



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
CENTRO DE POSGRADOS



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CENTRO POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN LABORATORIO CLINICO MENCION  
MICROBIOLOGIA CLINICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

## MODALIDAD DE TITULACION PROYECTO DE DESARROLLO

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de Magister en laboratorio  
clínico mención Microbiología Clínica

**Tema** “Microbiología de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de  
Colta”.

**Autor(a):** Alex Bladimir Aucancela Mullo

**Director(a):** Bq.F. Mg. José Marcelo Ortiz Jiménez

Ambato – Ecuador

2022

## Anexo 14

### APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad Ciencias de la Salud. El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por la **Lcda. Mg. Ángela Campos Moposita**, e integrado por los señores: **Lcda. Mg. María Narciza Cedeño Zamora** y **Lcda. Mg. Jeanneth Oña Rodríguez**, designados por la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el Tema: “**Microbiología de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta**”, elaborado y presentado por el señor: **Lcdo. Alex Bladimir Aucancela Mullo** , para optar por el Grado Académico de Magister en Laboratorio Clínico, Mención Microbiología Clínica, según Resolución del CES: RPC-S0-32-No.537-2018; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:  
**ANGELA PRISCILA  
CAMPOS MOPOSITA**

**Lcda. Mg. Ángela Campos Moposita**  
**Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa**



Firmado electrónicamente por:  
**MARIA NARCIZA  
CEDENO ZAMORA**

**Lcda. Mg. María Narciza Cedeño Zamora**  
**Miembro del Tribunal de Defensa**



Firmado electrónicamente por:  
**JEANNETH  
ALEXANDRA ONA  
RODRIGUEZ**

**Lcda. Mg. Jeanneth Oña Rodríguez**  
**Miembro del Tribunal de Defensa**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de Titulación presentado con el tema: “Microbiología de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta” le corresponde exclusivamente al Lcdo. Alex Bladimir Aucancela Mullo, Autor bajo la Dirección del Bqf. José Marcelo Ortiz Jiménez Mg, Director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:  
**ALEX BLADIMIR  
AUCANCELA  
MULLO**

---

Lcdo. Alex Bladimir Aucancela Mullo  
CC: 060609171-8  
AUTOR



Firmado electrónicamente por:  
**JOSE MARCELO  
ORTIZ JIMENEZ**

---

Bqf. Mg. José Marcelo Ortiz Jiménez  
CC: 060312693-9  
DIRECTOR

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:  
**ALEX BLADIMIR  
AUCANCELA  
MULLO**

---

Lcdo. Alex Bladimir Aucancela Mullo  
CC: 060609171-8  
AUTOR



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
SALUD CENTRO POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN LABORATORIO CLINICO MENCION  
MICROBIOLOGIA CLINICA**

**MODALIDAD DE TITULACION**

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de Magister en laboratorio  
clínico mención Microbiología Clínica

**Tema** “Microbiología de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital  
Básico de Colta”.

**Autor(a):**

Alex Bladimir Aucancela Mullo

**Director(a):**

Bq.F. Mg. José Marcelo Ortiz Jiménez

Ambato – Ecuador



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD / CENTRO**

**PROGRAMA DE MAESTRIA DE LABORATORIO CLINICO MENCION**

**MICROBIOLOGIA CLINICA**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**TEMA:** “Microbiología de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta”.

**AUTOR:** Lcdo. Alex Bladimir Aucancela Mullo

Correo electrónico: alexaucancela@outlook.es

**DIRECTOR:** Bq.F. Mg. José Marcelo Ortiz Jiménez

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.**

Línea de investigación aprobada en el programa de posgrado

## **DEDICATORIA**

A Dios por estar presente cada instante de mi vida cuidándome, dándome fortaleza y la oportunidad de llegar a este momento, importante de mi vida. A mis queridos padres, tía, primos, mi novia con amor, cariño, y con su apoyo supieron compartir momentos de felicidad y trabajo, que para mí se convirtieron en pilar fundamental para la terminación de mis estudios académicos.

**Alex Bladimir Aucancela Mullo**



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco con todas las fuerzas de nuestro ser a Dios quien es guía y luz para lograr el sueño más anhelado. Además, a la prestigiosa Universidad Técnica de Ambato, a la Carrera de Laboratorio Clínico, a los ilustres docentes, y a mi tutor Dr. Marcelo Ortiz quien con paciencia y buena voluntad supieron orientar mi trabajo de desarrollo.

**Alex Bladimir Aucancela Mullo**



## INDICE GENERAL

<b>INDICE GENERAL</b> .....	<b>5</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>8</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>9</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>10</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>12</b>
<b>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>12</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	12
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	14
1.3 OBJETIVOS .....	15
1.3.1 GENERAL.....	15
1.3.2 ESPECÍFICOS.....	16
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>17</b>
<b>MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>17</b>
2.1 INFECCIONES URINARIAS.....	17
2.1.1 INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO .....	17
2.1.2 BACTERIURIA ASINTOMÁTICA .....	17
2.1.3 CISTITIS .....	17



2.1.4	PIELONEFRITIS AGUDA.....	18
2.2	ANTIBIOTICOS.....	19
2.3	RESISTENCIA BACTERIANA .....	20
2.4	MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE RESISTENCIA BACTERIANA..	21
2.5	RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN ITU.....	21
2.6	RESISTENCIA A LOS ANTIBIOTICOS.....	22
2.7	DIABETES MELLITUS .....	23
2.7.1	EPIDEMIOLOGIA.....	24
2.7.2	FACTORES DE RIESGO .....	24
2.7.3	MANIFESTACIONES CLINICAS .....	25
2.7.4	DIAGNÓSTICO.....	26
2.7.5	MEDIDAS GENERALES.....	26
2.8	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	29
	<b>CAPITULO III .....</b>	<b>36</b>
	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>36</b>
3.1	UBICACIÓN .....	36
3.2	EQUIPOS Y MATERIALES .....	36
3.2.1	EQUIPOS:.....	36
3.2.2	MATERIALES:.....	36
3.3	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	37
3.4	PREGUNTA CIENTÍFICA, IDEA A DEFENDER.....	37



3.5	POBLACIÓN O MUESTRA.....	37
3.6	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	37
3.7	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	38
3.8	VARIABLES RESPUESTA O RESULTADOS ALCANZADOS.....	38
	<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>40</b>
	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>40</b>
4.1	RESULTADOS.....	40
4.2	DISCUSIÓN .....	47
	<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>51</b>
	<b>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y</b>	
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>51</b>
5.1	CONCLUSIONES .....	51
5.2	RECOMENDACIONES.....	51
5.3	BIBLIOGRAFÍA .....	52
5.4	ANEXOS .....	58



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Tratamiento de infecciones urinarias.....	19
<b>Tabla 2</b> Tratamiento de infecciones urinarias.....	20
<b>Tabla 3</b> Factores de riesgo de la diabetes de tipo 2 .....	25
<b>Tabla 4</b> Síntomas y signos de la diabetes .....	25
<b>Tabla 5</b> Criterios diagnósticos de la diabetes .....	26
<b>Tabla 6</b> Caracterización sociodemográfica de la población .....	40
<b>Tabla 7</b> Factores de riesgo asociado .....	43
<b>Tabla 8</b> Microorganismos encontrados en el urocultivo.....	44
<b>Tabla 8</b> Antibiograma de urocultivo.....	45



## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Edad de los pacientes.....	41
<b>Gráfico 2</b> Instrucción de los pacientes.....	41
<b>Gráfico 3</b> Género de los pacientes .....	42
<b>Gráfico 4</b> Estado civil de los pacientes.....	42
<b>Gráfico 5</b> Factores de riesgo que presentaron los pacientes .....	43
<b>Gráfico 6</b> Microorganismos encontrados en urocultivo .....	44
<b>Gráfico 7</b> Susceptibilidad a los antibióticos .....	46
<b>Gráfico 8</b> Susceptibilidad a los antibióticos .....	46

## RESUMEN

**Introducción:** Las infecciones del tracto urinario son comunes en pacientes diabéticos, con agentes etiológicos reducidos y predecibles; pero con una alta tasa de resistencia antibiótica que dificulta el tratamiento. **Objetivo:** Valoración de la microbiología de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta, determinando características demográficas, microbiológicas y laboratoriales. **Metodología:** Es un estudio cuasi experimental de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo-observacional, de corte longitudinal, realizado en el Hospital de Colta con 38 pacientes. **Resultados:** La prevalencia de ITU en diabéticos se presentó en mayores de 50 años (71.1%), de instrucción primaria (55.5%); de género femenino (65.8%) y de estado civil casado (86.8%). Los factores de riesgo identificados son principalmente la diabetes mal controlada (69.4%), e infecciones urinarias recurrentes (57.9%). Dentro de los microorganismos aislados se encuentran *E. coli* (42.1%); *S. saprophyticus* (31.6%); *S. aureus* (13.2%); además de *k. oxitoca* (7,9%), y *E. faecalis* (5,3%). En relación a la resistencia se determinó: ciprofloxacino (45%) y cefalexina (42%); mientras que la sensibilidad fue para la amoxicilina más ácido clavulánico 84% y para ampicilina más IBL 66%; cefuroxima (74%), gentamicina (71%). **Conclusiones.** La caracterización de la población que posee infecciones urinarias en diabéticos corresponde a mayores de 50 años, con instrucción primaria, de género femenino y estado civil casado; mientras sus factores de riesgo son la diabetes mal controlada e infecciones recurrentes; entre los microorganismos encontrados fueron *E. coli*, *S. saprophyticus*, *S. aureus*, *k. oxitoca*, y *E. faecalis* presentado resistencia a; ciprofloxacino y cefalexina, con sensibilidad a cefuroxima, amoxicilina más ácido clavulánico y gentamicina.

**Palabras clave:** Infecciones del tracto urinario, infección en diabéticos, pacientes diabéticos

**ABSTRACT**

**Introduction:** Urinary tract infections are common in diabetic patients, with reduced and predictable etiological agents; but with a high rate of antibiotic resistance that makes treatment difficult. **Objective:** to evaluate the microbiology of urinary tract infections in diabetic patients of the Basic Hospital of Colta, determining demographic, microbiological and laboratory characteristics. **Methodology:** This is a quasi-experimental study with a quantitative approach, descriptive-observational, prospective cross-sectional type, carried out in the Hospital de Colta with 38 patients. **Results:** The prevalence of UTI in diabetics was found in those over 50 years of age (71.1%), with primary education (55.5%); of female gender (65.8%) and married (86.8%). The associated risk factors were poorly controlled diabetes (69.4%) and recurrent urinary tract infections (57.9%). Among the microorganisms found were *E. coli* (42.1%); *S. saprophytic* (31.6%); *S. aureus* (13.2%); in addition to *K. oxytoca*, and *E. faecalis* (7.9% and 5.3%). In relation to resistance we have: ciprofloxacin (45%) and cephalexin (42%); while sensitivity was for amoxicillin plus clavulanic acid and ampicillin plus IBL (84% and 66%); cefuroxime (74%), gentamicin (71%). **Conclusions.** The characterization of urinary tract infections in diabetics corresponds to those older than 50 years, with primary education, female gender and married marital status; while their risk factors are poorly controlled diabetes and recurrent infections; among the microorganisms found were *E. coli*, *S. saprophytic*, *S. aureus*, *K. oxytoca*, and *E. faecalis* with resistance to ciprofloxacin and cephalexin, with sensitivity to cefuroxime, amoxicillin plus clavulanic acid and gentamicin.

**Key words:** Urinary tract infections, infection in diabetics, diabetic patients

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas las infecciones de vías urinarias (IVU) han representado cerca de siete millones de consultas médicas ambulatorias y alrededor de un millón de hospitalizaciones anuales en EEUU (Claudia Orrego, 2014). Se conceptualiza a la infección de vías urinarias como la colonización del tracto urinario por patógenos que pueden o no provocar síntomas, de allí el término bacteriuria asintomática e infección urinaria propiamente dicha; la diabetes mellitus tipo II ha sido considerada a nivel renal como predisponente de complicaciones ; bacteriemia, necrosis papilar, absceso perirrenal, cistitis o pielonefritis enfisematosa entre otras (Martinez et al., 2013).

Estudios previos en EEUU han reportado frecuencia de ITU de 53 067 casos/100 000 mujeres y de 13 689/100 000 hombres; las diferencias por sexo sólo disminuyen después de los 65 años cuando la relación se invierte debido a la retención e incontinencia urinaria y al aumento de hiperplasia benigna de próstata (Dielubanza & Schaeffer, 2011).

Según datos INEC del año 2019, dentro de las principales causas de morbilidad por regiones del Ecuador tenemos; las enfermedades del aparato genitourinario con el 9.0%, en la región sierra, 7.1% amazonia y 7.2% en la costa, que corresponden a la tercera y cuarta causa de morbilidad sobre todo en pacientes mayores de 65 años llegando a acumular hasta 5.880 casos con trastornos del sistema urinario a nivel nacional (INEC, 2019).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la diabetes mellitus es una enfermedad endocrino-metabólica que se caracteriza por elevados niveles de glucosa en sangre o hiperglucemia que se produce como consecuencia de una deficiente secreción o acción de la insulina. La (OMS) estimó que 171 millones de personas estaban afectadas de diabetes en el 2000 en el mundo y se prevé que para el 2030 haya 366 millones (Herrera et al., 2012).

Leal AL en 2013, menciona que en la última década se ha observado en diversos países un aumento en la resistencia de cepas de *E. coli* y *Klebsiella* spp. a TMP-SMX y a cefalosporinas de tercera y cuarta generación (Osorio et al., 2008). Yeshitela y otros, reportan que más del 60 % de sus aislamientos bacterianos fueron resistentes a la ampicilina, TMP-SMX y a la tetraciclina (González et al., 2014). Boroumand y otros, en un estudio desarrollado en Irán en mujeres diabéticas, obtuvieron una alta resistencia al cotrimoxazol, al ácido nalidíxico y la ciprofloxacina en la mayoría de los microorganismos aislados (Boroumand et al., 2006).

La presencia de infecciones urinarias en pacientes diabéticos presenta características individuales tanto clínicamente como epidemiológicamente sin ser la excepción en nuestro sector debido a características sociales culturales y demográficas que influyen en la presentación de esta enfermedad que es un proceso infeccioso, insidioso lo cual forma un problema para la salud pública en donde el manejo terapéutico no basta para esto sino es necesario la realización de un nuevo enfoque preventivo a través de la aplicación de las políticas de salud existentes en nuestro medio.

Siendo todo esto un problema presente en el medio local y que corresponde a nuestra área de estudio y trabajo; el personal de laboratorio forma parte del pilar esencial para el diagnóstico y manejo de las infecciones urinarias, junto con el médico y poder obtener un resultado favorable. De esta forma se decidió realizar el tema denominado: “Microbiología de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta”.

Para el correcto desarrollo de este trabajo se lo realizó basado en un cuadro metodológico investigativo previamente diseñado, siendo esto una investigación de campo de tipo científica; debido a que el campo de acción pertenece a las ciencias naturales, la presente investigación posee un enfoque cuantitativo, este trabajo corresponderá a un estudio descriptivo donde se espera valorar mediante la identificación de variables que serán resueltas de manera estadística, y que serán discutidas con estudios previos para obtener información concluyente del problema.

El presente trabajo consta con un primer capítulo donde realizamos la problematización del tema que se enfoca y se describe esta patología en nuestro contorno social, seguido de la base de la investigación dada por las preguntas investigativas que son resumidas en cada uno



de los objetivos descritos y con lo cual se espera obtener nuevos conocimientos; para complementar la valides de este trabajo en el segundo capítulo se muestra la base teórica o denominada estado de Arte donde se incluye datos investigados y relacionados a nuestro tema.

En el tercer capítulo se describe el Marco Metodológico sobre el cual se va a basar y regir la investigación ya que cada uno de los pasos coordinados nos permitirán la obtención de respuestas al final de la investigación. En un cuarto capítulo. corresponderá al manejo estadístico de datos junto con las discusiones correspondientes de las investigaciones previas y como quinto capítulo y final pertenece a la realización de conclusiones y recomendaciones para obtener una visión compacta de la información que en si nos permitirá obtener un conocimiento nuevo. Además, en la parte final se anexará además de cuadros, hojas, gráficos, cuestionarios y documentos que nos han permitido desarrollar el trabajo; además se incluye un informe programado y planificado de una breve intervención a desarrollar como parte de solución de este problema.

Como todo trabajo investigativo siempre se presentan dificultades para la realización con ciertas limitaciones del mismo; como deficiencia en la disponibilidad de tiempo, ya que el trabajo investigativo conlleva muchos procesos. Entre las limitaciones fueron, la parte económica ya la realización de ciertos exámenes presentaron un costo elevado lo cual no permitió la realización de una muestra estadística mayor; esto acompañado de una pandemia que ha limitado muchas atenciones médicas no emergentes, así como la presencia de datos incompletos de la historia clínica, los cuales no permiten incluirlos en este trabajo.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son un problema frecuente en atención primaria. Este capítulo trata de los principales tipos de ITU sintomática observados en adultos en atención primaria. También se revisan los patrones actuales de resistencia a los antibióticos de los uro- patógenos y algunos factores que influyen en la resistencia, lo que desde el punto de vista práctico puede orientar a establecer un tratamiento empírico coherente (Ignacio Alós, 2005).

Sin embargo, en algunos estudios se determinó la resistencia de *E. coli* y *Klebsiella* spp. a los fármacos más comúnmente empleados en el tratamiento de IVU en pacientes diabéticos, y se obtuvieron porcentajes de resistencia de 68,6 y 100 % respectivamente para la ampicilina, 74,3 y 42,9 % para la ciprofloxacina, así como 57,1 y 0 % para el trimetropin sulfametoxazol; además de porcentajes de resistencia que variaron desde 2,9 hasta 28,6 % para las cefalosporinas (González et al., 2014).

Siendo este medio parte de una población en la cual presenta una gran cantidad de enfermedades metabólicas como la Diabetes y consigo complicaciones como infecciones urinarias, la presencia de estas es frecuente en nuestro medio (González et al., 2014) donde el desconocimiento de las personas ya sea por cultura o educación, y dificultad para la cobertura de salud hace que exista un manejo deficiente de las infecciones urinarias, que aunque no presentan una alta mortalidad, pero una alta morbilidad y resistencia bacteriana que dificulta su manejo de la enfermedad, siendo un problema médico social que debe ser conocido, observado e investigado por nuestra área, ya que parte de nuestro deber y formación es la resolución de problemas sociales.

Además, como parte de la formación en la salud, la parte académica siempre tiene que ser ligada a una práctica social, de esta forma el desarrollo de este presente tema investigativo nos permitirá conocer y obtener información teórica que será usada de manera directa en la práctica social ya que para su desarrollo nosotros debemos conseguir una gran cantidad de información y usar de manera correcta en la práctica social.

Finalmente, la investigación además del aprendizaje permitirá la obtención de información estadística, local y actualizada de esta patología que posterior mente puede servir para otras investigaciones o la toma de decisiones por el personal de salud.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 GENERAL**

Valorar la microbiología de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta, durante el período septiembre 2020 a agosto 2021.

### 1.3.2 ESPECÍFICOS

- 1) Describir las características demográficas y factores predisponentes en pacientes diabéticos que presentan infecciones urinarias del Hospital Básico de Colta.
- 2) Identificar los microorganismos patógenos y la resistencia bacteriana, que presentan las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta.
- 3) Realizar charlas de promoción y prevención de infección urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta.



## **CAPITULO II**

### **MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1 INFECCIONES URINARIAS**

Pueden presentarse con mayor frecuencia en las personas con diabetes mellitus tipo 2 y evolucionar a complicaciones graves si se asocian factores de riesgo como la duración de la diabetes, un control glucémico inadecuado, presencia de microangiopatía diabética, vaginitis recurrentes y anomalías anatómicas o funcionales del tracto urinario (Immunity, 2001).

##### **2.1.1 INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO**

Las personas con diabetes, debido a posibles alteraciones tanto del sistema inmune como del mal control metabólico y a la falta de vaciado de la vejiga por neuropatía autonómica, tienen un mayor riesgo de ciertas infecciones urinarias, siendo hasta 5 veces más frecuentes en las mujeres. Además, son más severas, recurrentes y con mayor número de hospitalizaciones.

##### **2.1.2 BACTERIURIA ASINTOMÁTICA**

El término bacteriuria asintomática se refiere a la presencia de un urocultivo positivo en una persona asintomática. Se trata de una situación muy frecuente en el diabético. La incidencia aumenta en la enfermedad avanzada, enfermedad grave y cuando hay una elevación de la HbA1c. Su aparición no está asociada con un efecto adverso sobre la función renal y podría ser detectada, en muchas ocasiones, a partir de la aparición de microalbuminuria.

Las mujeres con bacteriuria asintomática tienen incrementado el riesgo de infección del tracto urinario sintomática, pero se recomienda no tratar, puesto que no solo no disminuye la infección sintomática, sino que aumenta la resistencia a antibióticos sin obtener beneficio clínico. Se recomienda el tratamiento antibiótico en las embarazadas.

##### **2.1.3 CISTITIS**

La bacteriología de las infecciones del tracto urinario es similar en mujeres diabéticas y no

diabéticas, siendo el microorganismo más frecuente la *E. coli*, especialmente en aquellas de tipo ambulatorio y no complicadas (80-90%). El resto de las infecciones son producidas por otras enterobacterias como el *Proteus mirabilis* y *Klebsiella pneumoniae*. En las mujeres con actividad sexual es más frecuente el *Streptococcus saprophyticus*. El *Enterococcus faecalis* se observa con mayor frecuencia en sujetos ancianos que padecen síndrome prostático. La diabetes es uno de los factores de riesgo para el desarrollo de cistitis aguda complicada (López-simarro et al., 2019).

#### 2.1.4 PIELONEFRITIS AGUDA

La pielonefritis aguda es 4-5 veces más común en personas con diabetes. La mayoría de ellas están causadas por *E. coli* o *P. mirabilis*. La clínica es similar a la de los no diabéticos, excepto en la afectación renal bilateral.

En la mayoría de las ocasiones se tratará con fármacos por vía oral. Se recomienda el ingreso hospitalario para el tratamiento intravenoso en pacientes embarazadas, inmunocomprometidos, si hay mal estado general con dificultad para ingerir, si existen abscesos o si no hubiera mejoría a las 48-72h. En los pacientes diabéticos mal controlados puede haber una respuesta más lenta y aumentar el riesgo de recaídas. Si no existe criterio de ingreso, se realiza tratamiento empírico hasta tener el urocultivo (Casqueiro et al., 2012).

**Tabla 1** Tratamiento de infecciones urinarias

Tratamiento		Situaciones especiales
<b>Infecciones del trato urinario</b>		
<i>Bacteriuria asintomática</i>	No tratar	Embarazadas: fosfomicina (dosis única), $\beta$ -lactámicos 5 días (amoxicilina/clavulánico, cefalosporinas) y nitrofurantoina (5-7 días)
<i>Cistitis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fosfomicina trometamol: 3 g (dosis única). Se puede administrar segunda dosis en 48-72 h</li> <li>• Quinolonas: ofloxacino (200 mg/12 h), ciprofloxacino (250 mg/12 h) y levofloxacino (250 mg/día), en tratamientos de 3 días</li> <li>• Nitrofurantoina: 50 mg/8 h o 100 mg/12 h (5 días)</li> <li>• Cefalosporinas: 2.ª generación (cefuroxima), pautas de más de 3 días y 3.ª generación (cefixima, ceftibuteno, cefpodoxima proxetilo), pauta de 3 días</li> <li>• Cotrimoxazol: 160/800 mg/12 h (3 días)</li> <li>• Amoxicilina/clavulánico. Pautas de 5 días</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar si existe posibilidad de pielonefritis</li> <li>• Posible daño a la flora fecal e incremento de resistencias bacterianas, deberían reservarse para ITU complicadas</li> <li>• Contraindicada si el aclaramiento de creatinina es &lt; 60 ml/min</li> <li>• Espectro selectivo y aumento de resistencias bacterianas</li> <li>• No es primera opción por riesgo de reinfecciones. Prescribir si lo indica el antibiograma</li> </ul>
<i>Pielonefritis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cefalosporinas: cefuroxima (500 mg/12 h), cefiximina (400 mg/12 h)</li> <li>• Quinolonas (si alergia a <math>\beta</math>-lactámicos): ciprofloxacino (500-750 mg/12 h), levofloxacino (500 mg/24 h)</li> </ul> Siempre durante 2 semanas	

**Fuente:** F. López-Simarro

## 2.2 ANTIBIOTICOS

Los antibióticos son fármacos que se utilizan para tratar las infecciones bacterianas. Son ineficaces contra las infecciones víricas y la mayoría del resto de infecciones. Los antibióticos acaban con los microorganismos o detienen su reproducción, facilitando su eliminación por parte de las defensas naturales del organismo.

Los antibióticos se agrupan en clases según su estructura química. Sin embargo, los antibióticos pertenecientes a cada clase concreta a menudo afectan el cuerpo de manera diferente y pueden ser efectivos contra diferentes bacterias (Barboza, 2015).

## 2.3 RESISTENCIA BACTERIANA

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es un proceso natural, el cual se define como la capacidad de un microorganismo (bacterias, virus, parásitos, hongos) para neutralizar y/o resistir el efecto del antimicrobiano (antibiótico, antiviral, antiparasitario, antifúngico). Esta resistencia puede ser natural o adquirida. La resistencia natural es propia de cada microorganismo. En el caso de la adquirida, aparece como consecuencia de mecanismos de defensa que van desarrollando los microorganismos ante la exposición a los antimicrobianos, a través de procesos bioquímicos. Éste último mecanismo es preocupante, puesto que permite la dispersión de la resistencia favoreciendo a la aparición de brotes a nivel hospitalario.

Uno de los factores que contribuyen a la selección y diseminación de los mecanismos de resistencia, es el uso inapropiado e indiscriminado de los antimicrobianos, sumado al deficiente control de las infecciones intrahospitalarias. Esto conlleva a disminuir las opciones terapéuticas y aumentan las estancias hospitalarias; factores que han sido claves para considerar a la RAM como una problemática, debido al aumento en los costos en los sistemas de salud pública y sanidad animal, amenazando la sostenibilidad de los mismos.

En mayo del año 2015, en la 68 Asamblea de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estableció adoptar el Plan de Acción Global contra la Resistencia a los Antimicrobianos por parte de los Estados Miembros de la OMS, en donde éstos últimos se comprometieron a elaborar e implementar el Plan de acción para la RAM. Al momento, 7 países de Latinoamérica ya han oficializado este documento.

**Tabla 2** Tratamiento de infecciones urinarias

Microorganismo	Número de aislados							
	2014	%	2015	%	2016	%	2017	%
<i>Escherichia coli</i>	13.620	58	21.457	64	25.020	63	33.554	61
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ss. <i>pneumoniae</i>	4.752	20	6.001	18	6.922	17	11.791	21
<i>Staphylococcus aureus</i>	2.940	12	3.820	11	4.585	12	5.518	10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2.289	10	2.433	7	3.111	8	4.243	8
Número total	23.601		33.711		39.638		55.106	

Fuente: CRN-RAM (2018), elaborado por: DNVE

## **2.4 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE RESISTENCIA BACTERIANA**

Los métodos más frecuentemente utilizados en Microbiología Clínica para la determinación de la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos se basan en un estudio fenotípico, observando el crecimiento bacteriano de una cepa incubada en presencia del antibiótico a estudiar.

Estos métodos requieren normalmente un tiempo de unas 24h para la obtención de resultados. En esta revisión se exponen el fundamento y los resultados de las principales técnicas instrumentales que proporcionan un antibiograma rápido. De manera pormenorizada se exponen datos relativos a técnicas moleculares, microarrays, métodos comerciales utilizados en el trabajo de rutina, técnicas inmunocromatográficas, métodos colorimétricos, métodos de imagen, nefelometría, espectrometría de masas MALDI-TOF, citometría de flujo, quimioluminiscencia y bioluminiscencia, microfluidos y métodos de lisis bacteriana (March-rosselló, 2017).

## **2.5 RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN ITU**

La resistencia a antimicrobianos es un proceso adaptativo iniciado desde los orígenes de la presencia de bacterias en la tierra como una estrategia de defensa a los antibióticos naturales presentes en el medio ambiente. Esto se documentó recientemente al aislar bacterias multiresistentes en cavernas no expuestas a la presencia humana, no sólo a antibióticos naturales, sino también a antibióticos sintéticos como las fluoroquinolonas, la daptomicina y el linezolid.

Las bacterias han desarrollado antibióticos contra todos los target bioquímicos disponibles y al mismo tiempo los mecanismos de resistencia respectivos, por lo que la búsqueda de antibióticos nuevos no es la solución final y deben asociarse estrategias de prevención de enfermedades, control de infecciones (IAAS) y uso adecuado de antimicrobianos. Los mecanismos de resistencia son múltiples (alteraciones en el target, enzimas, bombas de eflujo y pérdida de porinas, entre otros) y pueden coexistir en una misma cepa.

La mayoría de los mecanismos son mutaciones cromosoma les que otorgan una ventaja en sobrevida bajo presión selectiva de antibióticos. Estos genes que otorgan mecanismos de

resistencia también se pueden localizar en plásmidos, elementos móviles transmisibles entre bacterias de la misma o distinta especie, lo que se traduce en una rápida propagación de resistencia a antibióticos. La resistencia mediada por plásmidos es relevante en la resistencia a fluoroquinolonas en enterobacterias, a cefalosporinas (mediada por beta lactamasas de espectro extendido, BLEE), a carbapenémicos y a colistina. Dado que los genes transportados tienden a codificar resistencia a más de un tipo de antibiótico, la resistencia se amplifica exponencialmente en las cepas de bacterias que los adquieren.

## 2.6 RESISTENCIA A LOS ANTIBIOTICOS

**Quinolonas:** La resistencia a ciprofloxacino en ITU presentó un aumento considerable en los últimos años. Para *E. coli*, el agente etiológico más frecuente de ITU comunitaria, se describe a nivel global una resistencia a ciprofloxacino de 27% a nivel comunitario y de 38% a nivel hospitalario. La recomendación internacional es no usar empíricamente un antibiótico cuando la resistencia local sobrepasa el 20%. La resistencia de enterobacterias tanto para cotrimoxazol como ampicilina sobrepasa esta brecha del 20% de resistencia, por lo que no se recomiendan para su uso empírico, si bien cotrimoxazol puede ser una excelente alternativa si se demuestra susceptibilidad en el antibiograma del cultivo (Fasugba et al., 2015).

**Cefalosporinas:** La presencia de BLEE en enterobacterias confiere resistencia a cefalosporinas. Inicialmente las infecciones por cepas BLEE+ eran un problema confinado al ambiente hospitalario, sin embargo, se ha descrito progresivamente más casos de ITU por enterobacterias BLEE+. Recientemente se reportó un 41% de *E. coli* BLEE+ en ITU comunitaria en un hospital universitario de Lima, Perú, siendo la hospitalización o cirugía previa (3 a 12m) y el uso de antibióticos en los últimos 30 días los factores de riesgo más relevantes (Castillo-tokumori et al., 2016).

**Carbapenémicos:** Uno de los mecanismos más relevantes es la presencia de betalactamasas que degradan carbapenémicos llamadas carbapenemasas, pero también ocurre por mecanismos como bombas de flujo y pérdida de porinas. Las carbapenemasas se dividen en serincarbapenemasas (KPC, IMI, OXA, entre otras) y las metalobetalactamasas (NDM-1, IMP, VIM, SPM, entre otras). En los cuadros de ITU causados por enterobacterias resistentes

a carbapenémicos aumenta el riesgo de iniciar tratamientos empíricos inapropiados y con ello aumenta la mortalidad, la estadía hospitalaria y los costos (Zilberberg et al., 2017). En relación con el tratamiento de estas infecciones, se demostró en bacteriemias por *Klebsiella* productora de carbapenemasas (KPC y/o VIM) una menor mortalidad al usar un tratamiento combinado, basado en un carbapenémico y asociado a un antibiótico activo, sobre el uso de monoterapia activa

**Vancomicina:** La resistencia a vancomicina es relevante en cuadros de ITU causados por *Enterococcus* resistentes a la vancomicina (ERV), dado el aumento progresivo de resistencia mediada por una mutación en el target de unión del antibiótico en especial en *E. faecium*. En cuadros de ITU por *Enterococcus* susceptibles (mayoría de los *E. faecalis*), es ampicilina el antibiótico de primera línea. En cistitis puede usarse como alternativa nitrofurantoína o fosfomicina. En pacientes con pielonefritis o urosepsis por ERV puede indicarse linezolid o daptomicina (Heintz et al., 2010).

**Colistin:** La resistencia a colistina en enterobacterias es más frecuente en *Klebsiella* spp., si bien puede presentarse en otras enterobacterias, y se asocia frecuente a presencia de carbapenemasas tipo KPC (Carrillho et al., 2016). Esto se traduce en un desafío terapéutico y se han sugerido tratamientos combinados de colistin, amikacina y tigeciclina por sinergia in vitro. Previamente esta resistencia se presentaba sólo en contexto de mutaciones cromosomales, sin embargo, ya se reportó en el 2015 en China la transmisión horizontal de resistencia a colistin a través de plásmidos mediada por el gen *mcr-1* entre carne cruda, animales y pacientes.

El colistin es ampliamente usado en la ganadería por lo que la presión selectiva generó la selección de resistencia. Esta transmisión plasmidial de *mcr-1* lamentablemente no es un problema localizado y a este primer reporte le siguieron otros países de Asia, Europa y Estados Unidos, donde en este último ya se describió en una paciente con ITU complicada una cepa de *E. coli* resistente a colistin (*mcr-1*) y carbapenémicos (Adultos et al., 2018).

## 2.7 DIABETES MELLITUS

Es un trastorno metabólico de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas caracterizados por hiperglucemia crónica, resulta de la coexistencia de defectos multiorgánicos que incluyen

insulino-resistencia en el músculo y tejido adiposo, sumado a un progresivo deterioro de la función y la masa de células beta pancreáticas, secreción inadecuada de glucagón y el aumento de la producción hepática de glucosa (Práctica & Gpc, 2017).

### 2.7.1 EPIDEMIOLOGIA

La diabetes tipo 2 es uno de los mayores problemas para los sistemas de salud de Latinoamérica, región que abarca 21 países y más de 569 millones de habitantes. La Federación Internacional de Diabetes estimó en el 2017 que la prevalencia ajustada de diabetes en la región era de 9.2% entre los adultos de 20 a 79 años, solo Norteamérica (11.1%) y el Sur de Asia (10.8%) tenían tasas mayores<sup>1</sup>. De los 371 millones de adultos que viven con diabetes, 34 millones (9%) residen en nuestra región. El crecimiento en el número de casos esperado (62%) para el año 2045 es mayor en nuestros países que lo pronosticado para otras áreas. La expectativa de crecimiento se basa en la prevalencia alta de las condiciones que preceden a la diabetes como la obesidad y la intolerancia a la glucosa. Aún más grave es que el 40% de los pacientes con diabetes ignoran su condición.

Las comorbilidades son comunes entre las personas con diabetes. Cerca de la mitad de los pacientes con DM2 tienen hipertensión arterial. Un alto porcentaje de ellos tiene al menos una condición reconocida como un factor de riesgo cardiovascular (86.7%). Si se incluyen solo a los factores de riesgo modificables (hipercolesterolemia, hipertensión arterial y tabaquismo), el 65% de los casos tiene una o más condiciones que podrían tratarse a fin de reducir su riesgo cardiovascular. La dislipidemia es una de las comorbilidades más comunes en la diabetes tipo 2. El valor promedio de triglicéridos y colesterol no HDL es mayor en los pacientes con diabetes al compararlo con el resto de la población (aún al controlar por variables de confusión). Valores de colesterol LDL mayores de 100 mg/dL son encontrados en el 74.8% (IC 95%: 72.5-76.9%) de los casos de DM2 previamente diagnosticados (Tijo et al., 2019).

### 2.7.2 FACTORES DE RIESGO

El tipo más común de diabetes mellitus es la diabetes de tipo 2. La mayoría de las personas con diabetes de tipo 2 tienen sobrepeso u obesidad, lo cual ocasiona o agrava la resistencia a la insulina. Muchas de las personas con diabetes mellitus que no son obesas según los

criterios del índice de masa corporal (IMC) tienen una proporción mayor de grasa corporal distribuida predominantemente en la zona abdominal.

**Tabla 3** Factores de riesgo de la diabetes de tipo 2

Factores de riesgo de la diabetes de tipo 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrepeso u obesidad.</li> <li>• Inactividad física.</li> <li>• Edad.</li> <li>• Tener un familiar de primer grado con diabetes.</li> <li>• Antecedentes de diabetes gestacional.</li> <li>• Enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo.</li> <li>• Origen étnico (del Asia meridional, afrocaribeño, hispanoamericano).</li> </ul>

**Fuente:** Tipo, 2019

### 2.7.3 MANIFESTACIONES CLINICAS

La diabetes puede manifestarse inicialmente con varios síntomas y signos característicos (cuadro 2). Se estima que un porcentaje considerable de los casos de diabetes de tipo 2 (de 30% a 80%, según el país) no se diagnostican. Los cuadros clínicos más graves son la cetoacidosis o un síndrome hiperosmolar no cetósico que puede ocasionar deshidratación, coma y a falta de un tratamiento eficaz, la muerte. Sin embargo, a menudo los síntomas de la diabetes de tipo 2 no son intensos o pueden estar ausentes, debido al ritmo lento con el que avanza la hiperglucemia.

**Tabla 4** Síntomas y signos de la diabetes

Síntomas de la diabetes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sed excesiva.</li> <li>• Micción frecuente.</li> <li>• Alteraciones visuales.</li> <li>• Fatiga.</li> </ul>
Signos de la diabetes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de peso inexplicada.</li> <li>• Signos de deterioro metabólico agudo (signos de deshidratación grave, respiración de Kussmaul, vómitos y alteración del estado de conciencia, entre otros).</li> <li>• Signos clínicos de complicaciones crónicas (arteriopatía coronaria, accidente cerebrovascular, nefropatía, pérdida de la visión y pie diabético, entre otros).</li> </ul>

**Fuente:** Tipo, 2019

## 2.7.4 DIAGNÓSTICO

Criterios diagnósticos de la diabetes el diagnóstico de la diabetes se basa en los valores de la glucosa plasmática (glucemia) o la hemoglobina glicosilada (HbA1c). En el cuadro 3 se presentan los valores límite diagnósticos (Organización Panamericana de la Salud, n.d.).

**Tabla 5** Criterios diagnósticos de la diabetes

Medición	Valor límite diagnóstico	Observación
Glucosa en plasma venoso o capilar en ayunas (glucemia en ayunas)*	≥ 7,0 mmol/l (126 mg/dl)	La medición menos costosa de todas, pero puede ser difícil asegurar el estado de ayuno
Glucosa en plasma venoso 2 horas después de una carga oral de glucosa	≥ 11,1 mmol/l (200 mg/dl)	De difícil realización y costosa, es difícil asegurar el estado de ayuno
Glucosa en plasma capilar** 2 horas después de una carga oral de glucosa	≥ 12,2 mmol/l (220 mg/dl)	De difícil realización y costosa, es difícil asegurar el estado de ayuno
Glucosa aleatoria en plasma (glucemia aleatoria)	≥ 11,1 mmol/l (200 mg/dl)	Debe usarse solo en presencia de síntomas
HbA1c***	6,5% (48 mmol/mol)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un método indirecto.</li> <li>• Menor variabilidad en una misma persona que la glucemia.</li> <li>• No es necesario estar en ayunas.</li> <li>• Es considerablemente más costosa que las mediciones de glucemia.</li> <li>• Puede ser inexacta en el caso de ciertas afecciones (hemoglobinopatías, insuficiencia renal, algunas anemias, trastornos con un recambio rápido de eritrocitos).</li> </ul>

**Fuente:** Tipo, 2019

## 2.7.5 MEDIDAS GENERALES

### ESTILOS DE VIDA SALUDABLES

Es el tratamiento no farmacológico, es decir, la modificación del estilo de vida y en especial la reducción del peso corporal en el paciente con sobrepeso, es el único tratamiento integral capaz de controlar simultáneamente la mayoría de los problemas metabólicos de las personas con DM2. Estos problemas metabólicos incluyen la hiperglucemia, la resistencia a la insulina, la dislipoproteinemia y la hipertensión arterial.

La modificación del estilo de vida comprende el plan de educación terapéutica, alimentación, ejercicios físicos y hábitos saludables. Es necesario establecer la diferencia entre actividad

física y ejercicio. La actividad física se produce cuando un individuo se encuentra en reposo y se mueve voluntariamente, esto aumenta su metabolismo como producto de la actividad muscular, siendo independiente del grado de intensidad. Por su parte el ejercicio hace referencia a toda la actividad física que se realiza en un programa estructurado, de forma regular con el objetivo de mantener o aumentar el nivel de condición física. En cuanto al ejercicio físico lo más recomendable es el aeróbico, preferiblemente de baja intensidad y larga duración, como por ejemplo caminar, bailar, nadar, ciclismo, entre otros. La frecuencia y duración aconsejadas son 30-60 min por un mínimo de 5 veces a la semana.

Los programas de ejercicio a largo plazo conducen a un mejor control glicémico logrando reducir la aparición de complicaciones vasculares. Respecto a la dieta, la prescripción nutricional para pacientes diabéticos debe manejar de forma óptima el "ABC" del control de la diabetes: hemoglobina glicosilada (HbA1c), presión arterial y colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL).

Las indicaciones deben adaptarse a las personas con diabetes de manera individual en función de factores médicos, estilo de vida y personales. Para los pacientes con DM2 el enfoque nutricional va más allá del mero aporte de nutrientes porque este se convierte en la base de su tratamiento general. Sociedades internacionales encargadas del manejo de la diabetes han descrito el término "terapia médica nutricional" (TMN) para darle el énfasis que se merece, este no sólo interviene en el control glucémico, sino que afecta todo el control metabólico, y además previene la aparición y progresión de la propia diabetes.

Los cinco componentes de la TMN son el control del peso, la actividad física, la ingesta calórica, la consistencia diaria de carbohidratos, el contenido nutricional y el horario de las comidas. Se debe hacer mayor hincapié en reducir la ingesta calórica e inducir la pérdida de peso en pacientes con sobrepeso y obesos. Una pérdida de peso sostenida puede tener un impacto beneficioso duradero sobre la glucosa sérica, la dislipidemia y la hipertensión. Promover el cumplimiento de un estilo de vida saludable puede resultar en un desafío complicado para el equipo integral de salud encargado del manejo de la diabetes. Esto puede fomentarse adaptando la prescripción nutricional y el ejercicio físico a las preferencias y condiciones del paciente de manera individual (Care & Suppl, 2020).



## **DIETA SALUDABLE EN PACIENTES DIABÉTICOS**

A pesar de los avances en los tratamientos para la diabetes, sigue siendo complicado lograr un adecuado control. Dentro del manejo integral de esta patología, la dieta representa uno de los pilares fundamentales. La alimentación saludable tiene como objetivo lograr la disminución de los niveles de glucemia, equilibrando la ingesta con la medicación hipoglucemiante, previniendo las complicaciones tempranas y tardías de la diabetes. Sin embargo, esta indicación debe tomar en consideración edad y comorbilidades del paciente, individualizando las metas glucémicas.

La pérdida de peso mediante la modificación de la dieta puede lograr la corrección parcial de las dos anomalías metabólicas principales en la DM2: resistencia a la insulina y secreción de insulina alterada. Además, la restricción calórica puede estar relacionada con el agotamiento de las reservas de glucógeno hepático, lo que reduce la producción de glucosa hepática, que es el principal determinante en la glucemia en ayunas (O'Neil et al., 2012).

Los planes de alimentación deben individualizarse para satisfacer las necesidades de proteínas, grasas y carbohidratos del paciente y, al mismo tiempo, promover la pérdida de peso. Esto se logra por medio de una ingesta de alimentos con déficit de energía, alcanzando una pérdida de peso del 3 al 5% el cual, según la Asociación Americana de Diabetes (ADA), es el mínimo necesario para obtener un beneficio clínico (Care & Suppl, 2020).

Los beneficios de la pérdida de peso son progresivos; se recomienda la pérdida de peso significativa con programas de estilo de vida que logran un déficit de energía de 500 a 750 kcal/día, que en la mayoría de los casos es aproximadamente de 1200 a 1500 kcal/día para las mujeres y de 1500 a 1800 kcal/día para los hombres, ajustado por peso corporal inicial del individuo (Care & Suppl, 2020).

La TMN incluye una receta nutricional adaptada para personas con diabetes en función de factores médicos, de estilo de vida y personales. En comparación con la atención habitual del paciente diabético, la terapia nutricional ha demostrado una disminución de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) del 2% en diabetes tipo 2 recién diagnosticada y 1% en pacientes con un promedio de cuatro años de duración. Varios estudios han evaluado la eficacia a largo plazo de la dieta en pacientes con DM2 recientemente diagnosticada y han

demostrado beneficios sustanciales en el control glicémico; sin embargo, los principios básicos del manejo nutricional a menudo son poco conocidos por los médicos y sus pacientes. (Editorial, 2021).

## 2.8 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El artículo denominado “Infección de del tracto urinario en pacientes hospitalizados con diabetes tipo 2”, tuvo como objetivo describir las características clínicas, microbiológicas y presencia de complicaciones en pacientes con ITU y DM2, en el hospital de San José, Bogotá, Colombia. En resultados se analizaron datos de 470 pacientes. La edad promedio 65,2 años (DE 13), 52% mujeres. El 14,4% tenían ITU al ingreso, no se documentaron ITU nosocomiales. Entre los pacientes con ITU la proporción de mujeres fue mayor (75% vs 48%), los niveles de HbA1c eran más altos 9,2% vs 8,5%; diferencia de medias 0,64%. El tiempo de evolución de la DM2 fue superior 13,6 vs 10,2 años, diferencia de medias 3,4 años; Se obtuvo aislamiento microbiológico en 80% de los urocultivos realizados, siendo los gérmenes más frecuentes *E. coli* y *K. pneumoniae* en un 52,5% y un 17,5% y en cuanto al patrón de resistencia *E. coli* tuvo un 24,8% de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y *K. pneumoniae* de 14,2% de AMPc. De la población con documentación de BLEE el promedio de edad fue de 68 años, la mayoría con DM2 de larga data (Tovar et al., 2016).

En la tesis denominada “Resistencia antimicrobiana de agentes causales más frecuentes de infecciones de vías urinarias en pacientes diabéticos, en el Hospital General Guasmo Sur en el año 2018; se valoró las resistencias antimicrobianas más frecuentes en las IVU, según los distintos tipos de agentes etiológicos realizado en el 2018, Se recopilaron 100 urocultivos de pacientes de ambos sexos mayores de 14 años; como resultado se obtuvieron que 5 bacterias más frecuentemente aisladas siendo estas *E. coli* (80%) como agente principal seguido de *Klebsiella* spp (9%), *Proteus mirabilis* (5%), *Enterococcus* (4%) y *S. aureus* (2%) y se determinó el perfil de resistencia y susceptibilidad de las mismas frente a los 10 antibióticos (Velasco Mendoza, 2019).

En otro estudio realizado en la ciudad de Cuenca en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, ingresados en el departamento de medicina interna del hospital Vicente Corral Moscoso durante el año 2011: Cristina Giovanna Pesantez Méndez y Juan Carlos Ruilova Blacio nos menciona que la prevalencia de infección de vías urinarias en la

población diabética en estudio se ubicó en un 37,3%, más frecuente en el sexo femenino 44,4%, el estado civil más afectado fue el “soltero” con un 45,5%. Fue más prevalente en pacientes que residen en el área rural con el 41,1%, la prevalencia fue del 41,2% en quienes usaron sonda vesical (Pesántez Méndez & Ruilova Blacio, 2013).

En la investigación que se realizó en el Centro de Salud Chimbacalle. Se obtuvieron resultados del perfil de resistencia de uropatógenos en pacientes con diabetes tipo 2 e ITU sintomática. Durante 12 meses un total de 42 urocultivos con bacteriuria significativa provenientes de los pacientes, se interpreta los resultados 40 de los 42 urocultivos reportaron a *E. coli* como el agente etiológico; *Klebsiella oxytoca* y *Enterococcus* spp. fueron reportados en un urocultivo cada uno.

Para el análisis del patrón de resistencia de *E. coli*, se consideraron únicamente aquellos fármacos utilizados en al menos 70% de los antibiogramas realizados. En este estudio *E. coli* presenta tasas de resistencia a ampicilina >50%, por lo que no se considera terapéutico para ITU. También el trimetropin /sulfametoxazol, con prevalencia de resistencia >20% esta contraindica su uso empírico en cistitis aguda. Finalmente, 72.5% de cepas de *E. coli* fue multidrogorresistente (MDR), hallazgo alarmante ya que las infecciones causadas por Enterobacteriaceae MDR se asocian con mayor morbimortalidad que aquellas causadas por contrapartes no-MDR (Hi et al., 2018).

Un estudio reciente de Drekonja, y cols.26 informó que, entre veteranos masculinos, el factor predisponente más común para la aparición de infecciones urinarias es la diabetes. 27 encontraron que, en general, no existe una diferencia real entre hombres y mujeres con diabetes mellitus tipo 2 en términos de la magnitud del riesgo de infección urinaria (OR entre mujeres fue 1,53 [IC 95% 1,45-1,60] y entre los hombres fue 1,49 [IC 95% 1,38-1,60]) (Dimitri M. Drekonja, MD, MS; Thomas S. Rector, PhD; Andrea Cutting, MA; James R. Johnson, 2013).

Se realiza una investigación por Nicolle y col. en el año 2006, donde se estudió “Resultados microbiológicos en mujeres con diabetes y bacteriuria asintomática no tratada” en el que se hace énfasis a que bacteriuria asintomática es común en mujeres diabéticas. Los sujetos del estudio se identificaron inicialmente a través de clínicas de endocrinología ambulatoria. Los resultados a intervalos anuales se designaron como uno de los siguientes: bacteriuria

persistente; resolución espontánea; resolución con antibióticos para la infección urinaria sintomática; o resolución con antibióticos administrados para otras indicaciones. Entre los resultados la prevalencia de bacteriuria en la cohorte de estudio se redujo a aproximadamente el 50% a los 9 meses y, posteriormente, se mantuvo estable durante el seguimiento de 3 años. Casi el 20% de los sujetos permanecieron bacteriúricos con el organismo infectante original durante todo el período de observación (Nicolle et al., 2006).

En una investigación de Flores Alfaro en 2005 llamado “Pruebas presuntivas del análisis de orina en el diagnóstico de infección en vías urinarias entre diabéticos tipo 2” y cuyos objetivos fueron: Determinar la confiabilidad de las pruebas presuntivas del análisis de orina en el diagnóstico temprano de infecciones de vías urinarias entre pacientes con diabetes tipo 2. Los métodos realizados son en el año 2001 se realizó un estudio transversal entre 160 diabéticos con diagnóstico clínico de infección en vías urinarias, de la ciudad de Tlapa, Guerrero. Los resultados fueron: En 31% de los participantes se confirmó infección urinaria. El promedio de edad de las personas estudiadas fue de 50 años; 42.5% eran hombres, y 57.5%, mujeres; 31% presentó IVU, y los microorganismos encontrados con mayor frecuencia fueron *Staphylococcus aureus* y *E. coli*. (Flores-Alfaro et al., 2005).

En un estudio realizado en Jipijapa de factores de riesgo en infección de vías urinarias en pacientes diabéticos mencionan que la frecuencia, etiología, susceptibilidad antimicrobiana y factores de riesgo en pacientes diabéticos realizado en el año 2018 donde 30-39 años en un 28.70% seguido de 40-49 con un 22.22%, y los microorganismo aislados dieron que la *E. coli* constituye el germen más frecuente con un 57.41%, seguido de *Proteus* sp con un 4.6%, *Cándida* con 7,04% y *Klebsiella* con un 3,7 %. Esto demuestra que muchos de los pacientes, su principal causa de infección crónicas es por *E. coli* por su sistema inmunológico bajo, además la precaución de normas de higiene sanitaria (Lucas, 2017).

En un estudio, denominado “Factores de riesgo y microorganismos de las infecciones del tracto urinario en pacientes con diabetes mellitus tipo 2”: Se revisaron un total de 3.652 pacientes chinos con DM2 y se revisaron datos sobre sus características clínicas, síntomas de infecciones urinarias, glucemia aleatoria, urocultivo y susceptibilidad a los antibióticos. Los resultados obtenidos hubo 409 (11,2%) pacientes que padecían infecciones urinarias. El sexo, la edad, la glucemia aleatoria, los autoanticuerpos de insulina y la tasa de excreción de albúmina en orina de 24 horas fueron los factores de riesgo de infecciones urinarias en

pacientes diabéticos. El porcentaje de urocultivos positivos fue mayor en los pacientes con bacteriuria asintomática que en los sintomáticos ( $P < 0,001$ ).

La incidencia de septicemia fue considerable en los grupos de IU y bacteriuria asintomática. *E. coli* fue el microorganismo patógeno más común aislado en pacientes diabéticos con infecciones urinarias, y la mitad de las infecciones por *E. coli* fueron multirresistentes. Además, el meropenem fue el antibiótico más eficaz contra *E. coli*. Con esto se concluyó que sugiere se realice un análisis de orina de rutina o un cultivo de orina en pacientes con diabetes tipo 2 que tienen los factores de riesgo identificados (He et al., 2018).

En un estudio en el exterior sobre “Susceptibilidad antibiótica de bacterias aisladas de pacientes con diabetes mellitus e infecciones urinarias recurrentes en Irak. Entre los materiales y métodos: Este estudio transversal se realizó en ochenta pacientes con diabetes mellitus e infección urinaria recurrente, realizado en el 2016. Los resultados encontraron que la edad media de los pacientes fue ( $58,23 \pm 14,38$ ) y la mayoría (63,7%) eran mujeres y (52,5%) procedían del área rural. La principal bacteria que causó la infección del tracto urinario fue *E. coli* en más del 55% de los casos, mientras que el antibiótico amikacina es considerado como el mejor antibiótico en el tratamiento de la infección del tracto urinario en este estudio con menor porcentaje de resistencia (3,8%). Finalmente, como conclusión: Hubo una diferencia significativa en el tipo de bacteria entre los pacientes que previamente habían ingresado al hospital y los que no (Mohammed et al., 2018).

En un estudio realizado por ISSN en el 2018 nombrado “Infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: frecuencia, etiología, susceptibilidad antimicrobiana y factores de riesgo” Se estudiaron 108 pacientes ambulatorios, con diagnóstico presuntivo de infección de vías urinarias, durante el periodo mayo 2016 - mayo 2017, en la ciudad de Jipijapa, Ecuador. La frecuencia de infección urinaria fue de 73,15%. El microorganismo más frecuentemente aislado fue *E. coli* (78,48%). Los mayores porcentajes de resistencia se observaron para amoxicilina (78,87%) y cefalexina (71,83%). Los malos hábitos de higiene, la presencia de cálculos renales y una vida sexual activa resultaron factores de riesgo para las infecciones urinarias. La nitrofurantoina, fosfomicina, fluoroquinolonas y algunos betalactámicos, todavía representan una alternativa de utilidad en la quimioterapia de las infecciones urinarias no complicadas en pacientes diabéticos (Issn, 2018).

Menciona Salvador y Col. en el 2015 en el tema llamado “Infección de vías urinarias en usuarios de 60 a 70 años con diabetes mellitus que consultan en unidad comunitaria de salud familiar el molino, Usulután, de mayo a julio de 2015” donde la presente investigación trata acerca de infección de vías urinarias (IVU) y los factores socioculturales que están presentes, en pacientes diabéticos. En el presente estudio la muestra representada es de 30 usuarios diabéticos correspondiente a dichas edades, interpretándose como el 100% de los usuarios en ese rango de años, en dicho establecimiento de salud. Según el lugar de procedencia, 73% es rural y 27% urbano. El signo clínico que predominó en masculinos y femeninos fue Disuria en el 90%, sin embargo, el 10 % de los encuestados no presentaron signos clínicos, es decir, IVU asintomática. Del total de los encuestados, el 100% presentaron IVU, de éstos, el género predominante es el femenino con el 60%. El método de estudio por laboratorio para diagnosticar IVU fue examen general de orina con el 77%, y en segundo lugar la tira reactiva con el 13%. En los pacientes se observó los siguientes factores socioculturales, pobreza, bajo nivel educativo y deficientes hábitos higiénicos.(Salvador et al., 2015)

En la investigación de Arizu denominada “Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la infección urinaria en pacientes diabéticos” basado a que la infección urinaria en diabéticos constituye uno de los problemas importantes caracterizado por su unidad clínica y pluralidad etiológica. Los resultados obtenidos: El 40.74% de casos fueron varones y 59.26% mujeres. Casi el 30% de los pacientes presentaron bacteriuria asintomática. Predominó *E. coli* (57.41%), seguido de *Enterobacter* (8.33%) y *Klebsiella pneumoniae* (6.48%). La resistencia de *E. coli* fue elevada contra clindamicina, ácido nalidíxico, ácido pipemídico (100%) y cefuroxima (90.91%), amoxicilina clavulanato (81.25%), ampicilina (78.57%) y cefalotina (72.22%); buena sensibilidad para imipenem (76.92%), cefepime (72.73%), amikacina (72.41%), nitrofurantoína (70.37%), ceftriaxona (63.79%) y ceftazidima (61.11%) (Indira Arizu Cortegana-Venegas, 2020).

Entre otra investigación descrita tenemos “Descontrol glucémico como factor de riesgo en infección de vías urinarias asintomática en diabéticos tipo 2 que se presentan en urgencias del Hospital General de Zona No. 1 Delegación Aguascalientes” Fueron revisados 54 expedientes, su edad media fue de  $64.8 \pm 13.3$ , sexo femenino en 29 (54%), cursaban con Obesidad II en 6 (11.1%). Entre los factores que se observaron en los diabéticos del estudio para aparición de infección urinaria se encontró una evolución mayor de 10 años en 32 (59%), llevaban control con insulina en 21 (39%), presentaban componente microvascular 5

(9%). La infección de vías urinarias confirmada con exámenes de laboratorio presentó en glicemia al ingreso de urgencias mayor a 200 mg/dl el 100%, en menores de 200 mg/dl 35 (97%),  $p < 0.457$ . En relación a urocultivo positivo, presentó en glicemia al ingreso de urgencias mayor a 200 mg/dl con 3 (17%), en menores de 200 mg/dl 3 (17%),  $p < 0.999$ . Se pudo concluir con este estudio que la presencia de infección de vías urinarias tiene más prevalencia en mujeres diabéticas que en hombres y en aquellos que tiene más de 10 años de evolución con la enfermedad (Rivera, 2021).

El documento denominado “Características clínico-epidemiológicas de las complicaciones agudas de la diabetes en el servicio de urgencias del Hospital General de Atizapán” por Dom y Col en el 2013. El universo estuvo conformado por 1417 pacientes. Como resultados se tiene: Cien pacientes (7% del total) ingresaron con diagnóstico de complicaciones agudas de diabetes. La más frecuente fue la hipoglucemia, que se observó en 48% de los pacientes. En menor cantidad, 33% con cetoacidosis diabética, 17 % con estado hiperosmolar y 2 % con acidosis láctica. Presentando principalmente manifestaciones neurológicas y digestivas, la mayoría de ellos provenientes de nivel socioeconómico bajo. Entre las conclusiones: La identificación oportuna de las características clínicas de las complicaciones agudas de la diabetes nos permite brindar atención rápida y eficaz, con lo que se evita mayor gravedad. Los factores sociales, culturales o educacionales pueden favorecer su aparición por lo que la educación para la salud será esencial en materia de prevención (Dom et al., 2013).

Finalmente tenemos datos de Luis y Pérez en el 2016 en su investigación denominada “Caracterización clínico-epidemiológica de la diabetes mellitus tipo 2 en pacientes hospitalizados. Mayarí, 2016”, donde se menciona que la diabetes mellitus tipo 2 ha mantenido un incremento en los últimos años convirtiéndose en una pandemia. La muestra fueron 59 pacientes. Se determinaron variables asociadas con la diabetes. Se utilizó la entrevista, el análisis y la síntesis; el análisis documental y estadístico. Sus resultados fueron que prevaleció el sexo femenino (69,5 %). La principal enfermedad aguda asociada fue la infección (42,3 %). Se reportó una alta prevalencia de hipertensión arterial (67,8 %). La cardiopatía isquémica fue la complicación crónica más frecuente (39 %). Los pacientes con los niveles de glicemia no deseables prevalecieron con respecto a aquellos con deseables niveles. Finalmente, sus conclusiones son que la diabetes mellitus es más frecuente en el sexo femenino. El principal motivo de admisión fue la infección, con una elevada prevalencia de comorbilidades y complicaciones, en correspondencia con el tiempo de



evolución, siendo las de mayor incidencia la hipertensión arterial y la enfermedad coronaria, respectivamente. (Luis & Pérez, 2016).



## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 UBICACIÓN**

El proyecto de desarrollo corresponde al área de salud humana, que se realizará en el Hospital Básico de Colta donde se maneja las patologías clínicas del primer nivel de atención médica; Así este centro médico corresponde a un Hospital Básico completo, donde se realiza atención médica de 24h. El hospital ofrece atención de medicina general durante las 24h; incluidas emergencias médicas, el cual esta complementado con el servicio de ambulancia del 911; además cubre especialidades básicas como Medicina Interna; Cirugía General; Pediatría; Ginecología. También incluye servicios de radiografía y laboratorio básico. La atención que se da es a la población de 45 000 habitantes de la ciudad de Colta, además es el centro de referencia para los subcentros de este distrito. En el caso de presentar caso complicados la casa de referencia es el Hospital General de Riobamba

#### **3.2 EQUIPOS Y MATERIALES**

##### **3.2.1 EQUIPOS:**

Laboratorio: Microscopio, autoclave, estufa. (Corresponde a equipo de laboratorio médico que permitió la observación previa preparación del material a utilizar.

Escritorio: Computadora (programa e internet), impresora (Concierne a equipo de escritorio que permitió digitalizar la información y además respaldar de manera escrita para su presentación).

##### **3.2.2 MATERIALES:**

Laboratorio: Guantes, mascarillas, recipientes de orina, placas porta objetos, placas cubre objetos así mismo como tubos de vidrio, del mismo modo como asa de siembra, cajas Petri, medios de cultivo (agar sangre, CLED agar Mueller Hinton) y además mechero, antibióticos, regla de medir antibiogramas.



Escritorio: Archivos, papeles, lapiceros, además calculadoras, cámaras. (permitirá la recolección de apuntes de información a investigar

Técnicas: Describir la técnica para realización de cultivo de orina; cuyos resultados son valorados por la guía microbiológica para interpretar la concentración mínima inhibitoria (CMI).

### **3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Para la realización del Proyecto de desarrollo se basó a una investigación científica de tipo cuasi-experimental con manipulación parcial de las variables; este estudio tiene un enfoque cuantitativo ya que se realizó mediante un desarrollo estadístico; su alcance es de tipo descriptivo y observacional donde se determino el microorganismo y resistencia bacteriana de las infecciones urinarias; además la recolección de información de campo ya obteniendo información de las historias clínicas y exámenes realizados, que fue acompañada de una revisión bibliográfica que permitió relacionar y contrastar datos previos; todo esto realizado en un corte longitudinal, realizado en varios procesos

### **3.4 PREGUNTA CIENTÍFICA, IDEA A DEFENDER**

¿Las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta, presentan resistencia bacteriana?

### **3.5 POBLACIÓN O MUESTRA**

El universo lo conformaron todos los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II, que son atendidos en el Hospital básico de Colta; mientras que la población a estudiar fue aquellos que presentaron infección de vías urinarias atendidas en el hospital, debido a que la atención corresponde a un número finito, no se realizó la toma de la muestra.

### **3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

La recolección de la información se realizó en varios procesos; En el primero previamente tras la preparación del anteproyecto se realizó una hoja de recolección de datos cuya



información proviene de la historia clínica y que fue anotados de manera ordenada, y en la segundo parte, previa toma de muestra de orina se realizó un estudio elemental y microscópico de orina, que se complementara con un cultivo e antibiograma estándar, cuyos resultados fueron presentados mediante el uso de la escala de inhibición descrita en la “Guía microbiológica para interpretar la concentración mínima inhibitoria” (IDEX 2018); para que posteriormente sean recolectados y transcriptos en la hoja previamente preparada que nos permitió posteriormente procesar de manera más rápida la información con ayuda de programas estadísticos; y finalmente tras la revisión de la charla educativa preventiva se realizó una evaluación de conocimiento básico mediante un cuestionario donde se pudo determinar su empoderamiento hacia esta patología.

### **3.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

En el procesamiento de datos se utilizó programas con Excel y SPSS las cuales facilitaron la realización de gráficos estadísticos, que permitió obtener información concreta de cada uno de partes de las variables, las mismas que fueron analizadas y contrastadas con información previa del marco teórico; permitieron contestar la hipótesis y desarrollar los objetivos planteados con lo cual se obtuvo nueva información para la planificación de planes de prevención o resolución de problemas presentes en la sociedad.

### **3.8 VARIABLES RESPUESTA O RESULTADOS ALCANZADOS**

#### **Variable dependiente**

Microorganismos

Identificación: cualitativa

*E. coli*

*Shigella*

*Staphylococcus*

*Enterococcus faecalis*

*Candida albicans*

Resistencia bacteriana: cualitativa

Sensible

Intermedio

Resistente

**Variable independiente**

Infecciones de vías urinarias

Información del Paciente

Sexo

Edad

Estado civil

Instrucción

Factores predisponentes

Sobre peso - obesidad

Diabetes mal controlada

Hipertensión arterial

Antecedentes de infección recurrente

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 RESULTADOS

Los resultados que aquí se exponen corresponden al tema investigado sobre la Microbiología de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta.

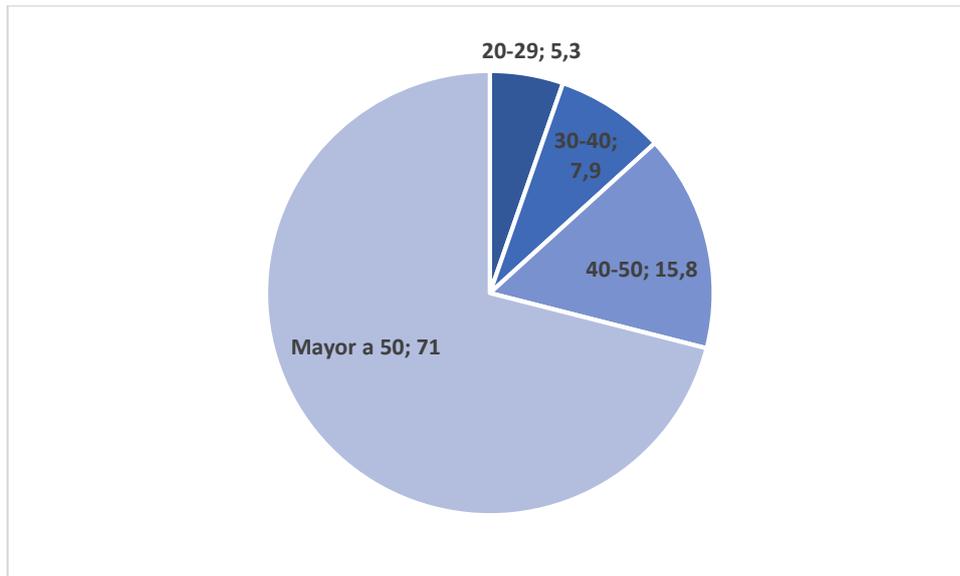
**Tabla 6** Caracterización sociodemográfica de la población

	<b>n (38)</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Edad	20-29	2	5.3
	30-40	3	7.9
	40-50	6	15.8
	Mayor a 50	27	71.0
Instrucción	Primaria	21	55.3
	Secundaria	13	34.2
	Superior	4	10.5
Genero	Masculino	13	34.2
	Femenino	25	65.8
Estado civil	Soltera	3	7.9
	Casada	33	86.8
	Unión libre	2	5.3
	Divorciado	0	0.0

**Fuente:** El investigador

En este estudio se presentó un total de 38 pacientes (100%); de acuerdo a los datos que se refleja en la tabla 1 se determinó que la edad de mayor frecuencia corresponde a mayores a 50 años con un 71.0% seguido de 40-50 años con el 15.8 % y en menor porcentaje están los de 30-40 y 20-29 años con menor porcentajes el uno con 7.9 % y 5.3% correspondientemente, según lo que se puede apreciar en la gráfica 1.

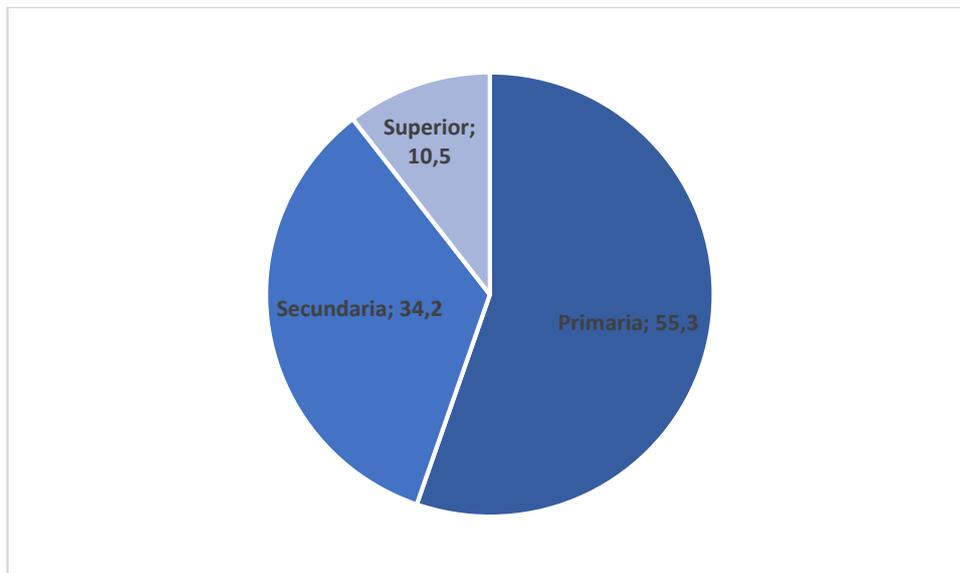
**Gráfico 1** Edad de los pacientes



**Fuente:** El investigador

Con relación a la instrucción tenemos en un 55.5% personas con instrucción primaria, 34.2% secundaria y solo un 10.5% superior, como se puede ver en el gráfico 2.

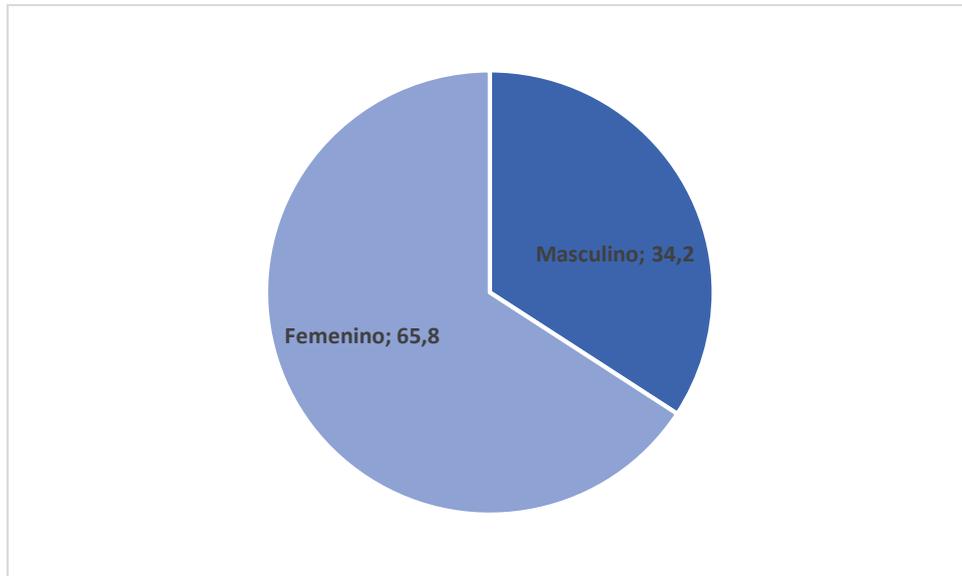
**Gráfico 2** Instrucción de los pacientes



**Fuente:** El investigador

En cuanto al género se presentó con mayor frecuencia el género femenino con un 65.8%, mientras que el masculino con un 34.2%, como se observa en el gráfico 3.

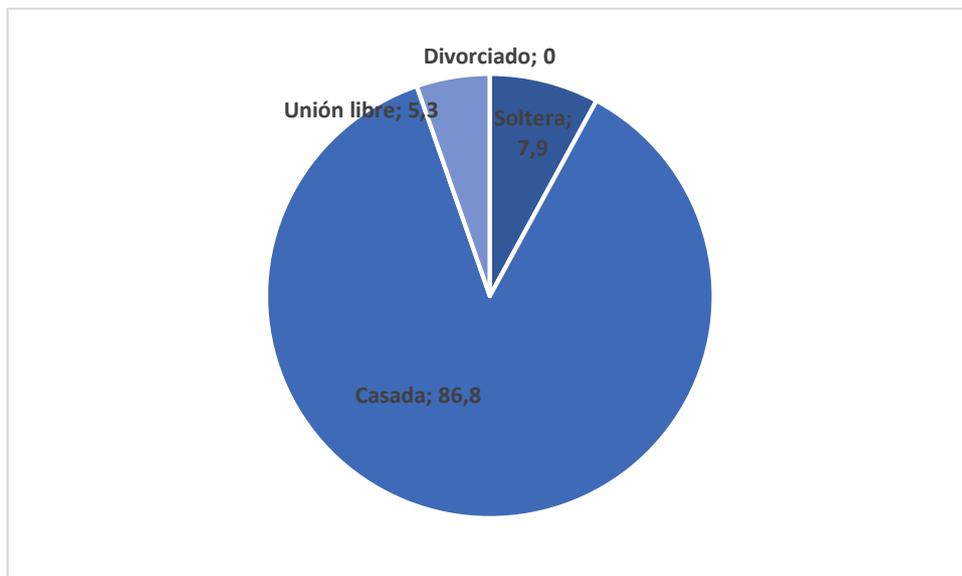
**Gráfico 3** Género de los pacientes



**Fuente:** El investigador

Correspondiente al estado civil los participantes la mayoría fue en 86.8% casados, seguido de 7.9% soltero, y por último un 5.3% de unión libre, como se observa en el gráfico 4.

**Gráfico 4** Estado civil de los pacientes



**Fuente:** El investigador

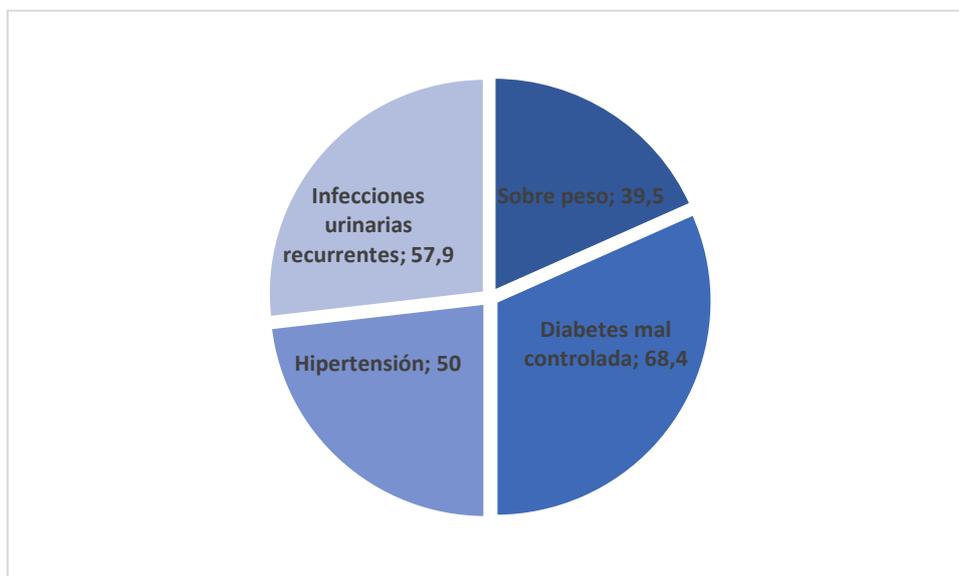
**Tabla 7** Factores de riesgo asociado

	<b>n (38)</b>	<i>f</i>	<b>%</b>
Sobre peso	SI	15	39.5
	NO	23	60.5
Diabetes mal controlada	SI	26	68.4
	NO	12	31.6
Hipertensión	SI	19	50.0
	NO	19	50.0
Infecciones urinarias recurrentes	SI	22	57.9
	NO	16	42.1

**Fuente:** El investigador

En el presente estudio de acuerdo a los datos que se refleja en la tabla 2 se revisó la presencia de factores de riesgo donde encontramos a la diabetes mal controlada en un 68.4 %; seguida de infecciones urinarias recurrentes con un 57,9%, también se presentó la hipertensión arterial con un 50% y en menor presencia el sobrepeso con un 39.5%, como se observa en el gráfico 5.

**Gráfico 5** Factores de riesgo que presentaron los pacientes



**Fuente:** El investigador

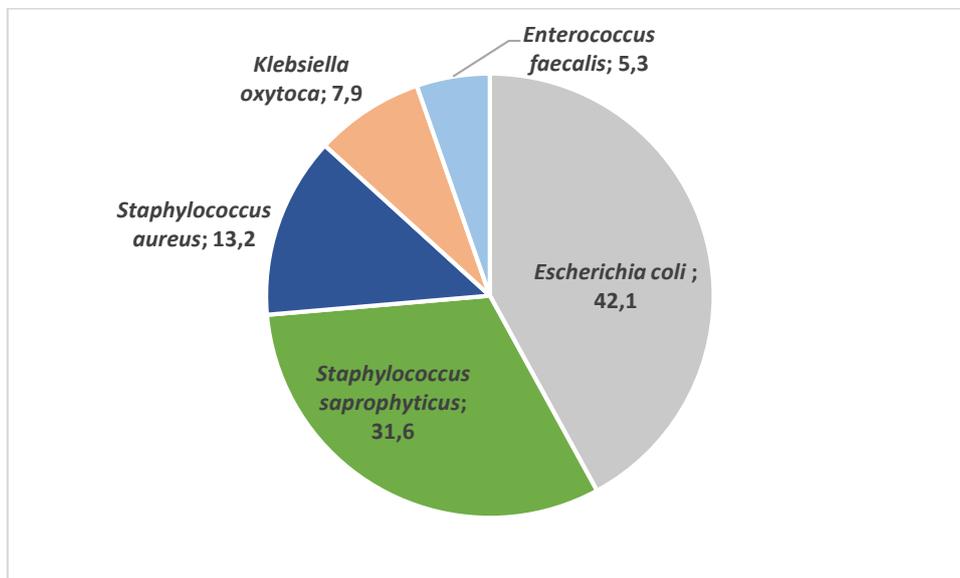
**Tabla 8** Microorganismos encontrados en el urocultivo

<b>n (38)</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<i>Escherichia coli</i>	16	42,1
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	12	31,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	13,2
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3	7,9
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	5,3
Total	38	100

**Fuente:** El investigador

En los resultados de los urocultivos se encontró en un mayor porcentaje a la *Escherichia coli* con un 42.1%; seguido del *Staphylococcus saprophyticus* con un 31.6%; y el *Staphylococcus aureus* en un 13.2%; Pero también se encontró en menores porcentajes a *klebsiella oxitoca*, y *Enterococcus faecalis* con un 7,9 y 5,3% respectivamente.

**Gráfico 6** Microorganismos encontrados en urocultivo



**Fuente:** El investigador

**Tabla 9** Antibiograma de urocultivo

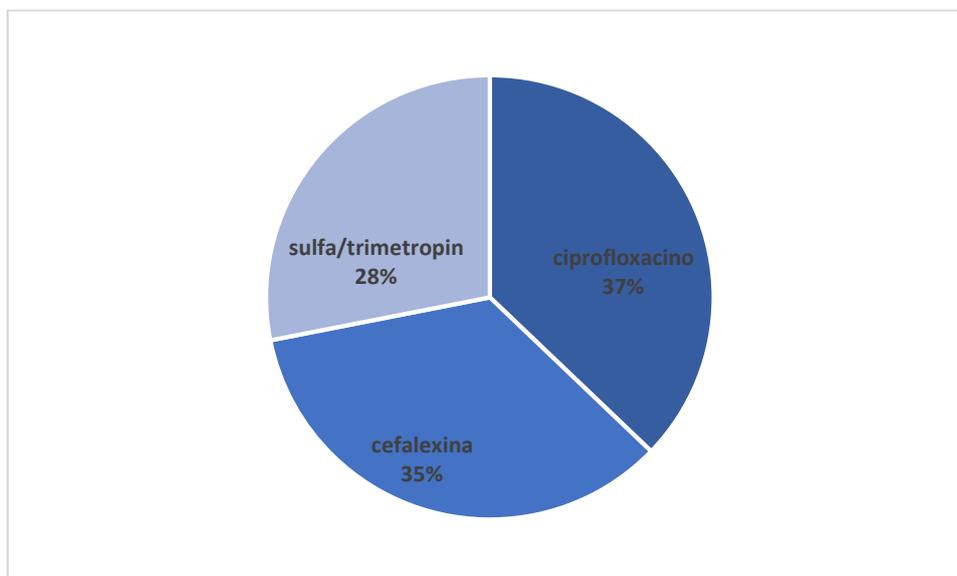
	<b>n (38)</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	
GENTAMICINA		SENSIBLE	27	71
		INTERMEDIO	8	21
		RESISTENTE	3	8
CEFALEXINA		SENSIBLE	14	37
		INTERMEDIO	8	21
		RESISTENTE	16	42
AMPI+IBL		SENSIBLE	25	66
		INTERMEDIO	11	29
		RESISTENTE	2	5
LEVOFLOXACINA		SENSIBLE	25	66
		INTERMEDIO	10	26
		RESISTENTE	3	8
NITROFURANTOINA		SENSIBLE	21	55
		INTERMEDIO	14	37
		RESISTENTE	3	8
SULFA-TRIMETROPIN		SENSIBLE	12	32
		INTERMEDIO	13	34
		RESISTENTE	13	34
CEFUROXIMA		SENSIBLE	28	74
		INTERMEDIO	8	21
		RESISTENTE	2	5
AMOXICILINA _CLAVULANICO		SENSIBLE	32	84
		INTERMEDIO	5	13
		RESISTENTE	1	3
CIPROFLOXACINA		SENSIBLE	18	47
		INTERMEDIO	3	8
		RESISTENTE	17	45

**Fuente:** El investigador

Tras la determinación del microorganismo presente en los urocultivos se realizó un antibiograma donde se encontró que existe mayor resistencia a la ciprofloxacino con un 45 %, a la cefalexina en un 42%, y sulfa/trimetropin con 34% como se observa en el gráfico 7,

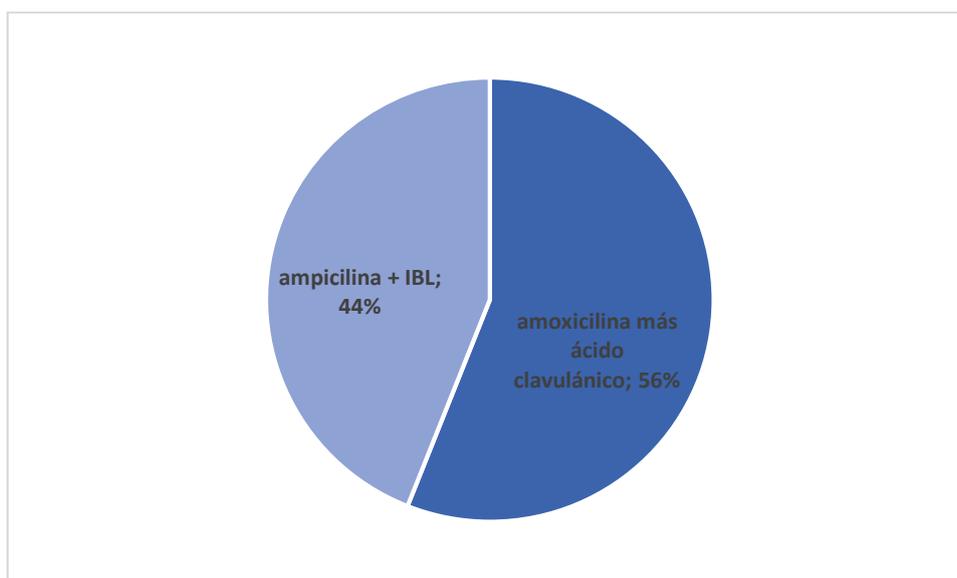
mientras que los antibióticos a los cuales los microorganismos presentan mayor sensibilidad fueron la amoxicilina más ácido clavulánico y ampicilina + IBL con 84% y 66 % respectivamente, como se muestra en el gráfico 8; mientras que la cefuroxima con 74%, y la gentamicina del 71%, los cuales corresponden a medicación más usada.

**Gráfico 7** Susceptibilidad a los antibióticos



**Fuente:** El investigador

**Gráfico 8** Susceptibilidad a los antibióticos



**Fuente:** El investigador

## 4.2 DISCUSIÓN

En el presente trabajo relacionado a los factores sociodemográficos tenemos que en relación con el género se presentó; femenino 65.8%, y masculino con un 34.2 %. y con un estado civil en un 86.8 % casados, seguido de 7.9% soltero, y por último un 5.3 % unión libre. Se puede observar una mayor presencia de sexo femenino debido a que en esta localidad el mayor porcentaje de los Diabéticos corresponde a este género lo que concuerda con el estudio realizado en el hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2015-2016 donde se observa que el sexo femenino con un (67.2%); así mismo en este estudio presenta el estado civil casado (57.3%) similar con nuestro estudio probablemente debido hábitos culturales locales. En lo que concierne a instrucción el estudio realizado presentó en un 55.5 % una instrucción primaria, y con un 34.2 % secundaria similar al estudio previamente mencionado donde la instrucción primaria presento un 44.7% seguida de secundaria 27.9% (Zúñiga;, 2017).

En relación a la edad el estudio presento una mayor frecuencia a mayores de 50 años en un 71,1 % seguido de 40-50 años con el 15.8 %; siendo mucho más presente en adultos mayores lo cual concuerda con una investigación de Flores Alfaro en 2005 llamado “Pruebas presuntivas del análisis de orina en el diagnóstico de infección en vías urinarias entre diabéticos tipo 2 donde sus resultados fueron, el promedio de edad de las personas estudiadas fue de 50 años; 42.5% de los cuales 57.5%, mujeres y 42.5% hombres (Flores-Alfaro et al., 2005). esto se debe a que las personas diabéticas que se presentaron es estas áreas son personas adultas mayores que concuerdan con el perfil demográfico de la enfermedad que se presenta en el adulto mayor por la presencia de múltiples factores habituales. Siendo base la diabetes como predisponente de infección de vías urinarias, los factores predisponentes de esta influyen en la presencia y control de las mismas, así en este estudio se revisó diabetes mal controlada donde se presentó en un 68.4 %; seguida de infecciones urinarias recurrentes con un 57,9%, sin olvidar a la hipertensión arterial con un 50% y en menor presencia el sobrepeso con un 39.9%, datos similares encontramos en un estudio de Hospital Vicente Corral Moscoso, 2015-2016 de un total, donde la mayor prevalencia se encontró en los pacientes no controlados (HbA1c mayor o igual a 7%) con un 66,45% además la HTA forma parte en menor porcentaje con 35, 5 % (Zúñiga;, 2017) en el caso de un control inadecuado el cual se valora mediante la clínica y hemoglobina glicosilada; esta descompensación provoca disminución en las defensas ya sea por formación o traslado hacia el área afectada

que estas son complicaciones sistémicas de la diabetes.

También podemos encontrar en otro documento de la Universidad Privada Antenor Orrego Facultad de Medicina Humana denominada factores asociados a infección de vías urinarias en adultos con diabetes mellitus tipo 2; trujillo-perú 2016; de 219 adultos con diabetes mellitus tipo 2, con 104 tuvieron IVU, que presentaron como factor de riesgo un peso 108 kg ( sobrepeso) en un 30 % mientras que un mal control glicémico de hemoglobina glicosilada de 7,7gr en un 41.1%, (Profesional & Humana, 2016) presentándose con valores un poco diferentes pero en relación a nuestro estudio en HTA y obesidad, pero sin dejar de ser importantes ya que en si estos factores predisponen a un pésimo control médico de la diabetes y consigo de las infecciones urinarias recurrentes que provocan más riesgo de resistencia bacteriana.

Como se comentó en el estudio efectuado, en los resultados de los urocultivos se encontró en un mayor porcentaje a la *E. coli* con un 42.1%; similar a como lo menciona Henry Tovar en el estudio denominado Infección del tracto urinario en pacientes hospitalizados con diabetes tipo 2 donde Se analizaron datos de 470 pacientes; obteniéndose los gérmenes más frecuentes *E. coli* y *K. pneumoniae* en un 52,5% y un 17,5% (Tovar et al., 2016) de la misma forma en nuestro estudio obtuvimos también el *staphylococcus saprophyticus* con un 31.6%; y el *staphylococcus aureus* en un 13.2%; y en menor porcentaje *klebsiella oxitoca*, y *Enterococcus faecalis* con un 7,9 y 5,3% respectivamente. Esto se puede concordar con un estudio de tesis denominada “Resistencia antimicrobiana de agentes causales más frecuentes de infecciones de vías urinarias en pacientes diabéticos, en el Hospital General Guasmo Sur en el año 2018; Se recopilaron 100 urocultivos donde las bacterias más frecuentemente aisladas fueron *E. coli* (80%) como agente principal seguido de *Klebsiella spp* (9%), *Proteus mirabilis* (5%), *Enterococcus* (4%) y *S. aureus* (2%) (Velasco Mendoza, 2019). siendo las enterobacterias los principales focos de infecciones urinarias, pero también se encuentran *staphylococcus* contaminando las vías urinarias sobre todo bajas y de corta longitud (mujeres) además estos resultados también se repitieron en un estudio realizado en Jipijapa en el año 2018 donde los microorganismos aislados dieron que la *E. coli* constituye el germen más frecuente con un 57.41%, seguido de *Proteus sp.* con un 4.6%, Cándida con 7,04% y *Klebsiella* con un 3,7 %.(Lucas, 2017). Sin olvidar que también se han presentado gérmenes inusuales como él ; *Klebsiella oxytoca* y *Enterococcus spp* que lo demuestra un estudio en Quito en el centro de salud de Chimbacalle 2014-2015 (Hi et al., 2018) creyendo que estas

últimas están presentes por la cercanía de la parte urogenital y la región anal que en la caso de pacientes diabéticas se encuentra más desprotegido.

Siendo la resistencia bacteriana un factor muy importante para el tratamiento su valoración depende de la realización de sus cultivos y antibiogramas; así por ejemplo tenemos estudios de una revista mexicana de cartas al editor del 2018 donde realizan una recopilación de estudios latinoamericanos donde se observa una mayor resistencia a la ampicilina y ciprofloxacino con un 78.1%, 56.8% respectivamente datos presentados similares en Colombia donde al igual la ampicilina se presentó en un 61.4% y ciprofloxacino 41.9% mientras que la gentamicina presenta una resistencia baja en un 19.4% en Ecuador y en un 17.1 % (Hi et al., 2018). Lo que concuerda con los datos obtenidos, donde se observó que existe mayor resistencia a la ciprofloxacino con un 45 %, e igual 42% a la cefalexina 42%, y sulfa/trimetropin con 34%. Similares datos obtenidos en el estudio características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la infección urinaria en pacientes diabéticos, en la ciudad de Jipijapa, Ecuador donde los mayores porcentajes de resistencia se observaron para amoxicilina (78,87%) y cefalexina (71,83%) (Indira Arizu Cortegana-Venegas, 2020).

De igual forma en el artículo denominado “Infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: frecuencia, etiología, susceptibilidad antimicrobiana y factores de riesgo”, de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador periodo mayo 2016 - mayo 2017, en la ciudad de Jipijapa donde presento una resistencia significativa a la amoxicilina (78,87%) y cefalexina (71,83%) y resistencia moderada a trimetropin/sulfametoxazol del 33.3 %. así mismo en este estudio se obtuvo que son sensibles la amoxicilina + ácido clavulánico y ampicilina + IBL con 84% y 66 % respectivamente; mientras que la cefuroxima con 74%, y la gentamicina del 71%, los cuales corresponden a medicación más usada, lo que se observa en el estudio de la Universidad de Manabí, que las aminopenicilinas +IBL presentaron una sensibilidad sobre el 58% (Issn, 2018).

Como parte de proceso investigativo y de acción social se realizó charlas de promoción y prevención de las infecciones urinarias en pacientes diabéticos, con la planificación técnica y logística, que nos permitió afianzar el nexo del paciente/servicio de salud, para el mejor manejo de la patología metabólica y consigo de sus comorbilidades que son las infecciones urinarias; así como lo menciona el artículo “Intervención educativa comunitaria sobre la diabetes en el ámbito de la atención primaria”, realizado por Aráuz, donde se indica que

como parte de las necesidades educativas y problemas de las comunidades, es adecuado incluir información a los programas de salud del primer nivel de atención, con el fin de hacerlos más flexibles y poder controlar o prevenir las enfermedades crónicas (Aráuz et al., 2001); de la misma forma se cataloga que la tarea de educación al paciente se inicia en el momento del diagnóstico, y esta durará toda la vida (al igual que la diabetes) respondiendo a etapas específicas por las que este transita (inicio, descompensación, complicaciones asociadas); por lo cual es necesario un programa de educación cuyo fin consista en mejorar el cuidado y la calidad de vida del paciente, así como disminuir la morbimortalidad por diabetes y sus complicaciones (Dra. Maritza Berenguer Gouarnaluses, 2018).

Como todo proceso de intervención este siempre tiene que ir valorado ya que es necesario determinar los resultados obtenidos y observar las dificultades o deficiencias existentes; así tras la breve intervención de 38 pacientes; en donde se realizó una evaluación posterior a las exposiciones, se obtuvo que en su conocimiento sobre la patología fue adecuada con una noción de diabetes (78%); sobre factores agravantes (81%); manejo adecuado de molestias urinarias (81%), manejo del control de diabetes (84%), hábitos para disminuir infecciones urinarias (78%); por lo que se deduce que las charlas fueron aceptadas y captadas por los participantes, con lo cual se espera iniciar con una formación de hábitos adecuados de control para manejo de diabetes, infecciones y/o resistencia bacteriana. Así como lo mencionan Arauz donde indica que el nivel primario de atención es ideal para ejecutar programas educativos sobre el tratamiento y la detección temprana de la diabetes y complicaciones dirigidos a los pacientes, sus familiares y el personal sanitario; donde tras su intervención a una comunidad (edad 57 años, 92% mujeres), quienes mostraron después del curso una disminución de la glucemia, de 189 mg/dL a 157 mg/dL y de la hemoglobina glicosilada, de 11 % a 9,7 (Aráuz et al., 2001). De la misma forma se sugiere que la evaluación de la actividad educativa debe ser de manera continuada, y plasmarse en la historia clínica de cada paciente sus principales resultados, así como las necesidades educativas que permanecen, teniendo en cuenta las diferentes metas educacionales (Mariuxi Jacqueline Coronel, 2019).



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

#### 5.1 CONCLUSIONES

En las características demográficas de las infecciones urinarias en diabéticos, corresponden en mayor medida al género femenino; una edad mayor 50 años, de estado civil casados y de instrucción primaria; además entre los factores de riesgo se destacan mal control de diabetes e infecciones urinarias recurrentes como particularidades llamativas con influencia directa sobre las infecciones urinarias; todas estas en si son características que típicamente se observan en la epidemiología general de diabetes mellitus.

Los microorganismos aislados predominantemente fueron la *E. coli* (42%) en mayor porcentaje reflejando datos regionales; además de cocos Gram positivos como *Staphylococcus saprophyticus* (31%) y *Staphylococcus aureus* (13%), dados por flora local y algunos aislados como *klebsiella* y *enterococcus*. Mientras que el antibiograma los fármacos con más resistencia fueron el cirpofloxacino y cefalexina (45%-42%), debido al uso indiscriminado de los mismos; con sensibilidad intermedia al sulfametoxazol-trimetropin y nitrofurantoina; y finalmente una gran sensibilidad a las aminopeniclinas + IBL, gentamicina y cefuroxima (84%,71%,74%) siendo adecuado el uso de estos sobre todo en infecciones recurrentes.

Previa planificación técnica y logística adecuada, junto a los trabajadores de la salud se pudo realizar las charlas educativas encaminadas a la promoción y prevención de diabetes e infecciones urinarias; lo que permitió además afianzar el nexo salud / paciente.

#### 5.2 RECOMENDACIONES

Todo paciente diabético debe ser atendido y valorado de manera multidisciplinaria y /o prioritaria, sobre todo aquellos con susceptibilidades especiales o factores de riesgo sobreañadidos ya que estos están predispuestos a un manejo difícil de su patología o comorbilidad.

Ante presencia de signos clínicos de infecciones urinarias en pacientes diabéticos se debería realizar estudios de laboratorio para la identificación de microorganismos además se sugiere la realización del antibiograma que nos permitirá identificar y disminuir la resistencia bacteriana sobre todo en pacientes con infecciones recurrentes.

Ante la dificultad de la atención médica y realización de exámenes de laboratorio en infecciones urinarias en los centros de Salud remotos se sugiere el uso de antibióticos de amplio espectro (segunda línea) en casos difíciles (recurrentes), sin olvidar tratamiento completo de antibiótico.

Continuar con la realización de charlas educativas promocionales y preventivas con planificación previa adecuada, incluyendo a todos los involucrados (personal de salud/ pacientes/ familiares) permitiendo afianzar más los nexos de los mismos, haciendo énfasis en el primer nivel de atención de salud, con el fin de hacer programas flexibles y apegado a las realidades locales para que puedan ser cumplidos totalmente

En el caso la evaluación de la actividad educativa en salud, esta debe ser de manera continua ya sea de manera subjetiva (conocimientos) como objetiva (clínica y paraclínica), y que esta debe plasmarse en la historia clínica de cada paciente como sus principales resultados, esperando cumplir diferentes metas propuestas.

### 5.3 BIBLIOGRAFÍA

- Adultos, I., Interna, D. D. M., Las, C., & Santiago, C. (2018). *RESISTENCIA ANTIMICROBIANA E ANTIMICROBIAL RESISTANCE AND IMPLICATIONS FOR URINARY TRACT INFECTION TREATMENT*. 29(2), 213–221. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864018300294>
- Aráuz, A. G., Sánchez, G., Padilla, G., Fernández, M., & Roselló, M. (2001). *Intervención educativa comunitaria sobre la diabetes en el ámbito de la atención primaria*. 9(3), 145–153.
- Barboza, L. (2015). ANTIBIÓTICOS- Leandro Barboza (gdo 1. DFT). *Gdo 1. DFT, 1*, 1–24.

- Boroumand, M. A., Sam, L., Abbasi, S. H., Salarifar, M., Kassaian, E., & Forghani, S. (2006). *BMC Women ' s Health Asymptomatic bacteriuria in type 2 Iranian diabetic women : a cross sectional study*. 5, 4–8. <https://doi.org/10.1186/1472-6874-6-4>
- Care, D., & Suppl, S. S. (2020). 8 . *Obesity Management for the Treatment of Type 2 Diabetes : Standards of Medical Care in Diabetes d 2020*. 43(June), 89–97. <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.2337/dc20-S008>
- Carrillo, C. M. D. D. M., Gaudereto, J. J., Cristina, R., Martins, R., Augusto, V., Castro, C. De, Oliveira, L. M. De, Urbano, M. R., Perozin, J. S., Levin, A. S., & Costa, S. F. (2016). PT SC. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*. <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2016.11.007>
- Casqueiro, J., Casqueiro, J., & Alves, C. (2012). *Infections in patients with diabetes mellitus : A review of pathogenesis*. 16, 27–36. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.94253>
- Castillo-tokumori, F., Irey-salgado, C., & Málaga, G. (2016). Ac ce p te d cr t. *International Journal of Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2016.12.007>
- Claudia Orrego. (2014). *uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana Prevalence of urinary infection , uropathogens and antimicrobial susceptibility profile*. <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n4/v39n4a08.pdf>
- Datos, R. D. E., & Antimicrobianos, D. E. R. A. L. O. S. (2018). *sumado al deficiente control de las infecciones intrahospitalarias*.
- Dielubanza, E. J., & Schaeffer, A. J. (2011). U r i n a r y T r a c t I n f e c t i o n s i n W o m e n Urinary tract infection Cystitis Women Recurrent. *Medical Clinics of NA*, 95(1), 27–41. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2010.08.023>
- Dimitri M. Drekonja, MD, MS; Thomas S. Rector, PhD; Andrea Cutting, MA; James R. Johnson, M. (2013). *Urinary Tract Infection in Male Veterans*. 173(1), 62–68. <https://doi.org/10.1001/2013.jamainternmed.829>
- Dom, M., Calder, A., & Mat, R. (2013). *Características clínico epidemiológicas de las complicaciones agudas de la diabetes en el servicio de urgencias del Hospital General de Atizapán*. 56, 25–36.
- Dra. Maritza Berenguer Gouarnaluses. (2018). *Capacitación sobre diabetes mellitus a familiares de personas afectadas de un consejo popular*. 22(3), 287–294.
- Editorial, C. (2021). *CUERPO EDITORIAL Estilo de vida saludable en diabetes mellitus tipo 2 : beneficios en el manejo crónico Healthy lifestyle in type 2 diabetes mellitus : benefits in chronic management*. 6(2).

<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/639/1106>

- Fasugba, O., Gardner, A., Mitchell, B. G., & Mnatzaganian, G. (2015). Ciprofloxacin resistance in community- and hospital-acquired *Escherichia coli* urinary tract infections: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMC Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1186/s12879-015-1282-4>
- Flores-Alfaro, E., Parra-Rojas, I., Jiménez-Acevedo, A., & Fernández-Tilapa, G. (2005). Pruebas presuntivas del análisis de orina en el diagnóstico de infección en vías urinarias entre diabéticos tipo 2. *Salud Publica de Mexico*, 47(5), 376–380. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342005000500008>
- González, A., Dávila, R., Acevedo, O., Ramírez, E., Gilbaja, S., Valencia, C., Cruz, L., & Iriarte, A. (2014). Infección de las vías urinarias: prevalencia, sensibilidad antimicrobiana y factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 Urinary tract infection: prevalence, antimicrobial resistance and associated risk factors in type 2 diabetes. *Revista Cubana de Endocrinología*, 25(2), 57–65. <http://scielo.sld.cu>
- He, K., Hu, Y., Shi, J. C., Zhu, Y. Q., & Mao, X. M. (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/10.2147/TCRM.S147078>
- Heintz, B. H., Pharm, D., Halilovic, J., Pharm, D., Christensen, C. L., & Pharm, D. (2010). *Urinary Tract Infections*.
- Herrera, A. A., Enrique, P., Soca, M., Será, C. R., Luis, A., Soler, M., Carlos, R., Guerra, O., Primer, E. De, Clínica, B., & Departamento, A. (2012). Actualización sobre diabetes mellitus. *Correo Científico Médico de Holguín*, 16(2).
- Hi, H. I. V., Ir, G. S. R. H., & Cuador, Q. U. (2018). PERFIL DE RESISTENCIA EN UROPATOGENOS EN PACIENTES CON DIABETES EN QUITO, ECUADOR, INQUIETANTE PANORAMA. *CARTAS AL EDITOR*, 60(1), 97–98. <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2018.v60n1/97-98/es>
- Ignacio Alós, J. (2005). Epidemiología y etiología de la infección urinaria comunitaria. Sensibilidad antimicrobiana de los principales patógenos y significado clínico de la resistencia. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 23, 3–8. <https://doi.org/10.1157/13091442>
- Immunity, I. C. (2001). *INFECTIONS IN DIABETES*. 15(2), 407–421. [https://doi.org/10.1016/S0891-5520\(05\)70153-7](https://doi.org/10.1016/S0891-5520(05)70153-7)
- Indira Arizu Cortegana-Venegas. (2020). *LA INFECCIÓN URINARIA EN PACIENTES*

*DIABÉTICOS EPIDEMIOLOGICAL , CLINICAL AND THERAPEUTIC CHARACTERISTICS OF.* 9(1), 43–49.

<https://doi.org/https://doi.org/10.35563/rmp.v9i1.296>

- INEC. (2019). *Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios*. 1–19. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/Camas\\_Egresos\\_Hospitalarios/Cam\\_Egre\\_Hos\\_2019/Boletin\\_tecnico\\_ECEH\\_2019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Camas_Egresos_Hospitalarios/Cam_Egre_Hos_2019/Boletin_tecnico_ECEH_2019.pdf)
- Issn, K. (2018). Infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 : frecuencia , etiología , susceptibilidad antimicrobiana y factores de riesgo Urinary infection in patients with type 2 diabetes mellitus : frequency , etiology , antimicrobial susceptibility a. *Kasmera*, 7, 1–14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373061528005>
- López-simarro, F., Margüello, E. R., & Bravo, J. J. M. (2019). *Prevención y tratamiento de la enfermedad infecciosa en personas con diabetes*. 45(2). <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-prevencion-tratamiento-enfermedad-infecciosa-personas-S1138359318304192#:~:text=Las infecciones urinarias pueden presentarse,microangiopatía diabética%2C vaginitis recurrentes y>
- Lucas, E. (2017). *FACTORES DE RIEGO EN INFECCION DE VÍAS URINARIAS EN DIABÉTICOS, JIPIJAPA 2017* [Universidad de guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/26238>
- Luis, E., & Pérez, A. (2016). *Caracterización clínico epidemiológico de la diabetes mellitus tipo 2 en pacientes hospitalizados . Mayarí , Clinical and epidemiological characterization of the diabetes mellitus type 2 in patients hospitalized . Mayarí , 2016*. 1801–1818.
- March-rosselló, G. A. (2017). *Métodos rápidos para la detección de la resistencia bacteriana a antibióticos*. 35(3), 182–188. <https://doi.org/DOI:10.1016/j.eimc.2016.12.005>
- Mariuxi Jacqueline Coronel. (2019). *Educación Terapéutica sobre Diabetes Mellitus : Pilar Esencial del Tratamiento*. 3. [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(1\).enero.2019.38-57](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.38-57)
- Martinez, E., Osorio, J., Delgado, J., Esparza, G. E., Motoa, G., Blanco, V. M., Hernandez, C. A., Agudelo, A., Aluma, L. J., Betancurt, C. A., Ospina, W., Camargo, J. C., Canaval, H., Correa, A., Cadena, E. D. La, Gomez, A., Gomez, J., Rico, C. L., Matta, L., ... Villabon, M. (2013). *Infectio Asociación Colombiana de Infectología Infecciones del tracto urinario bajo en adultos y embarazadas : consenso para el manejo empírico*.

- 17(3), 122–135. <http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v17n3/v17n3a02.pdf>
- Mohammed, A. A. A. G., Al-aaragi, A. N. H., & Merzah, M. A. (2018). Knowledge , Attitude , and Practice Regarding Diabetic Mellitus among a Sample of Students at Technical Institute of Karbala. *Medical Journal of Babylon*, 15(2), 164–168. <https://doi.org/10.4103/MJBL.MJBL>
- Nicolle, L. E., Zhanel, G. G., & Harding, G. K. M. (2006). Microbiological outcomes in women with diabetes and untreated asymptomatic bacteriuria. *World Journal of Urology*, 24(1), 61–65. <https://doi.org/10.1007/s00345-005-0042-2>
- O’Neil, P. M., Smith, S. R., Weissman, N. J., Fidler, M. C., Sanchez, M., Zhang, J., Raether, B., Anderson, C. M., & Shanahan, W. R. (2012). Randomized placebo-controlled clinical trial of lorcaserin for weight loss in type 2 diabetes mellitus: The BLOOM-DM study. *Obesity*, 20(7), 1426–1436. <https://doi.org/10.1038/oby.2012.66>
- Organización Panamericana de la Salud, 2020. (n.d.). *Diagnóstico y manejo de la diabetes de tipo 2*. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53007/OPSWNMHNV200043\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53007/OPSWNMHNV200043_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Osorio, G., Carmen, M., Medellín, M., Romero, P., Quiroz, V., González, C., & Mendoza-medellín, A. (2008). *Resistencia a cefalosporinas de tercera y cuarta generación en enterobacterias productoras de infecciones nosocomiales y caracterización preliminar de los plásmidos involucrados*. <https://www.redalyc.org/pdf/104/10415109.pdf>
- Pesántez Méndez, C. G., & Ruilova Blacio, J. C. (2013). *Prevalencia de infección de vías urinarias en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, ingresados en el departamento de medicina interna del Hospital Vicente Corral Moscoso Durante el año 2011 y factores asociados* [UNIVERSIDAD DE CUENCA]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/3712>
- Práctica, G. De, & Gpc, C. (2017). *Diabetes mellitus tipo 2*. 1–87. [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus\\_GPC.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus_GPC.pdf)
- Profesional, E., & Humana, D. E. M. (2016). *Universidad privada antenor orrego*. [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2454/1/RE\\_MED.HUMA\\_HU GO.CHIRINOS\\_FACTORES.ASOCIADOS.A.INFECCION.DE.VIAS.URINARIAS .EN.ADULTOS\\_DATOS%2B.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2454/1/RE_MED.HUMA_HU GO.CHIRINOS_FACTORES.ASOCIADOS.A.INFECCION.DE.VIAS.URINARIAS .EN.ADULTOS_DATOS%2B.pdf)
- Rivera, D. I. A. A. (2021). *INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL TESIS : “DESCONTROL GLUCÉMICO COMO FACTOR DE RIESGO EN INFECCIÓN DE*

VÍAS URINARIAS ASINTOMÁTICA EN DIABÉTICOS TIPO 2 QUE SE PRESENTAN EN URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO 1 DELEGACIÓN AGUASCALIENTES ” [UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES].  
<http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1980/452406.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Salvador, U. D. E. E. L., Familiar, S., Molino, E. L., & De, D. E. M. A. J. (2015). *INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN USUARIOS DE 60 A 70 AÑOS CON DIABETES MELLITUS QUE CONSULTAN EN UNIDAD COMUNITARIA DE SALUD FAMILIAR EL MOLINO, USULUTÁN, DE MAYO A JULIO DE 2015* [UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR].  
[http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/15559/1/INFECCION DE VIAS URINARIAS EN USUARIOS DE 60 A 70 AÑOS CON DIABETES MELLITUS QUE CONSULTAN EN UN.pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/15559/1/INFECCION_DE_VIAS_URINARIAS_EN_USUARIOS_DE_60_A_70_AÑOS_CON_DIABETES_MELLITUS_QUE_CONSULTAN_EN_UN.pdf)

Tipo, D. M., Basada, M., & Edici, E. (2019). *Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia Edición 2019*. ISSN: 2248-6518.  
[https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191\\_guias\\_alad\\_2019.pdf](https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191_guias_alad_2019.pdf)

Tovar, H., Barragan, B., Sprockel, J., & Alba, M. (2016). Infección del tracto urinario en pacientes hospitalizados con diabetes tipo 2. *Revista Chilena de Endocrinología y Diabetes*, 9(1), 6–10.  
[http://www.diabetespractica.com/files/1484041699.05\\_caso\\_dp\\_7-4.pdf](http://www.diabetespractica.com/files/1484041699.05_caso_dp_7-4.pdf)

Velasco Mendoza, M. (2019). RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE AGENTES CAUSALES MÁS FRECUENTES DE INFECCIONES DE VIAS URINARIAS EN PACIENTES DIABETICOS, EN EL HOSPITAL GENERAL GUASMO SUR EN EL AÑO 2018 [UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD]. In *Resistencia antimicrobiana de agentes causales más frecuentes de infecciones de vias urinarias en pacientes diabeticos. en el Hospital General Guasmo Sur en el año 2018*.  
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44093/1/CD\\_3052-VELASCO MENDOZA%2C MICHELLE.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44093/1/CD_3052-VELASCO_MENDOZA%2C_MICHELLE.pdf)

Zilberberg, M. D., Nathanson, B. H., Sulham, K., Fan, W., & Shorr, A. F. (2017). *Carbapenem resistance , inappropriate empiric treatment and outcomes among patients hospitalized with Enterobacteriaceae urinary tract infection , pneumonia and sepsis*. 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2383-z>

Zúñiga, P. ;Elizabeth P. R. H. M. (2017). *PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE*



*INFECCIONES URINARIAS EN DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS EN EL ÁREA DE CLÍNICA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, 2015-2016.* 87(1,2), 149–200. [http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27428/1/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.pdf](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27428/1/PROYECTO_DE_INVESTIGACIÓN.pdf)

## 5.4 ANEXOS

Anexo 1 Hoja de recolección de datos

### “MICROBIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN LOS PACIENTES DIABÉTICOS QUE ACUDEN AL HOSPITAL BÁSICO DE COLTA”.

La información proporcionada en este formulario será útil para una investigación cuyos resultados servirán para publicaciones científicas guardando confidencialidad.

Marque con una X según corresponda.

#### VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

- 1 Edad \_\_\_\_\_
- 2 Sexo \_\_\_\_\_
  - 2.1 Masculino\_\_\_\_\_      2.2.- Femenino \_\_\_\_\_
- 3 Estado civil.
  - 3.1 Soltero\_\_\_\_\_      3.2.- Casado\_\_\_\_\_      3.3.-Divorciado\_\_\_\_\_      3.4.-Unión Libre\_\_\_\_\_
- 4 Nivel de instrucción.
  - 4.1 Primaria\_\_\_\_\_      4.2- Secundaria\_\_\_\_\_      4.3.- Tercer nivel\_\_\_\_\_

#### FACTORES PREDISPONENTES

Sobrepeso:	SI	NO
Diabetes mal Controlada.	SI	NO
Diagnóstico de diabetes	SI.	NO
Diagnóstico de Hipertensión	SI.	NO
Usted ha tenido infecciones urinarias a repetición	SI.	NO

(Lucas, 2017)

#### PREGUNTAS

NO

SI

¿Conoce sobre la diabetes Mellitus que Uds. tiene?



- ¿Usted presenta: HTA / sobrepeso?
- ¿Usted realiza Hábitos de Cuidado para el manejo de Diabetes?
- ¿Sufre de infecciones urinarias?
- ¿Son frecuente las infecciones urinarias cada mes?
- ¿Acude al médico cuando tiene síntomas urinarios?
- ¿Se realiza frecuentemente exámenes de orina cuando tiene infección?
- ¿Toma la medicina indicada de manera correcta y total para infección?
- ¿Se hace controles periódicos de diabetes?
- ¿Sabe cómo son los autocuidados para la diabetes e infección urinaria?

(González et al., 2014)

Si tiene alguna duda sobre esta investigación comuníquese al número del responsable de la investigación que se expone a continuación: 0988056302 Correo electrónico: alexaucancela@outlook.es

FIRMA DE AUTORIZACION



Anexo 2 Hoja de recolección de resultados de uro cultivo

### FORMATO DE UROCULTIVO

NOMBRES:

EDAD:

Germen aislado:

Crecimiento:

MEDICAMENTOS	SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENCIA
GENTAMICINA			
CEFALEXINA			
AMPI-+IBL			
LEVOFLOXACINO			
NITROFURANTIONA			
SULFA-TRIMETROPIN			
CEFUROXIMA			
AMOXICILINA_ACIDO CLAVULANICO			
CIPROFLOXACINA			



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS DE  
LA SALUD POSGRADO**

**MAESTRÍA EN LABORATORIO CLÍNICO MENCIÓN  
MICROBIOLOGÍA CLÍNICA COHORTE 2019**

**COMPLEMENTO DEL PROYECTO DE DESARROLLO**

Promoción y prevención de infección urinarias en pacientes diabéticos del Hospital  
Básico de Colta

Autor: Lic. Alex Bladimir Aucancela Mullo

Ambato – Ecuador

2022



## 1. INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus Tipo 2 es un problema de salud crónico degenerativo que afecta a hombres y mujeres entre los 20 y 69 años de edad, está relacionado con los factores de orden social y biológicos entre como el envejecimiento de la población, y los estilos de vida no saludables: como el sedentarismo, la dieta rica en grasas y alta en carbohidratos refinados, la inactividad física y el sobrepeso.

En pacientes diabéticos, las infecciones del tracto urinario pueden representar una amenaza grave en su estado de salud, ya que éstas pueden favorecer la aparición de bacteriemia, cistitis o pielonefritis enfisematosa. En pacientes con diagnóstico crónico de diabetes mellitus sin control adecuado, es común observar una pérdida de sensibilidad en diversas áreas corporales debido al daño en el tejido nervioso, originando entonces infección del tracto urinario asintomáticas (Indira Arizu Cortegana-Venegas, 2020).

Las personas que padecen DMt2, necesitan modificar su forma de vida, sus hábitos alimenticios, actividad física, identificar signos y síntomas de alarma, para evitar complicaciones y tener una mejor calidad de vida; sin embargo, esto les resulta difícil practicar conductas saludables. La magnitud y gravedad del problema demandan de un plan que tiene que ser planificado y seguido por profesionales de la salud donde se involucren con las personas a modificar sus estilos de vida, y permitan un adecuado control.

Campo de acción: Hospital básico de Colta; área de consulta externa a pacientes y sus familiares o acompañantes.

## 2. METODOLOGÍA:

Previo desarrollo de la investigación de tipo descriptivo, observacional transversal, donde se obtendrá los datos de pacientes afectados con diabetes mellitus 2 e infección de vías urinarias, las intervenciones que se implementara será mediante 1 sesión educativa de 1 hora aproximadamente replicada en varios grupos, en forma de charlas, encaminadas a potenciar la autoeficacia y promover conductas saludables, respetando los principios de beneficencia y no maleficencia, con inclusión general, más respeto a la dignidad y derecho de los



participantes, con una participación fue de manera voluntaria.

### **3. DESCRIPCION DE LA PLANIFICACION. PLANIFICACION**

Se prepara los temas; la cantidad de participantes, lugar, técnicas de exposición y evaluación.

### **4. ÁREA Y TIEMPO**

Para la realización de esta charla será en salón general que permita el distanciamiento adecuado y evitar interrupciones

Tiempo: 1h dividida

Presentación

Exposición

Participación

Valoración

Preguntas finales

### **5. MATERIALES:**

Carteles

Marcadores

Pizarras

Proyectores

### **6. RECURSOS HUMANOS**

Lic. laboratorio: investigador

Médico general: Personal médico de acompañante de los pacientes

Lic. Enfermería: Personal enfermero de acompañamiento

Promotores de la salud: personal que mantiene contacto directo con los pacientes

### **7. TEMAS**

La diabetes mellitus como patología endémica tratable y manejable

Diabetes: concepto y generalidades

Factores de riesgo

Tratamiento

Prevención

Dieta

Ejercicio

Medicación

Control

## **8. DESARROLLO DE CHARLA**

Las charlas serán dirigidas y realizadas en área adecuada, luego de presentar un fórum de más 50% de la invitación; serán con ayuda de material audiovisual y mediante la participación activa con lluvia de ideas, complementación de ideas e historias importantes, para luego realizar una valoración de la información emitida.

## **9. TÉCNICAS**

Exposición directa, de manera cognitiva ayudada por técnicas constructivistas

Uso de medios audiovisuales para el reforzamiento y su atención

Ayuda de volantes con información

## **10. ESTRATEGIAS**

Información concreta y básica para entendimiento de las personas

Uso de imágenes llamativas

Utilizar los tiempos de manera adecuada sin extensión de los mismos

Distribución adecuada de los participantes de acuerdo a sus características

Reparto de los ayudantes de charla para la distribución de la información y conexión con el expositor.

## **11. EVALUACIÓN**

La valoración será realizada en 2 momentos

Durante la realización de la charla con actividades participativas



Mediante una encuesta de 4 preguntas que es realizada y ayudada por personal médico y acompañantes.

El cuestionario dispondrá de las siguientes preguntas.

Usted tiene diabetes mellitus y está tomando medicación

Puede comer todo en la diabetes

Cuáles son los signos de alarma de diabetes

A quien debe acudir para su control

Todo esto será evaluado luego con competencia de la realización del informe final de la charla, con las conclusiones y recomendaciones.

## 12. OBJETIVOS

### 12.1. Objetivo general:

Valorar el conocimiento de la promoción y prevención sobre infección urinaria en pacientes diabéticos Hospital Básico de Colta.

### 12.2. Objetivos específicos:

- 1) Establecer una comunicación e invitación a los pacientes diabéticos atendidos en el hospital básico de Colta.
- 2) Desarrollo de una charla de promoción y prevención de infección de vías urinarias en diabéticos.
- 3) Enfatizar en el empoderamiento de los pacientes hacia la diabetes mellitus.
- 4) Realizar encuesta donde se pueda obtener conocimientos de prevención de infección urinaria luego de la intervención.

## 13. RESULTADOS Y ANALISIS

### ¿Qué entiende por diabetes?

n (38)	<i>f</i>	%
Problema con azúcar	30	78,9
Problema con la grasa	8	21,1

Total	38	100,0
-------	----	-------

**¿Cuáles son las patologías agravantes de la diabetes?**

n (38)	f	%
Presión alta y obesidad	31	81,6
Gripes e infecciones intestinales	7	18,4
Total	38	100,0

**¿Cómo actuar ante molestias urinarias?**

n (38)	f	%
Ir a la farmacia	7	18,4
Ir al médico	31	81,6
Total	38	100,0

**¿Qué hábitos se debe seguir para el control de su diabetes?**

n (38)	f	%
Alimentación excesiva y sedentarismo	6	15,8
Alimentación adecuada y ejercicio	32	84,2
Total	38	100,0

**¿Qué hábitos seguir para disminuir infecciones urinarias?**

n (38)	f	%
Tomar abundantes líquidos y orinar de manera inmediata	30	78,9
Tomar pocos líquidos y no ir de manera inmediata a orinar	8	21,1
Total	38	100,0

**Fuente:** El investigador

Tras la breve intervención que se realizó, en esta se abordó a un total de 38 personas (pacientes) a los cuales se les realizó un test rápido de preguntas al final de la intervención, sobre puntos básicos de conocimientos de diabetes e infecciones urinarias, obteniendo un conocimiento positivo de; definición de diabetes en 78%; conocimiento de factores agravantes con 81%; manejo adecuado de molestias urinarias en un 81%, manejo del control de diabetes en 84%, hábitos para disminuir infecciones urinarias en 78%.

## **14. CONCLUSIONES**

La realización de una planificación previa y adecuada permite el enlace de los pacientes y el sistema de salud

El desarrollo de esta charla fue de manera completa y sin problemas con ayuda de sistema audiovisual

El desarrollo de la temática estuvo claro y concreto que permitió el empoderamiento de los pacientes sobre la diabetes mellitus.

En la evaluación posterior se obtuvo un resultado positivo sobre el conocimiento la infección urinaria en diabéticos ( $\geq 78\%$ ).

## **15. RECOMENDACIONES**

La planificación completa y sistematizada de un proyecto es necesaria y adecuada ya que permite el desarrollo total del proyecto a completar evitando contratiempos.

Las realizaciones de charlas educativas para la comunidad tienen que ser concretas sencillas y específicas al tema con la finalidad de hacer llegar el mensaje necesario a los participantes.

Para un resultado favorable de la charla e necesario el uso de material audiovisual, el cual permita captar la mayor atención del público presente.

Que la realización de charlas a los pacientes también debería incluirse a un mayor núcleo familiar mediante una vinculación múltiple de los profesionales ya que el paciente siempre vive en un ámbito hogareño.

### **15.1. Hoja de evaluación**

#### **HOJA DE EVALUACION DE LA EXPOSICION**

TEMA: Promoción y prevención de infección urinarias en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Colta.

Fecha: .....

Identificación: .....

1. ¿Qué entiende por Diabetes?
  - a) PROBLEMAS CON EL AZUCAR
  - b) PROBLEMAS CON LA GRASA
  - c) PROBLEMAS CON LA SAL
2. ¿Cuáles son las patologías agravantes de la Diabetes?
  - a) PRESION ALTA Y OBESIDAD
  - b) GRIPES E INFECCIONES INTESTINALES
3. ¿Cómo actuar ante molestias urinarias?
  - a) TOMAR AGUAS AROMATICAS
  - b) IR A LA FARMACIA
  - c) IR AL MEDICO
4. ¿Qué hábitos se debe seguir para el control de su diabetes?
  - a) ALIMENTACION EXCESIVA Y SEDENTARISMO
  - b) ALIMENTACION ADECUADA Y EJERCICIO
5. ¿Qué hábitos debe seguir para disminuir infecciones urinarias?
  - a) TOMAR ABUDANTE LIQUIDOS Y ORINAR DE MANERA INMEDIATA
  - b) TOMAR POCOS LIQUIDOS Y NO IR A ORINAR DE MANERA INMEDIATA



## 15.2. Guía (CMI)

### GUÍA MICROBIOLÓGICA PARA INTERPRETAR LA CONCENTRACIÓN MINIMA INHIBITORIA (CMI)

#### ¿Qué es la CMI?

La CMI, o concentración mínima inhibitoria, es la concentración más baja (en  $\mu\text{g/ml}$ ) de un antibiótico que inhibe el crecimiento de una determinada cepa bacteriana. En IDEXX se utiliza un sistema comercial automatizado para determinar las CMI. Un método cuantitativo de prueba de sensibilidad, que ofrezca una CMI, ayuda a determinar qué clase de antibiótico es más eficaz. Esta información puede conducir a la elección adecuada de un antibiótico, lo que aumentará las probabilidades de éxito del tratamiento y ayudará en la lucha para frenar la resistencia a antibióticos

#### ¿Cómo se informa la CMI?

Al lado de cada antibiótico se indica la interpretación de la sensibilidad: S (sensible), I (intermedia) o R (resistente), seguido de la CMI en  $\mu\text{g/ml}$ . "Sensible" significa que el crecimiento del microorganismo está inhibido a la concentración sérica del fármaco que se alcanza utilizando la dosis habitual; "intermedia" significa que el crecimiento del microorganismo está inhibido solamente a la dosis máxima recomendada y "resistente" significa que el microorganismo es resistente a los niveles séricos del fármaco que se alcanzan normalmente. Estas normas de interpretación las ha establecido el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

#### ¿Cómo se utiliza la CMI?

**15.3.** El valor crítico y el intervalo de dilución son distintos en función del fármaco y la especie bacteriana. Por tanto, la comparación entre las CMI de diferentes antibióticos no debe basarse solo en el valor numérico, sino en la diferencia que hay entre la CMI y el valor crítico. Por ejemplo: Una cepa de *Escherichia coli* tiene una CMI de  $2 \mu\text{g/ml}$  para ampicilina y para ceftiofur. Considerando las diluciones para la ampicilina, a  $2 \mu\text{g/ml}$ , esta cepa de *E.*

*coli* está a cuatro diluciones de diferencia del valor crítico. En el caso del ceftiofur, la misma cepa de *E. coli* a una CMI de 2  $\mu\text{g/ml}$  está a dos diluciones de diferencia del valor crítico. Por consiguiente, basándose en sus CMI, esta cepa de *E. coli* es más sensible a ampicilina que a ceftiofur. El valor crítico de un antibiótico es la dilución a la cual la bacteria comienza a mostrar resistencia.

#### Resultado *in vitro* de ampicilina

Sensible (CMI)			Intermedia	Resistente
2	4	8	16	32
Concentraciones probadas de ampicilina ( $\mu\text{g/ml}$ )				Valor crítico

#### Resultado *in vitro* de ceftiofur

Sensible (CMI)	Intermedia	Resistente
2	4	8
Concentraciones probadas de ceftiofur ( $\mu\text{g/ml}$ )		Valor crítico

Por ejemplo: La ampicilina está a cuatro diluciones de diferencia del valor crítico, mientras que el ceftiofur está tan solo a dos diluciones. Por tanto, en este caso, la cepa de *E. coli* es más sensible a la ampicilina. Para escoger el antibiótico más efectivo, es muy importante tener en cuenta que la menor dilución ensayada para cada antibiótico se expresa con un símbolo " $\leq$ ". Por lo tanto, cuando tengamos un resultado de antibiótico "Sensible" con una CMI " $\leq$ ", indica que éste ha sido eficaz a su menor concentración de ensayo y será un antibiótico de elección. Por ejemplo: si obtenemos para la anterior cepa de *E. coli* una CMI de  $\leq 2$  para la amikacina y una CMI de  $\leq 0.25$  para la cefpodoxima, ambos serán antibióticos de primera elección ya que son sensibles a su menor dilución de ensayo, independientemente del número expresado detrás del símbolo  $\leq$ .