policlínico Salud, ubicado en la ciudad de Arequipa. La información consignada en dicha tabla ha sido cuidadosamente organizada y dispuesta en función de dos variables principales: el sexo biológico de los pacientes y su rango etario, con el objetivo de facilitar una lectura comparativa y comprensiva de los patrones microbiológicos observados.

Este análisis tiene como propósito evidenciar la distribución específica de los microorganismos patógenos aislados en las muestras analizadas, permitiendo no solo determinar cuáles son las especies predominantes, sino también evaluar si

existen diferencias significativas en la presencia de ciertos agentes infecciosos según el grupo demográfico del paciente. La diferenciación por sexo y edad resulta relevante, dado que diversos estudios han demostrado que tanto el perfil hormonal como la función inmunológica pueden influir en la susceptibilidad a determinados microorganismos.

Los resultados plasmados en esta tabla permiten trazar un panorama epidemiológico más específico sobre las infecciones urinarias en esta población, contribuyendo a una mejor comprensión del comportamiento microbiológico en función del contexto clínico. Asimismo, el ordenamiento sistemático de la información otorga un medio concreto para definir posibles tendencias, como la prevalencia de ciertos géneros bacterianos en mujeres frente a hombres, o la aparición de especies resistentes en determinados rangos de edad.

Tabla 7. Género y especie del microorganismo aislado según sexo y edad

	Género y especie									
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Proteus mirabilis</i>		Negativo		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Sexo										
Varón	6	10,5	0	0,0	0	0,0	17	29,8	23	40,4
Mujer	21	36,8	4	7,0	1	1,8	8	14,0	34	59,6
Total	27	47,4	4	7,0	1	1,8	25	43,9	57	100,0
Edad										
≤60 años	13	22,8	1	1,8	0	0,0	14	24,6	28	49,1
>60 años	14	24,6	3	5,3	1	1,8	11	19,3	29	50,9
Total	27	47,4	4	7,0	1	1,8	25	43,9	57	100,0

Fuente: Elaboración propia. *F: frecuencia, %: porcentaje

En el conjunto muestral de 57 pacientes, se observa que la distribución de microorganismos varía según el sexo y la edad. En los varones, que representan el 40,4 % del total, el microorganismo más común es la *Escherichia coli*, identificada en 6 casos (10,5 %), mientras que no se detectan casos de *Klebsiella pneumoniae* ni de *Proteus mirabilis*. En este grupo, el 29,8 % presenta resultados negativos. Por otro lado, en las mujeres, que constituyen el 59,6 % de la muestra, el microorganismo predominante también es la *Escherichia coli*, presente en 21 casos (36,8 %), seguido de 4 casos de *Klebsiella pneumoniae* (7,0 %) y 1 caso de

Proteus mirabilis (1,8 %). Además, el 14,0 % de las mujeres tiene resultados negativos.

Respecto a la proporción por edades, entre los pacientes de 60 años o menos, que representan el 49,1 % de la muestra, *Escherichia coli* fue el microorganismo más común, con 13 casos (22,8 %), seguido de un caso de *Klebsiella pneumoniae* (1,8 %) y ninguno de *Proteus mirabilis*. En este grupo, el 24,6 % tiene resultados negativos. Por su parte, en los pacientes mayores de 60 años, que constituyen el 50,9 % de la muestra, la *Escherichia coli* también es el microorganismo predominante, con 14 casos (24,6 %), seguido de 3 casos de *Klebsiella pneumoniae* (5,3 %) y 1 caso de *Proteus mirabilis* (1,8 %). En este grupo, el 19,3 % presenta resultados negativos. En general, *Escherichia coli* se identifica como el principal uropatógeno, con mayor frecuencia en mujeres y en pacientes mayores de 60 años.

5.2.5. DM2 e ITU

La Tabla 8 presenta una tabla de contingencia elaborada con el objetivo de analizar la relación existente entre dos variables clínicas fundamentales: la presencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la ocurrencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en pacientes comprendidos entre los 40 y 70 años de edad. Estos datos corresponden a personas atendidas en el Policlínico Salud, ubicado en la ciudad de Arequipa, durante los meses de abril y mayo del año 2021. Esta tabla permite observar la distribución cruzada de los casos en función de ambas variables, proporcionando una visión clara de cómo se relacionan entre sí dentro del grupo poblacional estudiado.

La disposición de los datos en formato de tabla de contingencia facilita la identificación de patrones conjuntos entre la condición diabética y la incidencia de ITU, lo cual constituye un paso clave para realizar análisis estadísticos más profundos, como la prueba de Chi-cuadrado u otras pruebas de asociación. Este tipo de análisis es especialmente relevante en estudios epidemiológicos, ya que permite evaluar si existe una dependencia estadísticamente significativa entre ambas condiciones clínicas.

Complementando esta información tabular, la Figura 5 representa gráficamente la proporción general de los casos según las variables mencionadas, permitiendo una visualización rápida y comparativa de la relación entre DM2 e ITU. Esta representación gráfica contribuye a reforzar los hallazgos

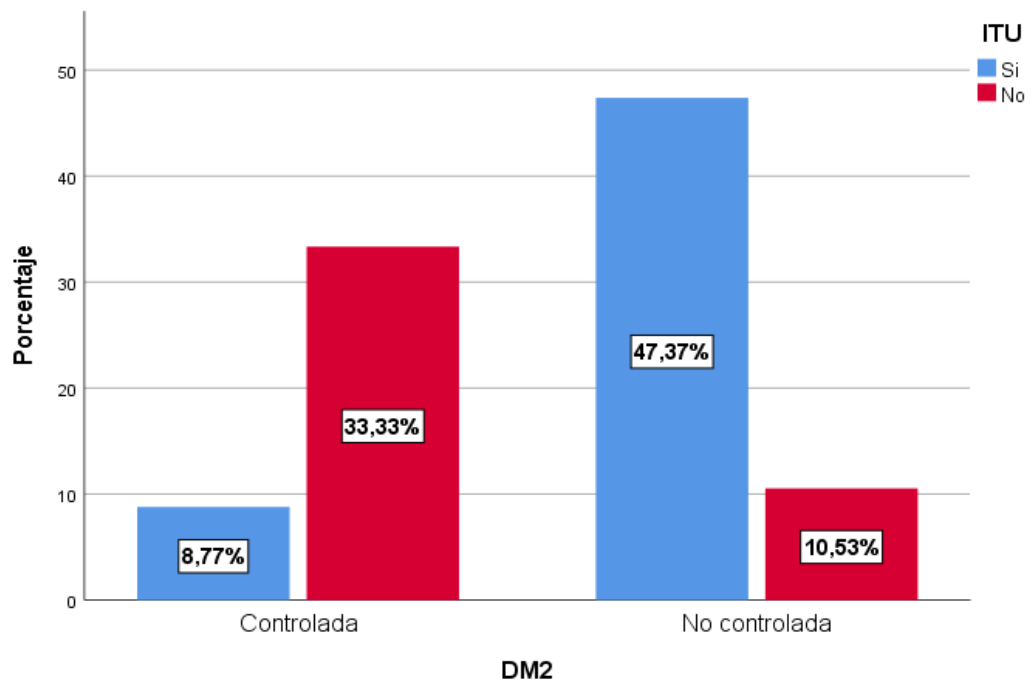
cuantitativos y facilita su interpretación, sobre todo en términos de comunicación visual de los resultados hacia una audiencia académica o clínica.

Tabla 8. DM2 e ITU

		Diabetes mellitus tipo 2					
		Controlada		No controlada		Total	
		F	%	F	%	F	%
Infección urinaria	Sí	5	8,8	27	47,4	32	56,1
	No	19	33,3	6	10,5	25	43,9
	Total	24	42,1	33	57,9	57	100,0

Fuente: Elaboración propia. *F: frecuencia, %: porcentaje

Figura 5. DM2 e ITU



Fuente: Gráfico extraído del procesador estadístico SPSS. Elaboración propia

De los 57 pacientes totales, 32 (56.1 %) presentaron infección urinaria (IU). Entre ellos, 27 pacientes (47.4 %) tenían DM2 no controlada, mientras que solo 5 (8.8%) tenían la diabetes controlada. Por otro lado, de los 25 pacientes que no presentaron ITU, la mayoría (19 pacientes, 33.3%) tenía diabetes controlada, y solo 6 pacientes (10.5%) tenían la diabetes no controlada.

Los datos sugieren que la DM2 no controlada está asociada con una mayor frecuencia de infección urinaria, ya que casi la mitad de los pacientes con

esta condición también presentaron ITU. En contraste, los pacientes con diabetes controlada muestran una menor proporción de infecciones urinarias.

5.3. Análisis inferencial

La Tabla 9, que se presenta a continuación, contiene los resultados correspondientes al análisis de normalidad aplicado a los datos obtenidos en relación con las variables de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) e infección del tracto urinario (ITU), en una muestra compuesta por pacientes con edades comprendidas entre los 40 y 70 años, durante el periodo establecido para el estudio.

Este análisis estadístico se llevó a cabo con el propósito de determinar si las distribuciones de los datos recolectados para ambas variables se ajustan al supuesto de normalidad, un criterio fundamental en la selección de pruebas estadísticas posteriores. Evaluar la normalidad de los datos es un paso metodológico esencial en la investigación cuantitativa, ya que permite decidir con mayor precisión si deben utilizarse pruebas paramétricas o no paramétricas en el análisis de inferencia.

Los resultados obtenidos y expuestos en dicha tabla permiten observar, de manera objetiva, el comportamiento de las variables bajo estudio desde el punto de vista estadístico, mediante la aplicación de pruebas específicas como la de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk, dependiendo del tamaño de la muestra y la naturaleza de los datos. Esta verificación de supuestos fortalece la validez de los análisis posteriores, ya que asegura que las técnicas estadísticas seleccionadas sean adecuadas y que las interpretaciones derivadas de los resultados sean fiables y científicamente sustentadas.

Tabla 9. Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diabetes mellitus tipo 2	0,380	57	,000	,628	57	,000
Infección urinaria	0,371	57	,000	,631	57	,000

Fuente: Tabla extraída del procesador estadístico SPSS. Elaboración propia

Hipótesis de normalidad:

- H_0 : Valores sin una distribución normal
- H_a : Valores con una distribución normal

Prueba de normalidad analizada: Kolmogorov-Smirnov, muestras mayores a 50 valores.

Regla de decisión:

- $\text{Sig} \leq 0.05$, aceptar H_0 , rechazar H_a
- $\text{Sig} > 0.05$, rechazar H_0 , rechazar H_0

Nivel de significancia: 0.000

Resultados: Tras la aplicación de la prueba de normalidad a las variables en estudio, se evidenció que los datos obtenidos no siguen una distribución normal. Este resultado se fundamenta en el valor de significancia (sig.) reportado, el cual fue igual a 0.000, es decir, inferior al umbral convencional de 0.05. En términos estadísticos, este hallazgo indica que se debe rechazar la hipótesis nula de normalidad, lo cual invalida el uso de pruebas paramétricas para el análisis de la relación entre las variables.

En consecuencia, y conforme a los supuestos de validez estadística, se optó por emplear un enfoque no paramétrico, seleccionando específicamente la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) como técnica inferencial para evaluar la hipótesis principal del presente estudio. La elección de este estadístico no paramétrico responde a la naturaleza categórica de las variables involucradas, las cuales se encuentran medidas en una escala nominal, como es el caso del diagnóstico de DM2 (presencia/ausencia) y la ocurrencia de ITU (positivo/negativo).

El Chi-cuadrado permite determinar si existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables, analizando la frecuencia observada en relación con la frecuencia esperada en una tabla de contingencia de tipo 2x2. Este procedimiento resulta especialmente útil cuando se busca examinar la relación entre dos variables cualitativas dentro de un mismo grupo poblacional.

El uso adecuado de esta prueba garantiza que el análisis inferencial se realice respetando los principios metodológicos que rigen el manejo de datos no paramétricos, asegurando así la solidez y validez de las conclusiones obtenidas a partir de la evidencia empírica.

Tabla 10. Prueba de Chi-cuadrado

Pruebas de Chi²					
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20.987 ^a	1	0.000		
Corrección de continuidad ^b	18.583	1	0.000		
Razón de verosimilitud	22.300	1	0.000		
Prueba exacta de Fisher				0.000	0.000
Asociación lineal por lineal	20.619	1	0.000		
N de casos válidos	57				

Fuente: Elaboración propia

*a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 10.53

*b. Sólo se han calculado para tabla 2x2

Hipótesis:

- H_0 : No existe relación entre la DM2 y la infección urinaria en pacientes de 40 a 70 años, atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa, periodo abril-mayo 2021.
- H_a : Existe relación entre la DM2 y la infección urinaria en pacientes de 40 a 70 años, atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa, periodo abril-mayo 2021.

Prueba estadística empleada: prueba Chi² de Pearson.

Regla de decisión:

- $\text{Sig} > 0.05$, aceptar H_0 , rechazar H_a
- $\text{Sig} < 0.05$, rechazar H_0 , rechazar H_0

Nivel de significancia: 0.000

Resultados: Al ejecutar el análisis estadístico, se demuestra que existe una asociación significativa entre las variables, ya que el valor p es menor que 0.05 en ambas pruebas de χ^2 y la razón de verosimilitud. Esto denota que la relación se debe a que los pacientes con diabetes controlada muestran una menor proporción de infecciones urinarias.

5.4. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten evidenciar una asociación estadísticamente significativa entre la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la incidencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en la población analizada, conformada por pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa. Este hallazgo cobra relevancia en el contexto clínico, ya que sugiere que la presencia de DM2, especialmente cuando no se encuentra adecuadamente controlada, actúa como un factor que incrementa de manera considerable la probabilidad de desarrollar infecciones urinarias. Esta relación refuerza la hipótesis inicial del estudio, la cual planteaba la existencia de un vínculo entre ambas condiciones.

Dicho resultado es coherente con lo reportado en investigaciones previas realizadas en contextos similares. Por ejemplo, Aamir et al. (2021) y Ramrakhia et al. (2020) señalan, a través de sus estudios observacionales, que las mujeres que presentan DM2 tienen una mayor susceptibilidad a desarrollar infecciones urinarias, muchas veces de carácter asintomático. Este riesgo se incrementa notablemente en mujeres mayores de 40 años, coincidiendo con el perfil etario de la población incluida en la presente investigación. Además, ambos estudios destacan que *Escherichia coli* continúa siendo el agente etiológico más prevalente entre los microorganismos aislados en urocultivos de pacientes diabéticos, situación que también fue observada en los resultados microbiológicos de esta tesis.

De igual forma, el estudio llevado a cabo por Portes et al. (2021) refuerza la asociación encontrada al demostrar que niveles elevados de hemoglobina glicosilada (HbA1c), particularmente aquellos superiores al 7 %, están

correlacionados con una mayor frecuencia de colonización del tracto urinario. Este hallazgo sugiere que el mal control metabólico de la DM2 desempeña un papel facilitador en la aparición de infecciones urinarias, lo cual es consistente con los resultados de esta investigación, en donde se analiza una población mayoritariamente expuesta a desequilibrios glucémicos persistentes.

No obstante, no todos los estudios consultados comparten esta conclusión. La investigación de Salgado (2019), por ejemplo, plantea una discrepancia significativa, al afirmar que la DM2 no constituye un factor de riesgo asociado a la aparición de ITU, al menos en el contexto de infecciones causadas por cepas específicas como *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). En su análisis estadístico, los valores obtenidos ($\chi^2 = 0.14$; $p = 0.705$) no reflejaron una asociación significativa, lo cual sugiere que la relación entre DM2 e ITU puede estar influida por otros factores clínicos, microbiológicos o metodológicos que varían según el diseño del estudio, la población evaluada o la especificidad del microorganismo involucrado.

A partir del análisis de los datos obtenidos, se pudo determinar que el 42,1 % de los pacientes evaluados presenta un control adecuado de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), mientras que el porcentaje restante corresponde a aquellos con un manejo inadecuado de la enfermedad. Al desagregar los resultados por sexo, se evidenció que las mujeres tienden a manifestar una proporción ligeramente más alta de casos de DM2 no controlada en comparación con los varones. En contraste, al realizar la misma comparación entre los distintos grupos etarios incluidos en el estudio (de 40 a 70 años), no se encontraron diferencias significativas en cuanto al nivel de control de la enfermedad, lo cual sugiere que la edad no ejerce una influencia determinante sobre esta variable, al menos dentro del rango etario considerado.

Estos hallazgos son consistentes con lo reportado en la literatura científica reciente. Por ejemplo, Placencia et al. (2021) señalan que tanto la diabetes mellitus tipo 2 como la hipertensión arterial afectan de forma más significativa a la población femenina dentro del grupo evaluado. Esta mayor prevalencia en mujeres, además de representar una carga clínica importante, podría estar relacionada con factores hormonales, conductuales o socioculturales que influyen en la progresión y control de enfermedades crónicas no transmisibles.

En la misma línea, la investigación desarrollada por Pérez et al. (2021) aporta una visión complementaria al enfatizar que el sexo del paciente constituye

un determinante clave en el grado de adherencia al tratamiento, así como en el control glucémico efectivo. Los autores destacan que las mujeres enfrentan mayores barreras en el seguimiento terapéutico, lo cual podría deberse a diversos factores como la carga del rol familiar, limitaciones económicas o menor acceso a servicios de salud preventiva. Esta diferencia de adherencia entre sexos podría explicar, en parte, la mayor frecuencia de DM2 no controlada en pacientes femeninas hallada en este estudio.

En este contexto, se refuerza la hipótesis planteada en la presente investigación, que propone que el control de la DM2 puede estar más vinculado a factores de tipo sociodemográfico como el género que puramente biológicos, como la edad. Aunque el envejecimiento es un factor de riesgo general para el desarrollo de enfermedades metabólicas, los resultados encontrados indican que, en este caso particular, la edad no tuvo un impacto diferenciador en el control de la DM2, a diferencia del sexo.

Cabe resaltar, sin embargo, que existe un consenso en la literatura sobre un aspecto fundamental: independientemente de la edad o el sexo del paciente, una gran proporción de personas con DM2 continúa presentando niveles persistentemente elevados de glucosa en sangre, es decir, hiperglucemia. Esta condición representa un marcador clave del mal control metabólico, y constituye un factor de riesgo crítico para complicaciones tanto microvasculares como macrovasculares. En ese sentido, todos los estudios consultados coinciden en subrayar la importancia de promover intervenciones eficaces y sostenidas para mejorar el control glucémico, como parte de una estrategia integral de manejo de esta enfermedad crónica, que debe considerar el entorno social, las características individuales del paciente y su adherencia terapéutica.

En el marco de los resultados obtenidos durante el desarrollo de esta investigación, se ha identificado que el 56,1 % de los pacientes diabéticos analizados presentaron infección del tracto urinario (ITU), lo cual representa una prevalencia significativa dentro del grupo etario evaluado. Esta alta frecuencia resulta especialmente relevante al observarse una diferencia marcada según el sexo de los pacientes, siendo las mujeres quienes muestran una propensión considerablemente mayor a desarrollar este tipo de infección en comparación con los varones. Esta tendencia, que ha sido corroborada en el presente estudio, refleja una dinámica epidemiológica ampliamente reconocida en la literatura científica, en la cual el sexo femenino aparece como un factor predisponente

clave en el contexto de las infecciones urinarias asociadas a la diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

Este hallazgo encuentra respaldo en diversos estudios previos, como es el caso del trabajo de Cunto y Guillén (2024), quienes, en una muestra representativa de mujeres adultas, reportaron una recurrencia de ITU del 51,85 %, lo que refuerza la idea de que las pacientes del sexo femenino, particularmente aquellas con antecedentes de DM2, presentan una susceptibilidad biológica y funcional incrementada frente a este tipo de infecciones. Resulta particularmente interesante en este estudio que variables sociodemográficas no mostraron asociación estadísticamente significativa con la aparición de ITU, lo que sugiere la existencia de otros factores subyacentes posiblemente anatómicos, endocrinos o inmunológicos que podrían explicar esta mayor predisposición en mujeres, independientemente de sus condiciones sociales o conductuales.

Del mismo modo, Tuesta (2020) en su investigación sobre pacientes diabéticos hospitalizados, identificó una prevalencia de ITU del 44,6 %, un valor elevado que, aunque menor al encontrado en el presente estudio, sigue reforzando la correlación entre la presencia de DM2 y el riesgo de infección urinaria. En su muestra, la hospitalización pudo haber influido en la aparición de infecciones, dado que el entorno intrahospitalario y la presencia de otros factores clínicos pueden alterar la inmunorrespuesta del paciente diabético.

Por su parte, Salgado (2019) reportó una frecuencia de ITU del 38,3 % en pacientes diagnosticados con DM2. Aunque este valor es relativamente más bajo, sigue siendo relevante como indicador de la persistencia de este problema de salud en dicha población. Es importante notar que la variabilidad en las tasas de prevalencia puede deberse a diferencias metodológicas entre estudios, como el tipo de muestra, el entorno clínico (ambulatorio vs. hospitalario), los criterios diagnósticos utilizados, o incluso la cepa específica del microorganismo involucrado.

En contraste, la investigación llevada a cabo por Portes et al. (2021) reportó una frecuencia de ITU notablemente inferior, con apenas un 15,1 % de casos identificados. Sin embargo, también en este estudio se evidenció una mayor proporción de casos entre mujeres, lo que reafirma que el sexo femenino continúa siendo un factor epidemiológicamente relevante en la aparición de ITU, incluso cuando la frecuencia global es baja. Esta diferencia podría explicarse por el nivel de control metabólico en la muestra estudiada, así como por una mejor atención

médica o condiciones socioambientales distintas al contexto local evaluado en la presente tesis.

En conjunto, los resultados de este estudio y su comparación con antecedentes similares permiten concluir que, si bien la frecuencia de ITU puede variar entre investigaciones, la relación entre DM2 y la propensión a infecciones urinarias en mujeres es una constante clínica y epidemiológica. Esta asociación subraya la necesidad de establecer protocolos específicos de seguimiento y prevención en pacientes femeninas con diabetes, como parte integral del manejo de esta enfermedad crónica, a fin de reducir complicaciones infecciosas que comprometan su calidad de vida.

Finalmente, se resalta que uno de los hallazgos microbiológicos más relevantes de esta investigación fue la identificación predominante de *Escherichia coli* como el microorganismo más frecuentemente aislado en los urocultivos de pacientes diabéticos que presentaron infección del tracto urinario. Este resultado es consistente con lo reportado en múltiples investigaciones previas que abordan la conexión entre las variables estudiadas. A *Escherichia coli* le siguen en frecuencia *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*, las cuales también aparecen como agentes etiológicos importantes en el contexto clínico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

La literatura científica respalda ampliamente estos hallazgos. Por ejemplo, el estudio realizado por Sosa et al. (2024) identificó una fuerte correlación entre las bacterias gramnegativas, especialmente *E. coli*, y la aparición de ITU en adultos con diagnóstico de diabetes tipo 2. Esta asociación puede explicarse por las condiciones de hiperglucemia sostenida, que alteran el sistema inmunológico del paciente diabético y crean un ambiente propicio para la proliferación bacteriana, especialmente en el tracto urinario inferior.

De igual manera, los aportes de Cortegana-Venegas (2020) reafirman la importancia de estos microorganismos al identificar de manera específica a *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis* como las principales especies implicadas en infecciones urinarias dentro de esta población. Esta coincidencia entre estudios sugiere una cierta uniformidad en el perfil microbiológico de las ITU asociadas a la diabetes, lo cual puede facilitar el establecimiento de protocolos clínicos de diagnóstico y tratamiento más dirigidos.

Por su parte, la investigación de Portes et al. (2021) también coincide en señalar que *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* son los principales patógenos aislados en pacientes diabéticos con ITU, lo que refuerza aún más el valor clínico de estos hallazgos. Esta evidencia acumulada apunta a la necesidad de considerar estas bacterias como blanco prioritario en los esquemas de tratamiento empírico, sobre todo en casos en los que no se dispone de un antibiograma inmediato.

No obstante, vale la pena mencionar la perspectiva aportada por Tuesta (2020), quien en su estudio señala que, más allá de los microorganismos específicos aislados, existe una asociación clara entre el mal control glucémico en pacientes con DM2 y la presencia de ITU. Esta observación sugiere que el grado de control metabólico podría desempeñar un papel incluso más determinante que el tipo de bacteria en la aparición de estas infecciones, abriendo un espacio importante para intervenciones preventivas centradas en el monitoreo y manejo estricto de la glucemia.

En este sentido, si bien existe un consenso generalizado en la literatura sobre la frecuencia y tipo de bacterias implicadas en las ITU de pacientes con diabetes, es necesario considerar que las diferencias observadas entre estudios pueden obedecer a múltiples factores. Estas variaciones pueden incluir aspectos como el diseño del estudio, el tamaño y las características de la población evaluada, los métodos utilizados para el análisis microbiológico, y los criterios clínicos empleados para la inclusión de los pacientes.

Por tanto, los hallazgos del presente estudio no solo se alinean con los antecedentes científicos más relevantes, sino que también aportan evidencia específica desde un contexto local, enriqueciendo la comprensión global de la relación entre la diabetes tipo 2, las infecciones urinarias y los agentes bacterianos más comúnmente involucrados. Este conocimiento puede servir como base para futuras investigaciones orientadas a mejorar las prevenciones, diagnóstico y los tratamientos de las ITU en pacientes diabéticos, con un enfoque integral y personalizado que considere tanto las características microbiológicas como el control metabólico del paciente.

Conclusiones

- Los hallazgos del estudio evidencian una asociación estadísticamente significativa entre la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la presencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en la población analizada. Las pruebas estadísticas aplicadas, como el Chi-cuadrado y la razón de verosimilitud, mostraron valores de significancia menores a 0,05, lo que confirma la existencia de una relación no aleatoria entre ambas variables. En este sentido, se concluye que un control adecuado de la DM2 se vincula con una menor frecuencia de ITU, mientras que un manejo inadecuado de la enfermedad incrementa la susceptibilidad a estas infecciones. Este resultado refuerza la importancia del monitoreo metabólico y del enfoque integral en el tratamiento de la diabetes como medida preventiva frente a complicaciones infecciosas.
- En cuanto a la DM2, se identifica una frecuencia del 42,1 % para DM2 controlada y 57,9 % para DM2 no controlada en los pacientes diabéticos analizados; según los datos, las mujeres tienen una mayor frecuencia de DM2 no controlada en comparación con los hombres, con 40,4 % versus 17,5 %; en la edad no existen diferencias entre los rangos de edad ≤ 60 años y > 60 años, puesto que la DM2 no controlada fue de 28,1 % y 29,8 %, respectivamente. Estos hallazgos sugieren que las mujeres y los pacientes mayores de 60 años tienden a presentar una mayor proporción de DM2 no controlada en esta muestra.
- En relación con la ITU, se determinó una alta frecuencia del 56,1 % en los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. Los datos revelan una marcada diferencia según el sexo: las mujeres presentaron una prevalencia considerablemente mayor (45,6 %) en comparación con los hombres (10,5 %), lo cual reafirma la tendencia ampliamente documentada en la literatura científica sobre la mayor susceptibilidad femenina a las ITU. Por otro lado, si bien se observó una elevada incidencia en ambos grupos etarios, la proporción de ITU fue ligeramente más alta en pacientes de hasta 60 años, en comparación con aquellos mayores de dicha edad, lo que sugiere que factores distintos a la edad, como el control metabólico o hábitos higiénico-sanitarios, podrían influir en la predisposición a desarrollar este tipo de infecciones.
- En el género y especie de los microorganismos aislados, se identifica a la *Escherichia coli* como la más común con una tasa del 47,4 %, seguida de la *Klebsiella pneumoniae* con una tasa del 7 % y *Proteus mirabilis* con una tasa del 1,8 %; los casos negativos son del 43,9 %. En el sexo y el rango de edad, se ha

determinado que la *Escherichia coli* es la principal uropatógeno en la muestra, siendo más común tanto en mujeres como en pacientes > 60 años.

Recomendaciones

- Fortalecer las estrategias de educación destinadas a personas con diabetes sobre la importancia del monitoreo constante de los niveles normales de glucosa en la sangre. Asimismo, se sugiere promover la adherencia a planes terapéuticos personalizados, que incluyan orientación médica, modificaciones en la dieta y tratamiento farmacológico cuando sea necesario, con el fin de prevenir complicaciones infecciosas asociadas.
- Implementar programas preventivos que promuevan estilos de vida saludables, centrados en una alimentación balanceada, ejercicio físico regular y control del peso corporal. Además, se debe fortalecer la vigilancia clínica para la detección temprana de factores de riesgo como la obesidad, priorizando la atención integral en grupos etarios y de género más vulnerables.
- Desarrollar intervenciones orientadas a la promoción de prácticas adecuadas de higiene personal, principalmente en población femenina, incluyendo educación sobre el aseo post-micción y el uso de prendas íntimas adecuadas. A pesar de su menor prevalencia en varones, estos también deben ser considerados en las acciones preventivas mediante la vigilancia de síntomas y la educación en cuidados urinarios.
- Las decisiones terapéuticas deben basarse en pruebas de sensibilidad antimicrobiana, a fin de garantizar tratamientos antibióticos eficaces y reducir la resistencia bacteriana. Asimismo, se insta al personal de salud a incorporar un enfoque diferencial por género y edad en la evaluación y manejo clínico de infecciones urinarias, considerando la condición diabética y la presencia de bacterias patógenas.

Referencias bibliográficas

- Aamir, A., Raja, U., Ali, A., Mahar, S., Ghaffar, T., Ahmed, T., & et al. (Febrero de 2021). Asymptomatic urinary tract infections and associated risk factors in Pakistani Muslim type 2 diabetic patients. *BMC Infectious Diseases [Internet]*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06106-7>
- Abushaheen, M., Muzahed, Jamil, A., Alosaimi, M., Mansy, W., & George, M. (Junio de 2020). Antimicrobial resistance, mechanisms and its clinical significance. *ScienceDirect*, 6(6). <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2020.100971>
- Advani, S., Polage, C., & Fakih, M. (2021). Deconstructing the urinalysis: A novel approach to diagnostic and antimicrobial stewardship. *Adm Antimicrob Saludc Epidemiol*, 1(1), e6. <https://doi.org/10.1017/ash.2021.167>
- Asociación Americana de Diabetes. (2023). *Estándares de atención en diabetes Guía 2023 para atención primaria*. IntraMed. <https://www.intramed.net/content/103665>
- Bono, M., Leslie, S., & Reygaert, W. (Noviembre de 2023). Uncomplicated Urinary Tract Infections . *PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29261874/>
- Brutsaert, E. (Septiembre de 2022). *Diabetes mellitus (DM)*. Retrieved 2024, from Manual MSD: www.msdmanuals.com/es-mx/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm
- Cano, G., Aguilar, E., & Tanco, A. (Julio de 2020). Etiología, sensibilidad y resistencia bacteriana en la infección del tracto urinario en la población del Hospital Español durando 2015. *Revista Argentina de Medicina*, 8(2), 101-106. <https://doi.org/2618-4311>
- Carrondo, M., & Moita, J. (2020). Potentially preventable urinary tract infection in patients with type 2 diabetes – A hospital-based study. *Obesity Medicine*, 17, 100190. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.obmed.2020.100190>
- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2021). *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing (31st ed.)*. Informe técnico, Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI Standards Development Committee, Wayne, Pennsylvania.

- Cortegana-Venegas, I. (Enero-Abril de 2020). Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la infección urinaria en pacientes diabéticos. *Rev méd panacea*, 9(1). <https://doi.org/10.35563/rmp.v9i1.296>
- Cortegana-Venegas, I. (Enero-Abril de 2020). Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la infección urinaria en pacientes diabéticos. *Revista Médica Panacea*, 9(1), 43-49. <https://doi.org/10.35563/rmp.v9i1.296>
- Crader, M., Kharsa, A., & Leslie, S. (2023). *Bacteriuria*. Retrieved Enero de 2024, from In: StatPearls [Internet]: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482276/>
- Crader, M., Kharsa, A., & Leslie, S. (2023). *National Library of Medicine*. Retrieved 7 de septiembre de 2024, from Bacteriuria [Internet]: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482276/>
- Cunto, M., & Guillen, L. (2024). *Factores asociados a la infección recurrente del tracto urinario en mujeres adultas atendidas en el Centro de Salud San Juan Bautista - Ayacucho, en los años 2022 - 2023*. [Tesis para optar el título profesional de Médico Cirujano], Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho. <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/6241>
- Diviney, J., & Jaswon, M. (July de 2021). Urine collection methods and dipstick testing in non-toilet-trained children. *Pediatric Nephrology*, 36(7). <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04742-w>.
- Galicia-Garcia, B., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K., . . . Martín, C. (Agosto de 2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci*, 21(17). <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Gehring, C., Regeniter, A., Rentsch, K., Tschudin-Sutter, S., Bassetti, S., & Egli, A. (2021). Accuracy of urine flow cytometry and urine test strip in predicting relevant bacteriuria in different patient populations. *BMC Infectious Diseases*, 21, 209. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12879-021-05893-3>
- Gómez-Peralta, F., Abreu, C., Cos, X., & Gómez-Huelgas, R. (Junio-Julio de 2020). ¿Cuándo empieza la diabetes? Detección e intervención tempranas en diabetes mellitus tipo 2. *Revista Clínica Española*, 220(5). <https://doi.org/10.1016/j.rce.2019.12.003>

- González-Robledo, G., Jaramillo, M., & Comín-Colet, J. (Marzo de 2020). Diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca y enfermedad renal crónica. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(S2), 3-6. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.12.009>
- He, K., Hu, Y., Shi, J., Zhu, Y., & Mao, X. (2018). Prevalence, risk factors and microorganisms of urinary tract infections in patients with type 2 diabetes mellitus: a retrospective study in China. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 14, 403-408. <https://doi.org/https://doi.org/10.2147/TCRM.S147078>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta Edición ed.). (S. d. McGraw-Hill Interamericana Editores, Ed.) México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Holguín, M., Mera, T., Palma, A., & Cañarte, J. (Julio- Diciembre de 2022). Infección de vías urinarias asociada a bacteriuria en adultos mayores. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria Pentaciencias.*, 4(3), 289-302. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/185/220>
- Lab Tests Online. (14 de noviembre de 2024). Retrieved 29 de Enero de 2025, from Métodos de laboratorio: <https://www.labtestsonline.es/articles/articles-metodos-de-laboratorio>
- López, M., Ruíz, M., Cortés, A., Arcas, M., Fernández, I., Jiménez, M., . . . Alcaraz, A. (2022). *Manual de técnicas y procedimientos de enfermería en pediatría* (Vol. 90). (I. Fernández, Ed.) Editorial Universidad de Almería.
- Mayo Clinic. (2023). Retrieved 7 de septiembre de 2024, from Diabetes de tipo 2. Diagnóstico y tratamiento [Internet]: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/type-2-diabetes/diagnosis-treatment/drc-20351199>
- Mayo Clinic. (2023). *Diabetes de tipo 2 - Síntomas y causas*. Retrieved 2023, from Diabetes de tipo 2. Síntomas y causas [Internet]: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/type-2-diabetes/symptoms-causes/syc-20351193>
- Moscoso, T. (Enero de 2024). Infección de vías urinarias (IVU) asintomática en pacientes adolescentes: una revisión sistemática en torno al uso inadecuado de medicamentos para su tratamiento. *Pol. Con.*, 9(1). <https://doi.org/10.23857/pc.v9i1.6372>

- Nichols, G., Brodovicz, K., Kimes, T., Déruaz-Luyet, A., & Bartels, D. (2017). Prevalence and incidence of urinary tract and genital infections among patients with and without type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 31, 1587-1591. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2017.07.018>
- Nitzan, O., Elias, M., Chazan, B., & Saliba, W. (2015). Urinary tract infections in patients with type 2 diabetes mellitus: review of prevalence, diagnosis, and management. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 8. <https://doi.org/https://doi.org/10.2147/DMSO.S51792>
- Peñafiel, R., Lino, D., & Zambrano, C. (Enero-Marzo de 2023). Alteraciones hematológicas y factores de riesgo en pacientes con diabetes mellitus. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria Pentaciencias*, 5(1), 652-662.
- Pérez, M., Alonso, M., López, F., Soriano, T., Peral, I., & Mancera, J. (Abril de 2021). Adherencia a un estilo de vida saludable en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en España. *Medicina de Familia. SEMERGEN*, 47(3). <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.08.009>
- Placencia, B., Hernández, A., Fienco, A., & Reyes, A. (Mayo de 2021). Vulnerabilidad de padecer diabetes mellitus tipo 2 en la comunidad de Joa. *UNESUM-Ciencias [Internet]*, 5(3). <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/572>
- Portes, J., Villamil, S., Medina, G., Medina, M., Morales, E., & Chala, M. (Abril de 2021). Infección de vías urinarias en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: prevalencia, factores de riesgo y perfil infeccioso. *Revista Sanitaria de investigación*, 2(4). <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/584586>
- Ramírez, F., Exeni, A., Alconcher, L., Coccia, P., García, L., Suarez, A., . . . Santiago, A. (2022). Guía para el diagnóstico, estudio y tratamiento de la infección urinaria: Actualización 2022. *Archivos latinoamericanos de nefrología pediátrica*, 22(3).
- Ramrakhia, S., Raja, K., Dev, K., Kumar, A., Kumar, V., & Kumar, B. (Septiembre de 2020). Comparison of Incidence of Urinary Tract Infection in Diabetic vs Non-Diabetic and Associated Pathogens. *Cureus*, 12(9). <https://doi.org/10.7759/cureus.10500>

- Rubin, R., Shapiro, E., Andriole, V., Davis, R., & Stamm, W. (1992). General guidelines for the evaluation of new anti-infective drugs for the treatment of urinary tract infection. *Clinical Infectious Diseases*, 15(1), S216-S227. https://academic.oup.com/cid/article/15/Supplement_1/S216/272999
- Salari, N., Karami, M., Bokaei, S., Chalesghar, M., Shohaimi, S., Akbari, H., & Mohammadi, M. (2020). The prevalence of urinary tract infections in type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Medical Research*, 27, 20. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40001-022-00644-9>
- Salgado, M. (2019). *Diabetes Mellitus, Hiperplasia Prostática benigna, Litiasis Renal como factores de riesgo para ITU por e. coli blee en adultos*. [Tesis para obtener el título profesional de Médico Cirujano], Universidad César Vallejo, Trujillo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29831>
- Sandoval, B. (Abril de 2023). Diabetes mellitus: definition, classification, diagnosis, screening and prevention. *Wiener klinische Wochenschrift*, 135(S1). <https://doi.org/10.1007/s00508-022-02122-y>
- Sosa, F., Marcial, D., & Castillo, S. (Enero-Febrero de 2024). Agentes etiológicos asociados a infección del tracto urinario en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2. *Ciencia Latina*, 8(1). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8il.9806
- Tuesta, K. (2020.). *Relación entre diabetes tipo 2 mal controlada e infección de vías urinarias en pacientes hospitalizados en el servicio de medicina del Hospital Regional de Huacho durante el año 2019*. [Tesis de pregrado para obtener el grado de título Médico Cirujano], Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Huacho. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/3913>
- Wilke, T., Boettger, B., Berg, B., Groth, A., Mueller, S., Botteman, M., . . . Maywald, U. (2015). Epidemiology of urinary tract infections in type 2 diabetes mellitus patients: An analysis based on a large sample of 456,586 German T2DM patients. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 29, 1015-1023. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2015.08.021>
- Zaha, D., Jurca, C., Daina, L., Vesa, C., Popa, A., Jurca, A., . . . Micle, O. (2020). The relationship between vaccination and the development of autoimmune

diseases. *Farmacia*, 68(2), 250-255.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31925/farmacia.2020.2.9>

Anexos

Tabla 11. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología
General			Variable Independiente	• Nivel: Explicativo • Método: Hipotético-deductivo • Diseño: No experimental • Población: 57 historias clínicas de pacientes diabéticos de 40 a 70 años que se presentaron al Servicio de Laboratorio Clínico para evaluación de glucosa y análisis de orina • Unidad de análisis: Historias clínicas • Tamaño de la muestra: 57 historias clínicas • Selección de la muestra: No probabilística conveniente. • Técnica de recolección de datos: Observacional exhaustiva • Instrumento de recolección de datos: Ficha de recolección de datos • Técnica y procesamiento de datos: SPSS V. 22 Estadístico
¿Cómo se relacionan la diabetes mellitus tipo 2 y la infección urinaria en pacientes de entre 40 y 70 años atendidos en el Policlínico Salud de Arequipa durante los meses de abril y mayo del año 2021?	Explorar el vínculo entre la diabetes mellitus tipo 2 y la infección urinaria en pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud de Arequipa, durante los meses de abril y mayo del año 2021.	• No hay una relación determinante entre la DM2 y la presencia de infecciones urinarias en pacientes de 40 a 70 años, atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa, periodo abril-mayo 2021. • Existe una relación significativa entre la DM2 y la presencia de infecciones urinarias en pacientes de 40 a 70 años, atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa, periodo abril-mayo 2021.	Diabetes mellitus tipo 2 (DM2) Dimensiones • DM2 controlada • DM2 no controlada	
Específicos			Variable Dependiente	
• ¿Cuál es la frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 controlada en pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa? • ¿Cuál es la frecuencia de infección urinaria en pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa? • ¿Cuál es el género y especie del microorganismo aislado en urocultivos de pacientes de 40 a 70 años atendidos en el Policlínico Salud – Arequipa?	• Identificar la proporción de casos con diabetes mellitus tipo 2 bajo control entre los pacientes de 40 a 70 años que recibieron atención en el Policlínico Salud de Arequipa. • Estimar la frecuencia con la que se presentan infecciones urinarias en adultos de entre 40 y 70 años que se atienden en el Policlínico Salud – Arequipa. • Determinar el género y la especie del agente microbiano aislado en los urocultivos de pacientes de 40 a 70 años evaluados en el Policlínico Salud de Arequipa.	No corresponden, considerando que las preguntas y objetivos específicos son de nivel explicativo.	Infección urinaria (ITU) Dimensiones • Bacteriuria • Microorganismo aislado	

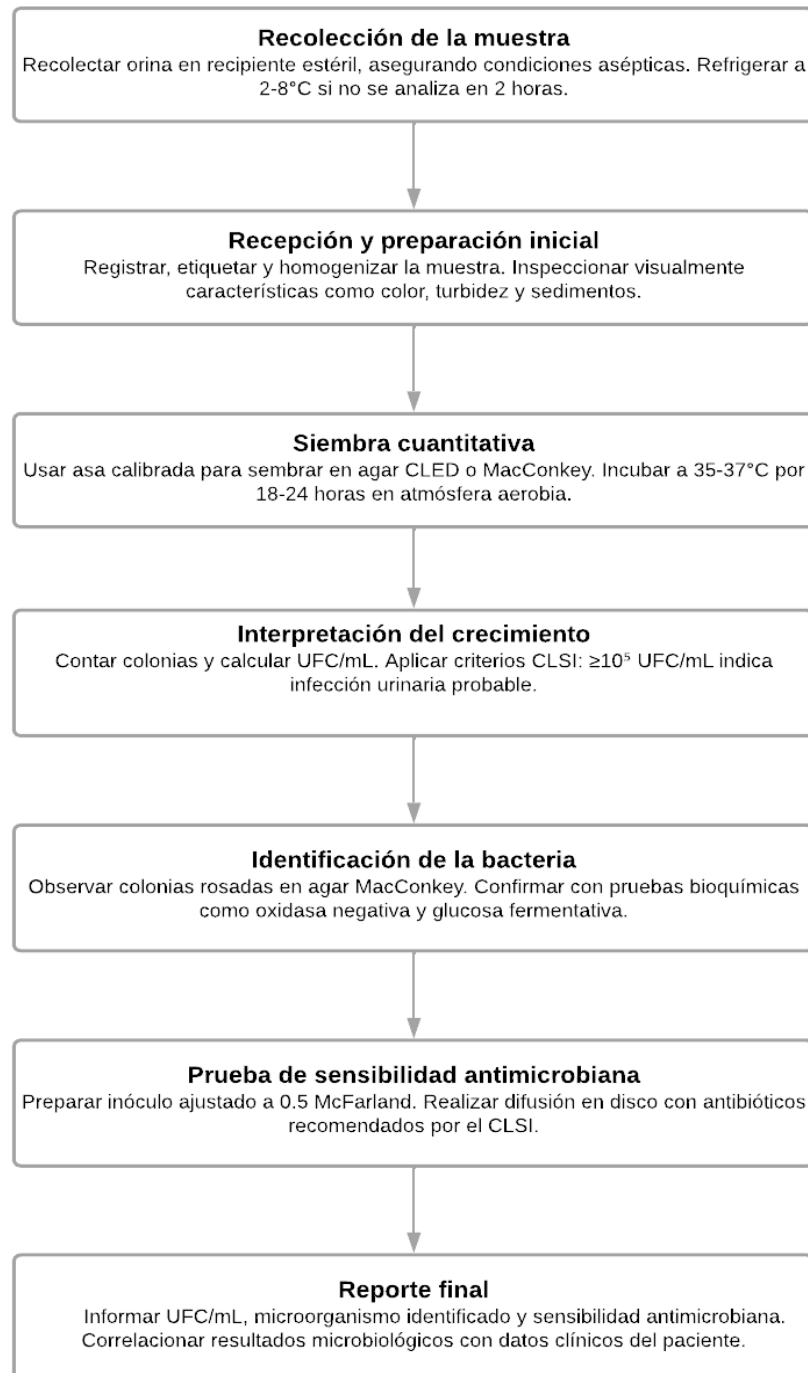
Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Matriz de operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Tipo de variable
Variable Independiente: Diabetes mellitus tipo 2	La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) constituye una enfermedad metabólica crónica caracterizada principalmente por la presencia sostenida de hiperglucemia, es decir, niveles elevados de glucosa en sangre. Esta alteración se produce como consecuencia de un fenómeno fisiopatológico combinado: por un lado, existe una resistencia periférica a la acción de la insulina hormona encargada de facilitar el ingreso de la glucosa a las células y, por otro, una producción insuficiente de dicha hormona por parte del páncreas (Gómez-Peralta y otros, 2020).	La DM2 será evaluada mediante el nivel de glucemia en ayunas (mg/dL). Se considerará que la glucemia está controlada cuando el nivel de glucosa en ayunas se encuentre dentro del rango recomendado de 80-130 mg/dL (Asociación Americana de Diabetes, 2023).	DM2 controlada	Nivel de glucosa en ayunas: 80-130 mg/dL	Nominal	
			DM2 no controlada	>130 mg/dL		
Variable Dependiente: Infección urinaria	La ITU es una patología de origen bacteriano distinguida por la infiltración y propagación de microorganismos en el epitelio del sistema urinario. Puede comprometer la uretra, la vejiga, los uréteres o los riñones, presentándose en diferentes niveles del tracto urinario y manifestándose con síntomas locales o sistémicos. <i>Escherichia coli</i> es el patógeno más prevalente, aunque otras bacterias uropatógenas también pueden estar involucradas (Moscoso, 2024).	La ITU se diagnostica mediante urocultivo, el cual permite identificar la presencia de bacteriuria, definida como un recuento de colonias bacterianas $\geq 100,000$ UFC/mL. En pacientes con síntomas graves, se considera diagnóstica una carga bacteriana de $\geq 10,000$ UFC/mL. Además, el urocultivo permite confirmar la ITU a través de la identificación del microorganismo causal, especificando tanto el género como la especie, como <i>Escherichia coli</i> u otros uropatógenos detectados. (Rubin y otros, 1992) (Gehringer y otros, 2021).	Bacteriuria	Recuento de colonias $\geq 100,000$ UFC/mL	Nominal	Cualitativa
			Microorganismo aislado	Género y especie: <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Proteus mirabilis</i>	Nominal	

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Flujograma para el urocultivo basado en los estándares del CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2021)



Fuente: Elaboración Propia en base al Clinical and Laboratory Standards Institute (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2021)

Figura 7. Declaración de confidencialidad

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, LILIA ROSA GRANDA CENTENO identificado (a) con DNI N° 71849599 y MARIBEL ORCCORI GUZMAN identificada con el DNI N° 43746553, egresadas de la escuela profesional de TECNOLOGIA MEDICA, vengo implementando el proyecto de tesis titulado *RELACIÓN ENTRE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y LA INFECCIÓN URINARIA EN PACIENTES DE 40 A 70 AÑOS – AREQUIPA 2021*, en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 10 de Agosto del 2021.

A rectangular box containing a fingerprint of the right index finger and a handwritten signature in blue ink.

Apellidos y nombres: Lilia Rosa Granda Centeno

Responsable de la investigación

A rectangular box containing a fingerprint of the right index finger and a handwritten signature in blue ink.

Apellidos y nombres: Maribel Orccori Guzman

Responsable de la investigación

Figura 8. Carta de aceptación de la institución para ejecutar la investigación



Av. Villa Hermosa 703 – a Urb. La libertad – Cerro Colorado
diagnosticosolorzano@gmail.com

054-526300

Arequipa 10 de Agosto del 2021

Srtas:

Bach. Lilia Rosa Granda Centeno

Bach. Maribel Barbara Orccori Guzman

De mi consideración:

Tengo al agrado de dirigirme a ustedes para informarles que dando respuesta a su solicitud, Yo JOSE CARLOS SOLORZANO LLAYQUI, gerente general de POLICLINICO SALUD E.I.R.L, autorizo se realice la recolección de datos para el estudio de **RELACIÓN ENTRE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y LA INFECCIÓN URINARIA EN PACIENTES DE 40 A 70 AÑOS – AREQUIPA 2021**, cumpliendo con guardar la confidencialidad respectiva de dicha información que solo será usada para la realización de la investigación.

SOLORZANO
POLICLINICO SALUD E.I.R.L.
AREQUIPA


REPRESENTANTE LEGAL
SOLORZANO LLAYQUI JOSE C
DNI: 01299237

Figura 9. Instrumento(s) de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: “RELACION DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y LA INFECCION URINARIA EN PACIENTES DE 40 A 70 AÑOS – AREQUIPA 2021”

Investigadoras:

FECHA: _____

✓ LILIA ROSA GRANDA CENTENO

✓ MARIBEL BARBARA ORCCORI GUZMAN

La presenta ficha de recolección de datos registra los datos obtenidos de pacientes por la historia clínica respecto al tema de investigación.

N.º de historia clínica: _____

Edad: _____

1. DIABETES MELLITUS TIPO 2

1.1 PRESENCIA DE DIABETES: _____

1.2 GLUCOSA EN AYUNAS: _____ mg/dl

CONTROLADA (80 – 130 mg/dl) ☐

NO CONTROLADA (> 130 mg/dl) ☐

2. INFECCION URINARIA (ITU)

2.1 PRESENCIA DE ITU: _____

2.2 BACTERIURIA (RCTO DE COLONIAS): _____ ufc

2.3 MICROORGANISMOS AISLADOS (según género y especie)

Escherichia coli

Klebsiella pneumoniae

Proteus mirabilis

negativo

2.4 COLORACIÓN GRAM:

¿Grampositivo o Gramnegativo?

+

☐

-

☐

Observaciones: _____

Firma del
Investigador 1

Firma del
Investigador 2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Base de datos

N.º Historia clínica	Edad	Sexo	DM2	Glucosa en ayunas	Controlada (80 - 130 ml/dl)	Recuento de colonias	ITU	Cepa aislada
1	43	Mujer	Si	203	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
2	62	Mujer	Si	106.4	SI		No	
3	55	Mujer	Si	131.3	NO		No	
4	69	Varón	Si	143.6	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
5	62	Varón	Si	141.1	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
6	69	Mujer	Si	233.9	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
7	58	Varón	Si	128	SI		No	
8	65	Varón	Si	142.3	NO		No	
9	49	Varón	Si	104.2	SI		No	
10	68	Varón	Si	126.3	SI		No	
11	60	Mujer	Si	120.4	SI	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
12	56	Mujer	Si	184.9	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
13	66	Mujer	Si	256.7	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
14	68	Mujer	Si	118	SI	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
15	51	Mujer	Si	127.3	SI		No	
16	64	Varón	Si	146.8	NO		No	
17	65	Varón	Si	130	SI		No	
18	46	Varón	Si	97.4	SI		No	
19	63	Mujer	Si	133.3	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
20	65	Varón	Si	104.2	SI		No	
21	44	Varón	Si	110	SI		No	
22	46	Varón	Si	123.2	SI		No	
23	52	Mujer	Si	111.5	SI		No	

24	62	Mujer	Si	185.3	NO		No	
25	56	Varón	Si	129.2	SI		No	
26	58	Varón	Si	121.8	SI		No	
27	53	Varón	Si	133	NO		No	
28	60	Varón	Si	163.8	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
29	52	Mujer	Si	203.7	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
30	66	Mujer	Si	155.7	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
31	56	Mujer	Si	213.5	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
32	61	Mujer	Si	98.4	SI		No	
33	60	Mujer	Si	104.9	SI		No	
34	68	Varón	Si	177.3	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
35	64	Varón	Si	114.1	SI		No	
36	52	Mujer	Si	147.4	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
37	66	Mujer	Si	119.4	SI	> 100 000 UFC	Si	<i>Proteus mirabilis</i>
38	70	Varón	Si	135.6	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
39	67	Mujer	Si	118.3	SI	> 100 000 UFC	Si	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
40	40	Mujer	Si	163.9	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
41	66	Varón	Si	142.2	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
42	67	Mujer	Si	205.8	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
43	58	Varón	Si	111.6	SI		No	
44	47	Varón	Si	139.5	NO		No	
45	62	Mujer	Si	129.3	SI		No	
46	41	Mujer	Si	214.7	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
47	64	Mujer	Si	116.3	SI	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
48	69	Mujer	Si	220.4	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
49	66	Varón	Si	126.6	SI		No	
50	70	Mujer	Si	147.4	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>

51	56	Mujer	Si	200.7	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
52	69	Mujer	Si	213.6	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
53	56	Mujer	Si	156.7	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
54	59	Mujer	Si	163.7	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
55	57	Mujer	Si	178.9	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
56	54	Mujer	Si	248.2	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>
57	64	Mujer	Si	174.3	NO	> 100 000 UFC	Si	<i>Escherichia coli</i>

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Panel fotográfico



Fuente: Foto tomada con permisos del establecimiento



Fuente: Foto tomada con permisos del establecimiento



Fuente: Foto tomada con permisos del establecimiento



Fuente: Foto tomada con permisos del establecimiento