



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**Resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario:  
Una revisión bibliométrica**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER  
EN MEDICINA HUMANA**

**Autores:**

Manayay Pomachari Juan Francisco

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6559-1110>

Yarlaque Alberca Deissy Karina

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7417-4527>

**Asesora:**

Dra. Calderon Vilchez Claudia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3200-7277>

**Línea de Investigación:**

Calidad de vida, promoción de la salud y del individuo para el desarrollo de la  
sociedad

**Sub línea de investigación:**

Nuevas alternativas de prevención y manejo de enfermedades crónicas y/o no  
trasmisibles

**Pimentel – Perú**

**2024**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscribimos la DECLARACIÓN JURADA, somos egresado (s) del Programa de Estudios de **Medicina Humana** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

### **RESISTENCIA ANTIBIOTICA EN INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO: UNA REVISION BIBLIOMETRICA**

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Manayay Pomachari Juan Francisco	DNI: 41138309	
Yarlaque Alberca Deissy Karina	DNI: 43485728	

Pimentel, 04 de noviembre del 2024



## 14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

### Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitan distinguir de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **Dedicatoria**

A Dios por brindarme salud y fortaleza.

A mis hijos Mariah Belén y Francisco David

por ser el motor de mi vida y

A mi querida madre Candelaria

que me apoya a diario para alcanzar mis metas

**Juan Francisco**

A mis padres Iris y Pedro

por su sacrificio, apoyo incondicional y ser el motor de mis días.

A mis hermanos Kelly, José y Milagros

por su amor infinito y por acompañarme en cada momento.

A la luz de mi vida Anggie, Víctor, Sebastián y Matheo

**Deissy Karina**

## **Agradecimientos**

Un agradecimiento especial a la Dra. Claudia Calderón Vílchez por su asesoría, paciencia y tiempo en el desarrollo de la investigación.

# Índice

Dedicatoria .....	4
Agradecimientos.....	5
Índice de Tablas .....	7
Índice de Graficas .....	8
Resumen.....	9
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Formulación del problema.....	12
1.3. Hipótesis.....	12
1.4. Objetivos.....	13
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	13
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>
<b>IV DISCUSIÓN.....</b>	<b>33</b>
<b>V CONCLUSIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>36</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 01.</b> Descripción general de los resultados, durante los años 2014 - 2023.....	20
<b>Tabla 02.</b> Impacto local de las 10 fuentes de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario. según índice H, durante los años 2014 - 2023 .....	24
<b>Tabla 03.</b> Los 10 autores más relevantes por participación (%) en el total de artículos de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario, durante los años 2014 - 2023 .....	26
<b>Tabla 04.</b> Impacto local de los autores de publicaciones en resistencia antibiótica de infecciones tracto urinario, según índice H, durante los años 2014 - 2023 .....	27
<b>Tabla 05.</b> Las 10 afiliaciones más importantes según el número de artículos sobre resistencia antibiótica de infecciones tracto urinario durante 2014-2023.....	28
<b>Tabla 06.</b> Datos de colaboración intrapaís (SCP) e interpaís (MCP) durante 2014-2023....	29
<b>Tabla 07.</b> Los 10 principales países en producción (frecuencia) científica durante los años 2014-2023.....	29
<b>Tabla 08.</b> Los 10 documentos más citados a nivel mundial durante los años 2014-2023.....	31

## Índice de Graficas

<b>Grafica 01.</b> Flujograma PRISMA. ....	20
<b>Grafica 02.</b> Producción científica anual de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario, durante los años 2014 - 2023.....	22
<b>Grafica 03.</b> Promedio de citas de artículos anual de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario, durante los años 2014 - 2023 .....	23
<b>Grafica 04.</b> Las 10 fuentes con mayor número de los artículos de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario, durante los años 2014 - 2023.....	23
<b>Grafica 05.</b> Producción de 10 fuentes de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario a lo largo del tiempo, durante los años 2014 - 2023. ....	25
<b>Grafica 06.</b> Producción de los 10 autores con mayor número de publicaciones a lo largo del tiempo, durante los años 2014 – 2023.....	26
<b>Grafica 07.</b> País del autor correspondiente. Colaboración intrapaís (SCP) e interpaís (MCP) durante los años 2014-2023.....	28
<b>Grafica 08.</b> Producción científica por país durante los años 2014-2023.....	29
<b>Grafica 09.</b> Producción científica de los países a lo largo del tiempo durante los años 2014-2023.....	30
<b>Grafica 10.</b> Mapa de árbol de palabras clave Plus. Número de palabras (10–30).....	31

## Resumen

**Objetivo:** Brindar una visión panorámica de los artículos de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario entre los años 2014 - 2023

**Metodología:** La metodología planteada es una revisión bibliografía sistemática, obtenida de Scopus, ingresando la terminología *Antibiotic resistance in urinary tract infections*. Para descargar la información se usó el formato *Bit Tex* el cual es compatible con la aplicación usada *Bibliometrix*. Se obtuvieron 364 publicaciones científicas.

**Resultados:** Las publicaciones se incrementaron en los años 2022 y 2023, donde el mayor porcentaje de artículos fueron redactados en idioma inglés. Donde la revista *Antibióticos* presenta mayor número de publicaciones con 15 artículos y 171 citas. El país que lidero la producción científica relacionado al tema de resistencia antibiótica fue Irán. El autor más relevante fue Wang Y. con 7 artículos y con mayor impacto local.

**Conclusiones:** Las publicaciones científicas se mantuvieron de forma constante en los años, donde el artículo más citado refiere que se necesita hacer un seguimiento continuo acerca de la resistencia y uso de los antibióticos.

**Palabras Clave:** Resistencia antibiótica, infecciones del tracto urinario

## Abstract

**Objective:** Provide a panoramic view of the articles on antibiotic resistance in urinary tract infections between the years 2014 - 2023

**Methodology:** The proposed methodology is a systematic literature review, obtained from Scopus, entering the term Antibiotic resistance in urinary tract infections. To download the information, the Bit Tex format was used, which is compatible with the Bibliometrix application used. 364 scientific publications were obtained.

**Results:** Publications increased in the years 2022 and 2023, where the highest percentage of articles were written in the English language. Where the journal Antibiotics presents the greatest number of publications with 15 articles and 171 citations. The country with the highest production related to the issue of antibiotic resistance is the Iran. The country that led scientific production related to the issue of antibiotic resistance was Iran. The most relevant author was Wang Y. with 7 articles and with the greatest local impact.

**Conclusions:** Scientific publications have remained constant over the years, where the most cited article refers to the need for continuous monitoring of the resistance and use of antibiotics.

**Keywords:** Antibiotic resistance, urinary tract infections

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática.

El tracto urinario (TU) es el aparato que tiene como finalidad producir y desechar la orina, iniciando esta producción en ambos riñones, luego pasa hacia los uréteres, posterior a la vejiga y terminando en la uretra para ser expulsada al exterior. Siendo este un sistema cerrado, teniendo en cuenta que la porción exterior no se mantiene estéril, es por eso que es importante mantener la esterilidad del resto de partes (1-3).

La infección del tracto urinario (ITU) actualmente constituye una de las enfermedades bacterianas con mayor importancia, la cual es reportada con mayor frecuencia en comparación de otras infecciones en los seres humanos, siendo esta considerada una alta carga para el sistema de salud y el entorno social, ocasionado ausencia de trabajo y pérdidas económicas. Se presenta en cualquier grupo etario, pero en mayor proporción en el sexo femenino (4).

Más de 7 millones de citas médicas se presentan en Estados Unidos por cuadro de ITU, donde más del 15% de las indicaciones médicas de antibióticos corresponden al tratamiento de dicha enfermedad, bordeando un gasto al año de aproximadamente 1 000 millones de dólares (5). Sospechamos de una ITU cuando existe un cuadro clínico y un examen de orina positivo, siendo el gold estándar de diagnóstico el urocultivo, donde el resultado se emite en 2 días (6).

En la década de los cuarenta cuando se introdujo los antibióticos al tratamiento para la ITU, se ha podido observar que algunas cepas han mutado para adquirir resistencia, ocasionando una preocupación en la salud pública, ya que disminuyen las opciones para la antibioticoterapia de dichas enfermedades (7).

La resistencia que presentan a los antibióticos es un fenómeno que se da cuando los microorganismos ya no tienen sensibilidad a los antibióticos, los cuales fueron creados para eliminarlos (8). Es un problema que se conocía desde que se inició el uso de los antibióticos en el siglo veinte, actualmente es considerado como una epidemia por integrantes de la comunidad científica. En 2016 la Asamblea General de las Naciones Unidas determinó la resistencia antimicrobiana como una de las mayores amenazas a nivel global (9).

La resistencia a los antimicrobianos es algo que las bacterias alcanzan de forma natural, la Organización Mundial de la Salud (OMS) notifica que esta resistencia se está agudizando por el uso indiscriminado de antibióticos, y esto ocurre por falta de inspección y prevención de infecciones, así como antibióticos de mala calidad, y no aplicación de los reglamentos de uso racional de antibióticos (10).

Entre los factores que influyen a que incrementen los mecanismos de resistencias a los antimicrobianos por parte de las bacterias tenemos: la autoprescripción, ideas equivocadas de los pacientes acerca del tratamiento ya que erróneamente piensan que para aliviar sus síntomas necesitan antibióticos, el uso de publicidad no regulada de los antibióticos que incita al paciente a utilizarlos indiscriminadamente (11).

Las ITU son un problema de salud pública por el aumento del tratamiento sin éxito, el aumento del costo del manejo, la elevada tasa de ocurrencia, así como la afectación en la calidad de vida (12)

Por lo tanto, la resistencia antimicrobiana se considera un reto para la salud pública, ya que actualmente ITU comunes se han vuelto complejos su tratamiento (13). En Perú se determinó que la bacteria más encontrada en los urocultivos fue *Escherichia coli*, con un 76,7% (14). Debido a lo antes mencionado va ocasionar un impacto en la salud de la población, así como en la economía de los países, puesto que las infecciones que anteriormente eran comunes van a requerir una mayor atención médica (15). Asimismo, se reportan aproximadamente 700,000 muertes anuales por microorganismos resistentes (16), se estima que para el 2050 estas muertes lleguen a los 10 millones (17).

Es importante frenar la exposición inadecuada a los antimicrobianos, para ello se debe realizar un adecuado diagnóstico, escoger y ajustar la dosis de tratamiento, entre otras pautas para contrarrestar la resistencia antimicrobiana (18).

Debido a lo antes expuesto nuestra revisión bibliográfica permitió analizar y actualizar los distintos aspectos los cuales intervienen en la resistencia de las bacterias presentes en las infecciones del tracto urinario, cuyo fin será puntualizar los conocimientos para de esa forma usar adecuadas prácticas clínicas y brindar un buen diagnóstico, ya que siendo un problema de salud pública necesita un abordaje oportuno al ser una de las causas frecuente de asistencia al servicio de medicina, ya sea en la atención primaria, así como motivo de hospitalizaciones, lo que ocasiona gran ausentismo escolar y laboral.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la visión panorámica de los artículos de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario entre los años 2014 – 2023?

## **1.3. Hipótesis**

Al ser un estudio descriptivo, no se cuenta con hipótesis.

## 1.4. Objetivos

### Objetivo general

Brindar una visión panorámica de los artículos de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario entre los años 2014 - 2023

### Objetivos específicos

- Cuantificar la producción científica anual de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario
- Identificar las fuentes más relevantes de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario y su impacto local, y su evolución a lo largo del tiempo.
- Reconocer los autores más relevantes, su impacto y su producción a lo largo de los años de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario.
- Identificar los países con mayor cantidad de publicaciones sobre resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario.
- Determinar los documentos más citados a nivel mundial sobre resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario.

## 1.5. Teorías relacionadas al tema

La ITU afecta aproximadamente a 150 millones de personas a nivel mundial, siendo esta una de las infecciones más comunes (19). Se presenta en el 40% de sexo femenino en algún momento del desarrollo de su vida presento ITU, con alto porcentaje en los portadores de sonda uretral y los ancianos (20). Su tratamiento principalmente es empírico y se basa en la clínica, epidemiología y la sensibilidad local de las bacterias con mayor aislamiento (21). Por lo tanto, es fundamental abordar la ITU y la resistencia a los antibióticos para poder brindar un tratamiento adecuado y no agudizar el aumento de las resistencias de las bacterias.

El origen de la resistencia a los antibióticos fue explicado desde diferentes perspectivas teóricas. Así es como la adaptación y el entrenamiento fueron usados para comprender la habilidad de las bacterias de adquirir nuevas cualidades.

- **El origen de la resistencia: Lamarck vs. Darwin**

Lamarck en 1809, postula la teoría de la adaptación bacteriana, determina que los cambios evolutivos están dados por la variación fenotípica y genotípica, lo cual serán dados por variaciones ambientales, que van a permitir al microorganismo adaptarse al medio modificado, pasando esa variación metabólica “salvadora” a la descendencia

(22). Por otra parte, tenemos la teoría de la selección natural de Darwin, que da mayor énfasis a la selección aleatoria, el cual les dan ciertas ventajas a determinados microorganismos. Nos explica que solo van a sobrevivir aquellos que ante un ambiente hostil presenten características que les permitan adaptarse (23).

- **Evolución bacteriana**

Intentar comprender las causas de la resistencia antimicrobiana permitió aclarar la variación bacteriana y su evolución. Al conocerse las bacterias como organismos vivos, que poseen material genético parecido al de las células eucariotas, surgieron estos debates. Ahora se conoce que el material genético se pasa de una célula madre a la hija de forma vertical, por otro lado, también se puede dar por transferencia horizontal de genes (HGT), a través de bacteriófagos, transposones y plásmidos. Con todo esto se concluye que el patrón de evolución bacteriano está vinculado con su genoma, sistemas de HGT y tasa de mutación (24).

Los estudios que inicialmente se realizaron donde se explica las variaciones fisiológicas y morfológicas en bacterias y mutaciones como causa principal fueron analizados mediante la no fermentación de la lactosa de *Escherichia coli*, al ser expuestos a un medio con lactosa adquirirían dicha característica y se les consideraba *E. coli* mutables, pero sin evidencia genética (25).

Jacob y Monod en 1960 describieron el metabolismo de lactosa en *E. coli*, el cual es controlado por un grupo de genes denominado operón Lac, el cual consta de 3 genes: operador, promotor y represor. Se determinó que el operón Lac va estar regulado dependiendo si en el medio hay lactosa y glucosa (26).

- **Explicaciones a la resistencia bacteriana**

Se realizaron estudios en bacterias aisladas de pacientes, para así demostrar que la resistencia bacteriana se debía a enzimas adaptativas las cuales hidrolizan el antibiótico, determinando así la susceptibilidad del microorganismo. Existieron publicaciones desde 1945 sobre la resistencia antimicrobiana, las cuales explicaban la adaptación de las bacterias en presencia del antibiótico, aunque inicialmente inhibieron su crecimiento (27).

Cuando surgió la multirresistencia a los antimicrobianos se dudó sobre la selección natural como única opción para explicar este fenómeno. Los primeros microorganismos multirresistentes (*Shigella*) fueron aislados de pacientes de Japón que presentaron disentería, ocasionando un problema en la salud pública por el fracaso antimicrobiano y la propagación de estos microorganismos (28).

Se logró determinar en el 1959 que la multirresistencia se transfería entre aislamientos de *E. coli* y *Shigella* al unirlos en cultivo. Se presentó evidencia de la transferencia horizontal de la información genética en aquellas bacterias que se encontraban en

contacto directo. Estos resultados cuestionan que la resistencia antibiótica está dada por la selección natural, por el contrario, retoma los postulados de Lamarckianos de adaptación (29).

Con el transcurrir de los tiempos y el avance de la tecnología las teorías de adaptación de Lamarck vs mutación de Darwin comenzaron a disiparse. En cuanto los genetistas que defendían la teoría de la selección natural utilizaron argumentos de la adaptación para demostrar la herencia citoplasmática. Es por esa razón que trabajos siguientes se orientaron en investigar los plásmidos de resistencia y el rol de la transferencia horizontal en la evolución bacteriana (30).

Un mecanismo esencial es la transferencia horizontal para brindar plasticidad genética en las bacterias. La adquisición de nuevos genes le brindará a la bacteria la capacidad para adaptarse a nuevos ambientes, esto será dado por la transferencia horizontal, transmisión vertical y mutaciones puntuales (31).

## **INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO (ITU)**

- **Definición**

Se describe la ITU como la multiplicación y colonización de uropatógenos, donde la mayor prevalencia es de origen bacteriano, dándose lugar el tracto de las vías urinarias, ya sea en ausencia o presencia de síntomas (32).

En una bacteriuria, vamos a encontrar patógenos que no se originan de una contaminación de la muestra. Para afirmar que un urocultivo es positivo, será cuando el porcentaje de microorganismos sobrepasa a lo eliminado en una orina no patológica, teniendo que tener un recuento de 10<sup>5</sup> UFC/mL para ser considerado un resultado de urocultivo positivo (33).

En el sexo masculino, pacientes con clínica de ITU, adultos mayores, un recuento de 10<sup>3</sup> UFC/ mL es considerado positivo para el determinar que existe una infección (34).

- **Epidemiología**

Anualmente un promedio de 150 millones de personas en el mundo presenta ITU, siendo el sexo femenino la población más afectada. Donde aproximadamente el 50% de mujeres manifestaron esta patología al menos una vez en su vida, siendo la cistitis la que se ubica con mayor frecuencia (35).

El Ministerio de Salud (MINSA) informó que en el 2018 se reportó 33 582 casos de cistitis en todo el Perú. De los cuales 28 104 casos (83,69%) fueron de sexo femenino conformado por un mayor porcentaje en las edades 30 a 59 años con 16 090 casos (47,91%) (36).

En un estudio realizado en el 2018 en el Hospital General Santa Rosa, se atendió a 2094 pacientes por ITU por el área de consulta externa, de los cuales el 85,91% (1799) fueron del sexo femenino. De los cuales 216 casos fueron de pacientes hospitalizados, donde el 73,15% (158) correspondieron al sexo femenino. En cuanto al número de casos presentados en el servicio de emergencia constituyeron 3147, donde el 84,56% (2661) eran mujeres (37).

- **Etiología**

La ITU en su mayoría son originadas por microorganismos Gram negativas, y Gram positivas, en menor porcentaje por algunas especies de hongos. En cuanto al microorganismo que se aisló en las ITU complicadas con un 65% y no complicadas con 75% es *Escherichia coli* uropatógeno (UPEC). En cuanto a los ITU no complicadas en prevalencia le sigue: *S. saprophyticus* (6%), *Klebsiella pneumoniae* (6%), *Enterobacter faecalis* (5%), *Streptococcus* del grupo B (GBS) (3%), *Proteus mirabilis* (2%), *Pseudomona aeruginosa* (1%), *Staphylococcus aureus* (1%) y *Candida spp.* (1%). En las ITU complicadas los microorganismos que le continúan a E. coli según son: *Enterococcus spp.* (11%), *K. pneumoniae* (8%), *Candida spp.* (7%), *S. aureus* (3%), *P. mirabilis* (2%), *P. aeruginosa* (2%) y GBS (2%) (38).

- **Clasificación de las Infecciones del Tracto Urinario**

Por su ubicación:

**ITU baja:** En su clínica podemos encontrar la urgencia súbita de la micción, así como aumento de la frecuencia (polaquiuria), aumento de micción por la noche (nicturia) y dolor al miccionar (disuria). Entre los factores de riesgo involucrados con el sexo femenino y la cistitis son: presencia de ITU en más de una oportunidad, actividad sexual, infecciones vaginales, obesidad, diabetes mellitus y predisposición genética (39).

**ITU alta:** Son que mayormente presentan complicaciones, y esto se presenta cuando no se brinda un tratamiento oportuno. Entre sus complicaciones tenemos: Daño renal permanente, ITU a repetición, abscesos intrarrenales, pionefrosis o síndrome séptico (40).

- **Vías de diseminación**

*Vía ascendente:* Los pacientes que presentan ITU recurrente, se postula que presentan alteración mecánica en las defensas tanto de la zona periuretral y vaginal. En cuanto al factor anatómico el que permite en las mujeres presentar mayor porcentaje de ITU, ya que la uretra es de menor longitud y con mayor cercanía al ano

a comparación del sexo masculino, así mismo las relaciones sexuales que presentan efecto traumático y el uso de preservativos aumentan el riesgo (41).

*Otras vías:* Otras formas de diseminación que podemos encontrar son las vía linfática y hematológica, representan un bajo porcentaje de los casos. Siendo la ITU por vía hematológica causada por una infección presente en una localización distinta a las vías urinarias. En tanto la vía linfática hay poca evidencia que cause ITU (42).

- **Factores de Virulencia**

Se conoce como virulencia, a los factores y la patogenicidad que se le asignan a un determinado microorganismo. Esto constituye lo que será la gravedad de infección y la infectividad. No obstante, es una determinada especie de bacterias no todas poseen factores de virulencia, aquellas que sí los presentan serán capaces causar una infección y se les denominara uropatógenos, los cuales lograrán vencer los mecanismos de defensa del hospedador (43).

**Adherencia:** Las adhesinas son proteínas bacterianas, que se encuentran en la punta de las pilosidades llamadas fimbrias, las cuales están presentes en las Gram negativas. En las *E. coli* vamos a encontrar la fimbria Tipo 1, la cual se va unir al epitelio urinario compuesto de  $\alpha$ -D-manosa (44).

**Producción de proteasas y toxinas:** Útil para captar hierro, ya que este hierro es importante para el crecimiento del microorganismo y al ser insuficiente en el tracto urinario, son de vital importancia los sistemas de captación. Donde en *E. coli* se han identificado cuatro diversos sideróforos: salmochelina, enterobactina, aerobactina y yersiniabactina (45).

## **ANTIMICROBIANOS**

- **Antibióticos**

Son compuestos químicos que se originan de forma artificial o natural, los cuales van a inhibir o eliminar el desarrollo de los microorganismos especialmente de las bacterias, para cuales son tóxicos.

- **Clasificación**

**Por su estructura química:** Aquí tenemos quinolonas, betalactámicos, macrólidos, aminoglucósidos, y otros.

**Por su efecto:** Bactericidas, van a ocasionar la muerte bacteriana, en cambio los bacteriostáticos pueden detener el desarrollo o la multiplicación bacteriana sin ocasionar su muerte (46).

### **Por su mecanismo de acción**

*Antibióticos Inhibidores de la síntesis de pared bacteriana:* Ya que la pared celular protege a la bacteria, en ausencia de esta estructura se daría la destrucción del mismo. Para que el antimicrobiano actúe la bacteria tiene que estar en crecimiento activo

*Antibióticos Inhibidores de la síntesis proteínas:* Los antibióticos actúan de forma selectiva en las etapas de la síntesis proteica. Donde se adhiere de forma irreversible a la subunidad 50S o 30S del ribosoma, o bloqueando la unión ARNt con el ribosoma. (47).

### **MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANA**

La resistencia a los antimicrobianos de los microorganismos se puede dar de las siguientes formas:

- Produciendo enzimas, las cuales van a destruir el antibiótico, tenemos por ejemplo las BLEE (betalactamasa de espectro extendido)
- Impermeabilidad de la pared bacteriana.
- El lugar de ataque del antibiótico es destruido o cambiado, así tenemos que *S. aureus* cambia la proteína de unión a la penicilina 2 (PBP2) a PBP2a. Donde la PBP2a tiene poca afinidad por el grupo de antibióticos betalactámicos, así como las cefalosporinas.
- Por bombas de expulsión, las cuales son mediadas por proteínas de transmembrana, permiten a la bacteria arrojar fuera de la bacteria el antibiótico una vez que ingresa.
- Se producen por mutaciones, transformaciones, transposiciones, transducciones, conjugación o plásmidos, como por ejemplo cambio de rutas metabólicas (48).

### **EXAMEN MICROBIOLÓGICO**

- **Examen completo de orina**

El diagnóstico presuntivo de ITU se realiza mediante un examen completo de orina y se confirma con un urocultivo, la muestra será obtenida mediante chorro medio de la micción. Considerando que existe piuria si en una muestra de orina se encuentra más de 10 leucocitos/mm<sup>3</sup> o 5 leucocitos por campo. En cuanto a las tiras reactivas para orina en ITU encontramos esterasa leucocitaria y nitritos positivo (49).

- **Urocultivo**

Las muestras de orina pueden cultivarse en medios no selectivos como Agar Sangre o medios selectivos como agar Mc Conkey, siendo inoculados en placas, para esto se utilizarán asas calibradas de 1ul, las cuales serán llevadas a incubación por 24 horas, si no se observa crecimiento a las 24 horas, se incuba por 24 horas más (50).

Se considera como recuento significativo cuando se obtienen más de 100 000 UFC/mL de un solo tipo de bacteria. Recuentos menores al anterior mencionado se toma en cuenta si es una bacteriuria asintomática, si es muestra procedente de un varón o si fue obtenida por punción supra púbica. En estos casos será de ayuda para la interpretación del sedimento urinario. Si en el cultivo se desarrollan más de 2 bacterias, será considerado muestra contaminada o mal recolectada (51).

## **II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Para alcanzar el propósito de la presente revisión bibliográfica se adecuó una metodología planteada en lo formulado por Arguimbau en el 2013, donde se dispone la exploración bibliométrica en 4 ítems (52).

### **2.1. Búsqueda y descarga.**

Se utilizó Scopus, como base de datos bibliográficos, donde se realizó una investigación de la producción científica asociadas con el término Antibiotic resistance in urinary tract infections. Lo obtenido en base a las publicaciones se dividió por áreas como: 1. Autores, 2. título de la investigación, 3. año del artículo, 4. fuente, 5. Cantidad de citas, 6. estado de la publicación, 7. DOI, 8. open access, 9. resumen y 10. palabras claves de los artículos. Luego se inició con la descarga de la base de datos, mediante el formato BibTex, de esta forma será compatible con la aplicación Bibliometrix, utilizado como soporte para realizar el trabajo de análisis bibliométrico. Aria y Cuccurullo en el año 2017 indica que los análisis bibliométricos radican su complejidad en los numerosos pasos, herramientas de análisis que existen y la obligación de tener con un software que será útil para el procesamiento de datos (53).

La ecuación de búsqueda estuvo conformada por una combinación de términos. Se realizó en el periodo de análisis desde el 2014 hasta el 2023.

## **Diseño de Búsqueda**

( TITLE ( "antibiotic resistance" ) OR TITLE ( "bacterial resistance" ) OR TITLE ( "antimicrobial resistance" ) AND TITLE ( "urinary tract infections" ) ) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2024 AND ( EXCLUDE ( DOCTYPE , "re" ) OR EXCLUDE ( DOCTYPE , "no" ) OR EXCLUDE ( DOCTYPE , "cp" ) OR EXCLUDE ( DOCTYPE , "le" ) OR EXCLUDE ( DOCTYPE , "er" ) OR EXCLUDE ( DOCTYPE , "ed" ) OR EXCLUDE ( DOCTYPE , "ch" ) )

### **2.2. Criterios de inclusión y exclusión**

Se recopiló los estudios de acuerdo a la investigación realizada, donde se incluyó todos los artículos relacionados con el tema y que estuvieran dentro de los años de la investigación (2014 al 2023) . Excluyendo revisiones, ponencias, carta, errata, notas, editorial y capítulo de libro

### **2.3. Tratamiento de los datos de los artículos**

Al tener la base de datos, se cargó en la aplicación Bibliometrix, toda vez que permitió hacer un filtro y así poder depurar información innecesaria, dejando solamente los artículos inscritos.

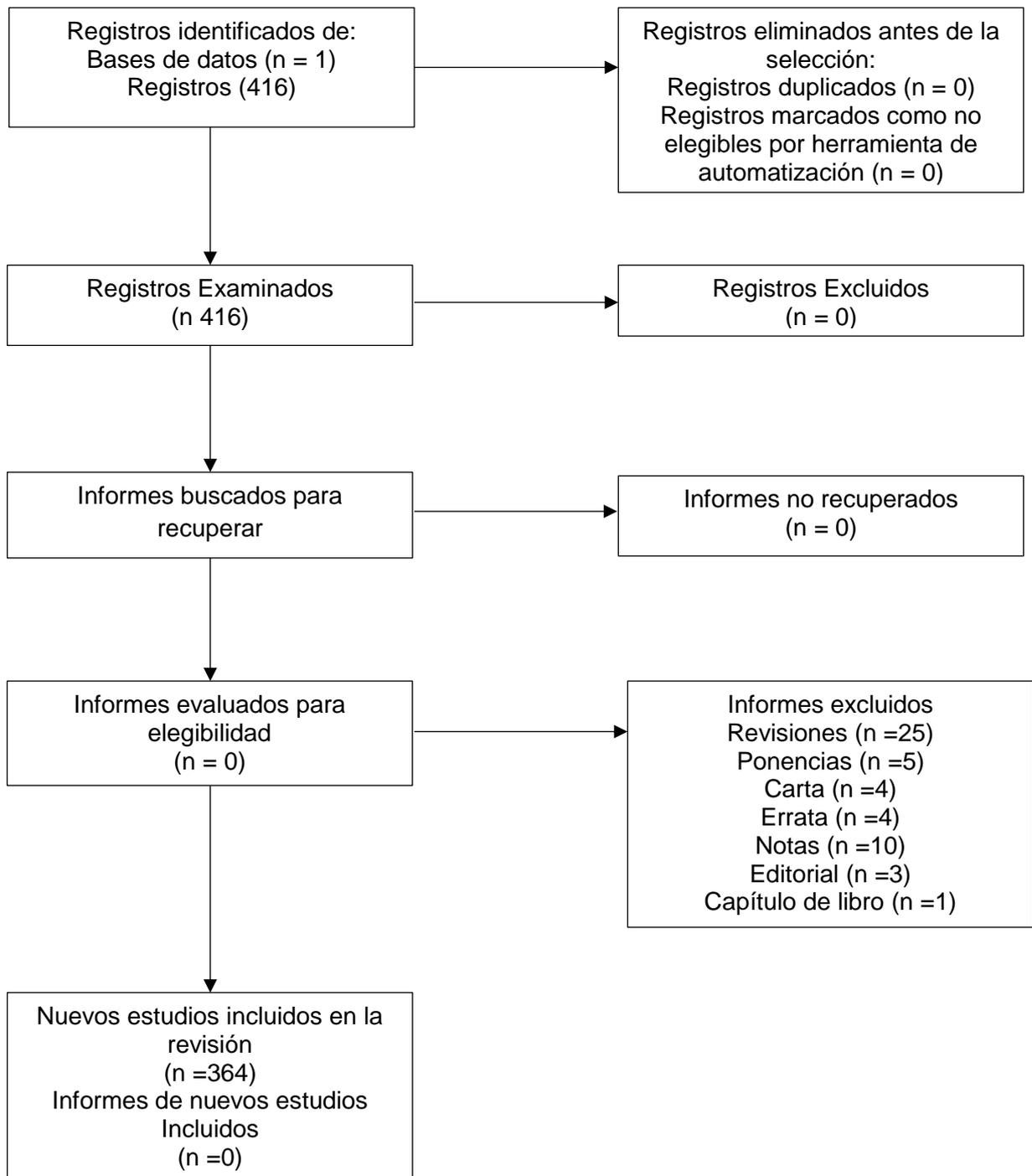
### **2.4. Obtención y análisis de datos**

La aplicación computacional Bibliometrix nos ofreció una diversidad de herramientas para así poder obtener los indicadores que estén relacionados con el análisis bibliométrico que se investigó.

### **2.5. Discusión y principales conclusiones**

Al obtener el análisis de datos con las herramientas antes descritas, se culminó el estudio con la discusión de los resultados más importantes. Con estos resultados se obtuvieron las principales conclusiones que se recopilaron en el análisis bibliométrico, extraídos de los artículos científicos.

**Figura 1.** Flujograma PRISMA



### III. RESULTADOS

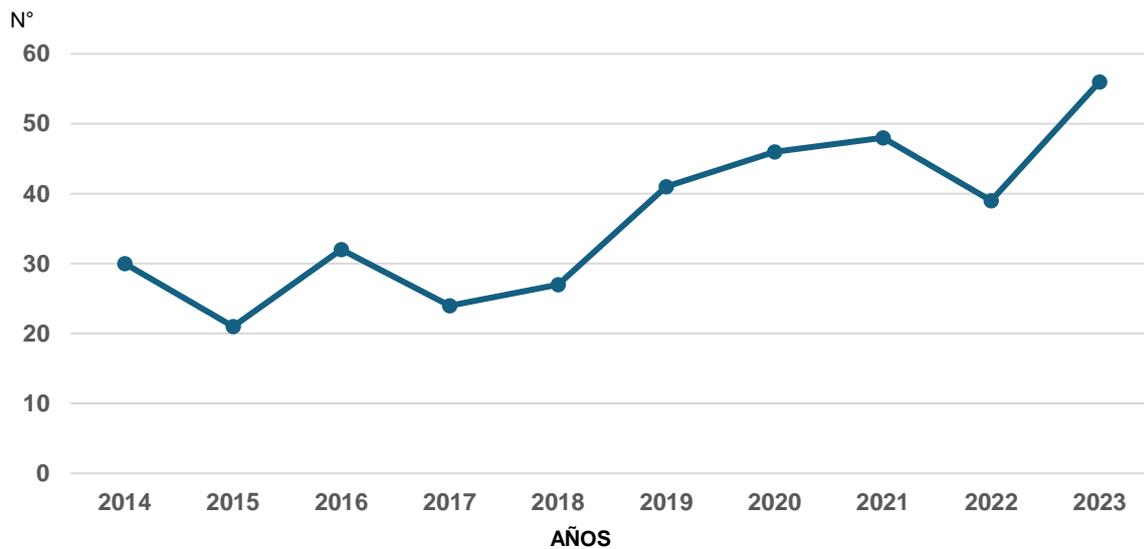
Presentamos a continuación el análisis de los resultados obtenidos y organizados según nuestros objetivos de la investigación realizada.

**Tabla 1.** Descripción General de Resultados durante los años 2014 - 2023

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
<b>INFORMACIÓN PRINCIPAL SOBRE LOS DATOS</b>	
Intervalo de tiempo	2014:2023
Fuentes (revistas, libros, etc.)	235
Documentos	364
Tasa de crecimiento anual %	7.18
Edad media del documento	4.79
Citas promedio por documento	13,95
Referencias	10 891
<b>CONTENIDO DEL DOCUMENTO</b>	
Palabras clave Plus (ID)	1 881
Palabras clave del autor (DE)	608
<b>AUTORES</b>	
Autores	2 509
Autores de documentos de un solo autor	7
<b>COLABORACIÓN DE LOS AUTORES</b>	
Documentos de un solo autor	7
Coautores por documento	7.33
Coautorías internacionales %	12.36
<b>TIPOS DE DOCUMENTOS</b>	
artículo	364

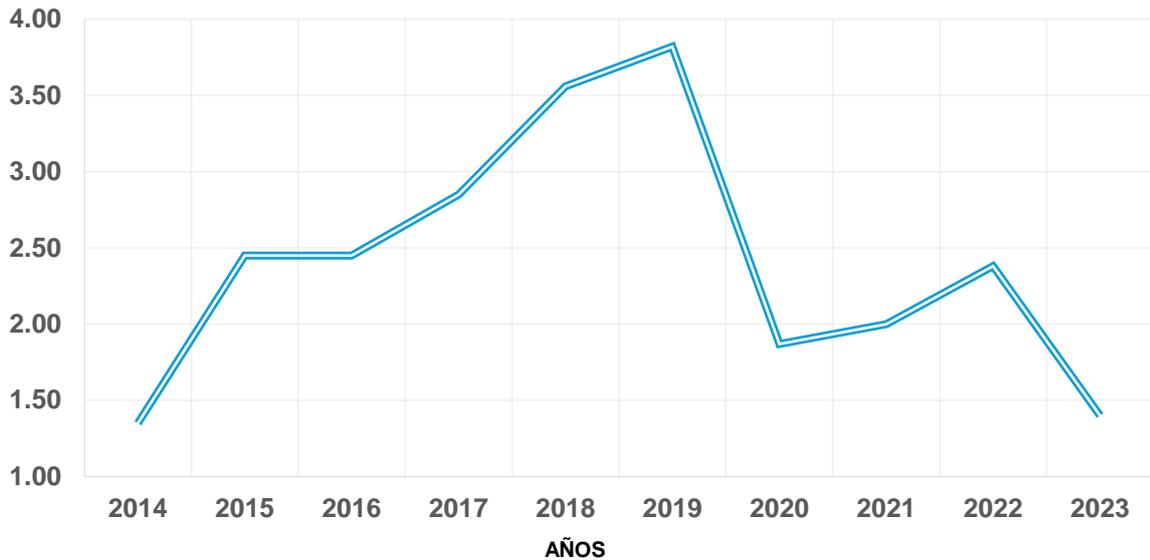
En la tabla 1, mostramos una visión panorámica de los artículos que se encuentran publicados en la base de scopus, los cuales tratan el tema resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario como variable en las áreas de medicamento, inmunología y microbiología, farmacología, bioquímica, genética y profesiones de la salud entre los años 2014 a 2023. Estos datos nos permiten generar la revisión de la cantidad de citas, palabras claves, autores e ítems respecto a la colaboración entre autores. Obteniendo como resultados que entre los años 2014 a 2023 existen 235 fuentes (libros, revistas, etc.) para el tema resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario como variable en las áreas de medicamento, inmunología y microbiología, farmacología, bioquímica, genética y profesiones de la salud, del mismo modo se registraron 364 documentos. En cuanto al número de citas realizadas por artículo podemos observar que existe un promedio de 13,95 citas por documento y una tasa

de crecimiento anual en cuanto a las publicaciones de 7.18%. Los 364 documentos obtenidos presentan 1 881 palabras claves y 2 509 autores de los documentos analizados resaltando que del total de autores el 0,27% (7 autores) realizaron documentos de autoría individual y 99,73% (2 502 autores) de forma colaborativa. Dentro de la colaboración de los autores el 1,92% (7 documentos) del total de artículos fueron de un solo autor y el 98,08% (357 documentos) corresponden a documentos con más de un autor (en promedio de 7 autores en un documento).



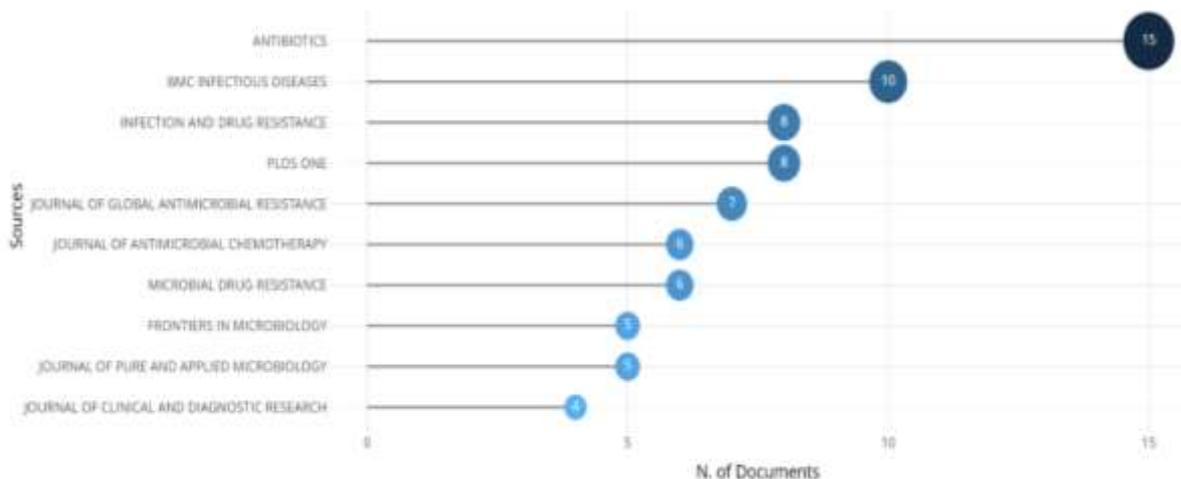
**Figura 2 :** Producción científica anual de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario durante los años 2014 - 2023

Los gráficos que se presentan en la figura 2 y 3 muestran la tendencia en cuanto a la producción científica anual y las citas promedio para los artículos del tema resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario como variable en las áreas de medicamento, inmunología y microbiología, farmacología, bioquímica, genética y profesiones de la salud entre los años 2014 a 2023. En la figura 1, se observa la tendencia creciente a lo largo de los años siendo el año 2023 con la más alta producción de artículos (56 artículos), para los años comprendidos entre 2014 a 2017 presenta una tendencia variable y a partir del año 2018 se muestra una tendencia estable creciente. En la figura 2, se muestra que no existe una tendencia estable porque existe años en los que aumenta el promedio de citas y en otros periodos disminuye, siendo el año 2019 con mayor promedio (3,82 citas) y el año 2014 con menor promedio (1,35) es importante resaltar que durante 10 años que se evaluó nunca se superó las 4 citas de artículos en promedio.



**Figura 3 :** Promedio de citas de artículos anual de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario, durante los años 2014 - 2023.

Al evaluar las fuentes donde se encuentran los artículos del tema resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario como variable en las áreas de medicamento, inmunología y microbiología, farmacología, bioquímica, genética y profesiones de la salud entre los años 2014 a 2023, encontramos gran variedad dependiendo que se trate de revistas, libros u otras fuentes, del mismo modo ordenamos la información según relevancia de las fuentes y para tal fin medimos esta relevancia según la cantidad de artículos publicados en dicha fuente. En la figura 4 mostramos las diez fuentes más relevantes, donde podemos observar fuentes tales como: Antibióticos con 15 publicaciones, Enfermedades Infecciosas del BMC con 10 publicaciones, Infección y Resistencia a los Medicamentos con 8 publicaciones, PLOS ONE con 8 publicaciones, y en quinto lugar se encuentran Revista de Resistencia Antimicrobiana Global con 7 publicaciones.



**Figura 4:** Las 10 fuentes con mayor número de los artículos de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario, durante los años 2014 – 2023.

**Tabla 2:** Impacto local de las 10 fuentes de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario según índice H, durante los años 2014 – 2023.

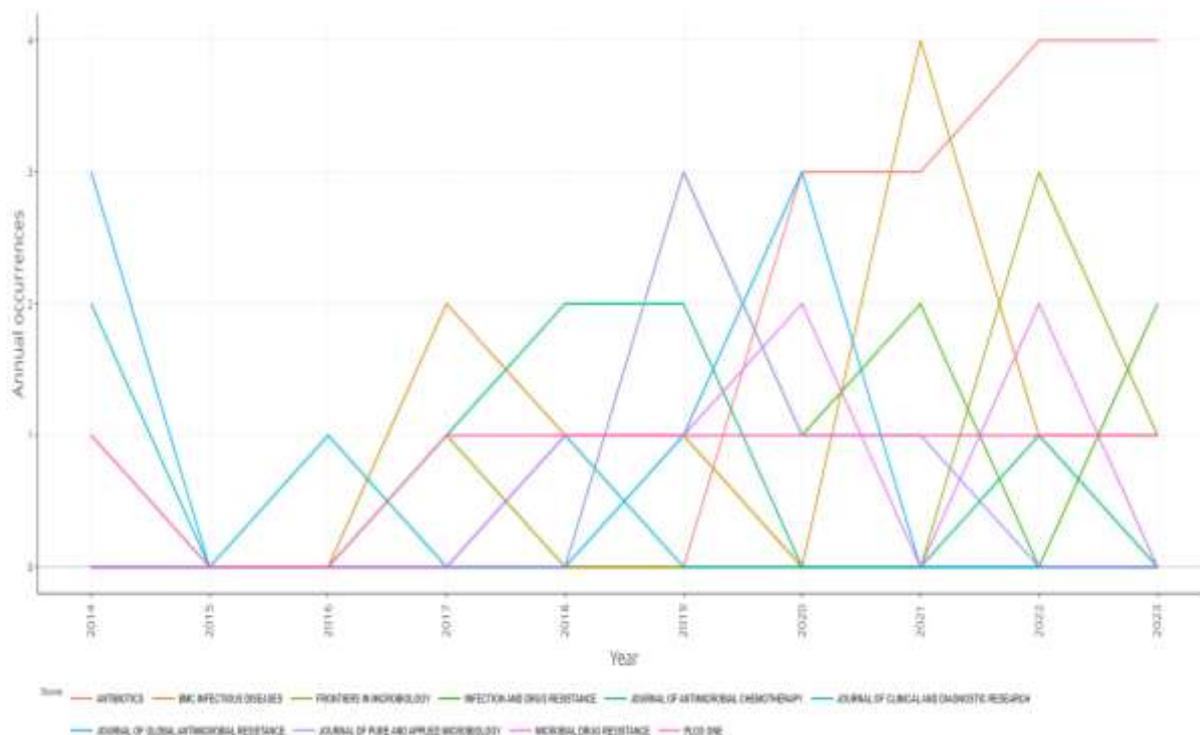
RANKING	FUENTE	ÍNDICE H	TC	NP	PY INICIO
1	BMC Infectious Diseases	8	261	10	2017
2	Antibiotics	7	172	15	2014
3	Journal of Global Antimicrobial Resistance	7	194	7	2014
4	Infection and Drug Resistance	6	115	8	2019
5	Plos One	6	135	8	2014
6	Journal of Antimicrobial Chemotherapy	5	293	6	2017
7	Microbial Drug Resistance	5	76	6	2018
8	Frontiers in Microbiology	4	104	5	2017
9	Infection	3	77	3	2017
10	International Journal of Antimicrobial Agents	3	136	3	2016

TC (total de citas), NP (número de publicaciones) y PY (año de inicio de la publicación).

En la tabla 2, analizamos el impacto local de las fuentes para lo cual hacemos uso del índice H <sup>1</sup>, así encontramos a la revista Enfermedades Infecciosas del BMC presenta 10 publicaciones que se han citado al menos 261 veces (H=8), revista Antibióticos total de 172 citas y 15 publicaciones (para el tema en estudio empezó a publicar en el año 2014), seguido por Revista de Resistencia Antimicrobiana Global con un índice H=7, 194 citas, 7 publicaciones (inicio año 2014), Infección Y Resistencia a los Medicamentos (H: 6, 115 citas, 8 publicaciones), Enfermedades Infecciosas del BMC con H=21 y en 5° lugar revista Plos One con índice H 6, 135 citas y 8 publicaciones.

En la figura 5, graficamos la tendencia según crecimiento por años del número de artículos registrados que corresponden a las fuentes con mayor impacto. La cantidad de artículos entre el año 2014 al 2023 oscila de 0 a 15 documentos esto depende de la fuente que publica. Es importante resaltar en la gráfica que la revista Antibióticos muestra un crecimiento destacable en su producción de artículos de la variable resistencia antibiótica, observamos que hasta los años 2014 a 2019 acumulaba 1 publicación del tema y en los años siguientes aumentaron significativamente sus publicaciones llegando para el 2022 y 2023 con la más alta producción (4 artículos por año). El resto de revistas ubicadas en el top diez mantienen un crecimiento similar entre ellas con publicaciones que varían entre 1 a 4 publicaciones por año.

<sup>1</sup> El índice H es una métrica que cuantifica la relación entre las citas obtenidas por cada artículo que publica un autor o una fuente.



**Figura 5:** Producción de 10 fuentes de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario a lo largo del tiempo, durante los años 2014 – 2023.

A continuación, presentamos los resultados obtenidos del análisis bibliométrico en el ítem autores que realizaron publicaciones relacionadas con el tema de estudio, en la tabla 3, se gráfica la participación porcentual de cada autor teniendo en cuenta el total de publicaciones.

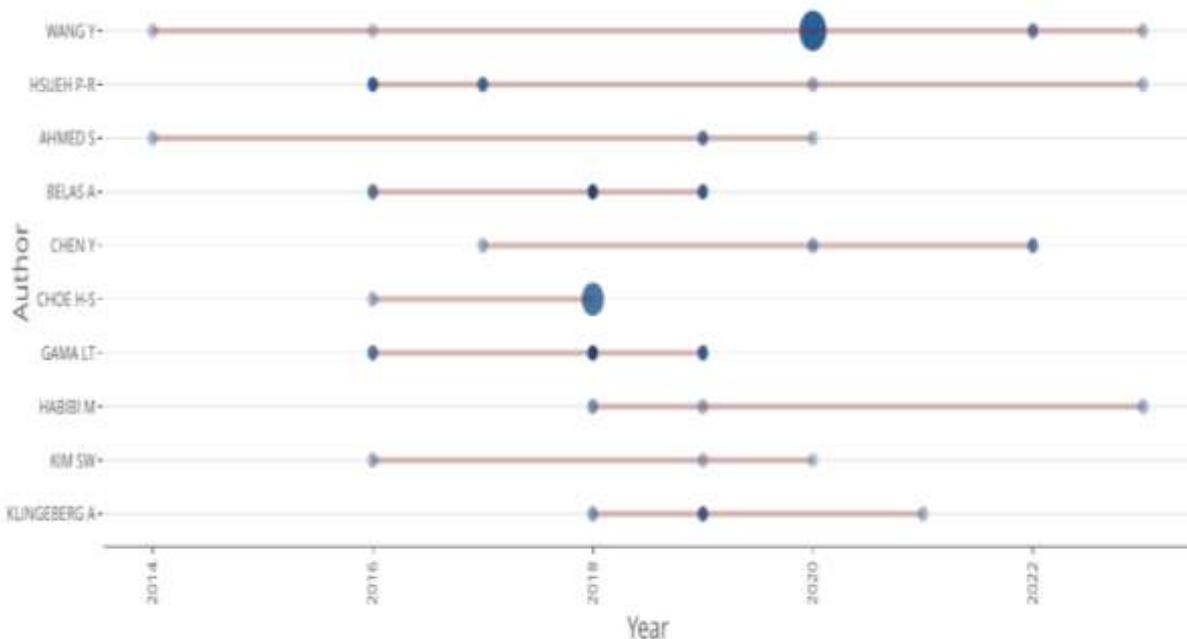
**Tabla 3:** Los 10 autores más relevantes por participación (%) en el total de artículos de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario, durante los años 2014 – 2023.

RANKING	AUTORES	ARTÍCULOS	%
1	WANG Y	7	1,9
2	HSUEH PR	4	1,1
3	AHMED S	3	0,8
4	BELAS A	3	0,8
5	CHEN Y	3	0,8
6	CHOE HS	3	0,8
7	GAMA LT	3	0,8
8	HABIBI M	3	0,8
9	KIM SW	3	0,8
10	KLINGEBERG A	3	0,8

En la tabla anterior podemos observar que WANG Y. es el autor más relevante porque presenta el 1,9% (7 artículos) del total de publicaciones respecto al tema en estudio. En segundo lugar, con mayor porcentaje de publicaciones se encuentra HSUEH PR con 1,1% (4

artículos), en tercer lugar, el autor AHMED S con 3 artículos (0,8%), cuarto lugar para BELAS A con 3 artículos (0,8%) y en el ranking 5 se ubica CHEN Y con 0,8% (3 artículos).

En la figura 6, detallamos la producción científica de los principales autores que presentaron mayor número de publicaciones en los diferentes años del 2014 al 2023. Para interpretar esta gráfica diremos que la línea representa los años de publicaciones en el tiempo y los círculos nos muestran la cantidad de artículos guardando relación con el tamaño del círculo y la cantidad de publicaciones. Observamos que los 5 autores principales son: WANG Y como el autor que se mantiene constante en los años en cuanto a publicaciones siendo el año 2020 donde reportó mayor cantidad de publicaciones (3 artículos), seguido de HSUEH P-R el año 2016 reporta su mayor productividad (1 artículo), AHMED S su mayor productividad fue el año 2019 (1 artículo), BELAS A en el año 2019 (1 artículo) y CHEN Y en el 2022 fue su año de mayor producción con 1 artículo. Es importante resaltar que la mayoría de autores presentan producciones que no reportan anualmente, es por eso que para el ranking se considera no solo la cantidad de publicaciones, también el número de citas.



**Figura 6:** Producción de los 10 autores con mayor número de publicaciones a lo largo del tiempo, durante los años 2014 – 2023.

En la tabla 4, graficamos el impacto local de los autores que realizaron publicaciones de la variable en estudio, y para este análisis nos ayudamos con el índice H, así encontramos al autor WANG Y con un índice H=5, AHMED S con un índice H=3, BELAS A con H=3, CHEN Y y CHOE H-S con H 3 cada uno, es importante resaltar que el 10% de estos 10 autores antes mencionados no se encontraban ubicados dentro de los más relevantes en cuanto a producción pero sí se evidencia que destacan al analizar su impacto al ser citados

**Tabla 4:** Impacto local de los autores de publicaciones en resistencia antibiótica de infecciones tracto urinario, según índice H, durante los años 2014 - 2023

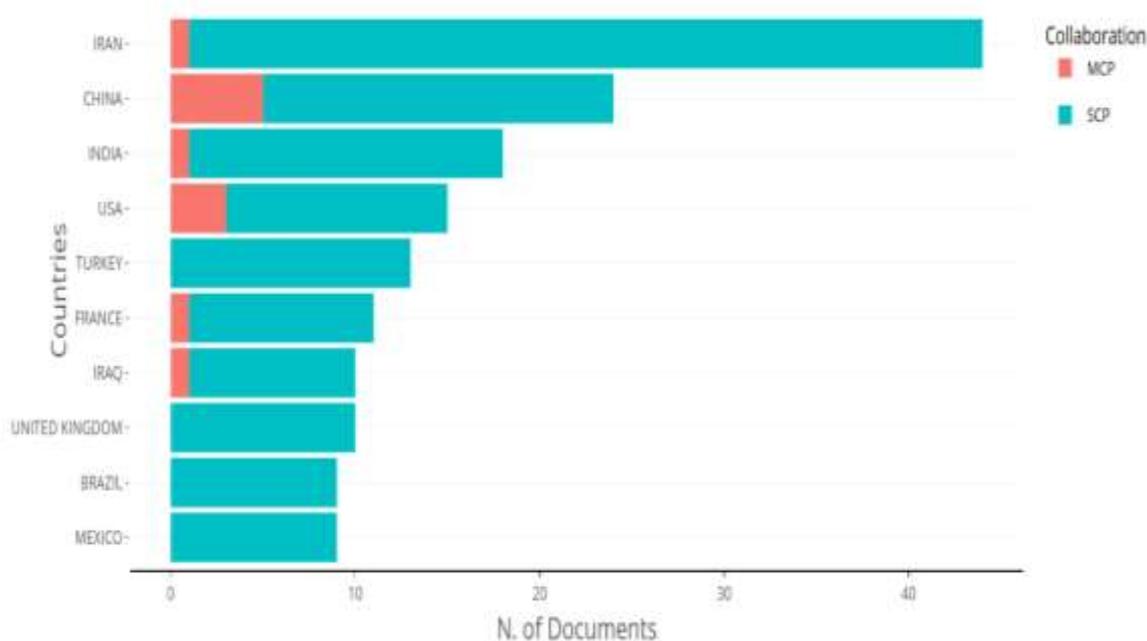
RANKING	FUENTE	INDICE H	TC	NP	PY INICIO
1	WANG Y	5	100	7	2014
2	AHMED S	3	74	3	2014
3	BELAS A	3	262	3	2016
4	CHEN Y	3	68	3	2017
5	CHOE H-S	3	93	3	2016
6	GAMA LT	3	262	3	2016
7	HABIBI M	3	62	3	2018
8	HSUEH P-R	3	213	4	2016
9	KLINGEBERG A	3	111	3	2018
10	LEE S-J	3	93	3	2016

TC (total de citas), NP (número de publicaciones) y PY (año de inicio de la publicación).

**Tabla 5:** Las 10 afiliaciones más importantes según el número de artículos sobre resistencia antibiótica de infecciones tracto urinario durante 2014-2023.

RANKING	AFILIACIONES	PAIS	N° ARTÍCULOS
1	Universidad Islámica Azad	Irán	24
2	La Universidad Católica de Corea	Corea	17
3	Universidad de Ciencias Médicas de Hamadan	Irán	15
4	Universidad de Medicina y Farmacia Carol Davila	Rumania	14
5	Universidad de Ciencias Médicas de Isfahan	Irán	14
6	Universidad de Ciencias Médicas de Teherán	Irán	14
7	Facultad de Medicina Miller de la Universidad de Miami	USA	13
8	Hospital Infantil de la Universidad Médica de Nanjing	China	12
9	Hospital Universitario	USA	12
10	Instituto Pasteur de Irán	Irán	12

En la tabla 5, encontramos que la Universidad Islámica Azad es la primera en el ranking en lo que respecta al número de artículos con 24 publicaciones, en segundo lugar, La Universidad Católica de Corea (17 artículos), Universidad de Ciencias Médicas de Hamadan (15 artículos), Universidad de Medicina y Farmacia Carol Davila (14 artículos), Universidad de Ciencias Médicas de Isfahan (14 artículos). Dentro de las 10 afiliaciones mostradas más del 70% se ubican en USA e Irán.



**Figura 7:** País del autor correspondiente. Colaboración intrapaís (SCP) e interpaís (MCP) durante los años 2014-2023.

**Tabla 6:** Datos de colaboración intrapaís (SCP) e interpaís (MCP) durante los años 2014-2023.

RANKING	PAÍS	ARTÍCULOS	%	SCP	MCP
1	IRAN	44	12.1	43	1
2	CHINA	24	6.6	19	5
3	INDIA	18	4.9	17	1
4	USA	15	4.1	12	3
5	TURQUIA	13	3.6	13	0
6	FRANCIA	11	3	10	1
7	IRAK	10	2.7	9	1
8	REINO UNIDO	10	2.7	10	0
9	BRASIL	9	2.5	9	0
10	MÉXICO	9	2.5	9	0

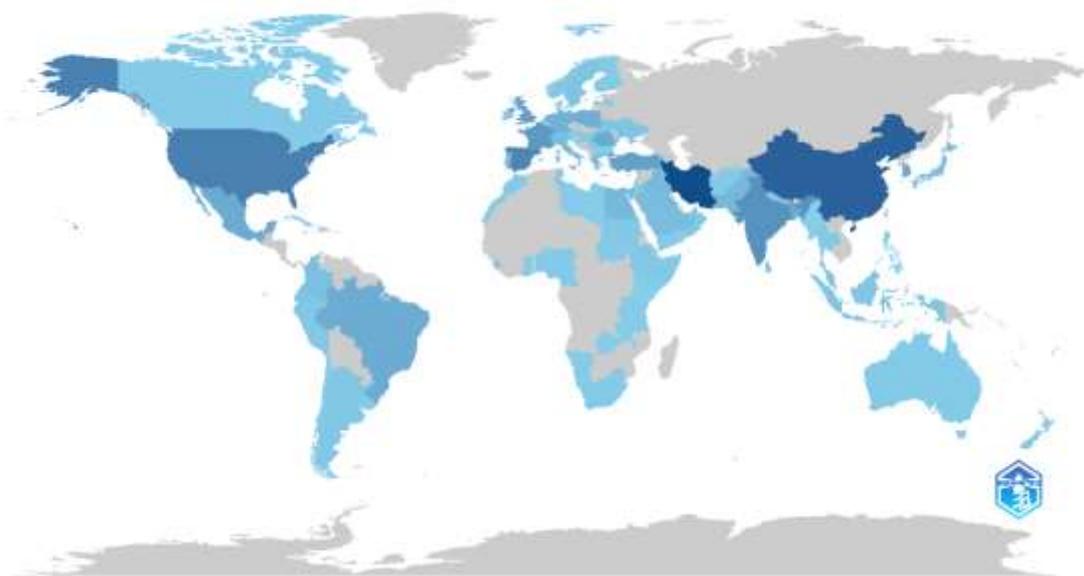
En la figura 7 y tabla 6 observamos el país del autor correspondiente. Definimos al autor correspondiente como el autor que envía el artículo al editor de la revista y toda la correspondencia coordina con él; también, su correo electrónico se visualiza en la primera página del artículo, además es autor de contacto con otros investigadores interesados (54). Si detallamos los 3 primeros en el ranking, ubicamos en primer lugar a IRAN, que ha publicado un total de 44 artículos donde el autor correspondiente tuvo como residencia IRAN, en segundo lugar, China con 24 artículos publicados con 24 autores correspondientes en China

y en 3ra ubicación, India con 18 artículos y 18 autores correspondientes con residencia en India. Países como China y USA muestran mayor colaboración internacional. Por otro lado, Irán que aparece como 1° lugar en número de autores de correspondencia, se ubica en quinto lugar si lo analizamos según colaboración internacional.

**Tabla 7:** Los 10 principales países en producción (frecuencia) científica durante los años 2014-2023.

RANKING	PAÍS	FRECUENCIA
1	IRAN	242
2	CHINA	201
3	USA	140
4	ESPAÑA	134
5	INDIA	109
6	FRANCIA	96
7	REINO UNIDO	81
8	TURQUIA	80
9	COREA DEL SUR	69
10	MEXICO	62

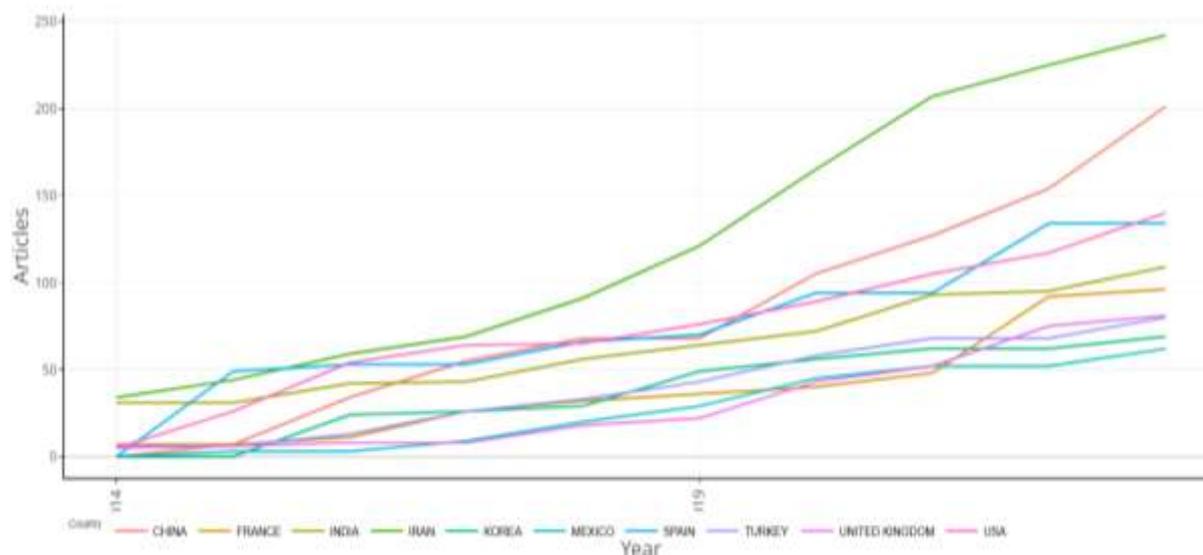
Country Scientific Production



**Figura 8:** Producción científica por país durante los años 2014-2023.

En la figura 8 y tabla 7, se presenta una tabla y mapa donde enumeramos a los países que tienen mayores aportaciones a la producción científica de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario, en el periodo comprendido entre los años 2014 al 2023. Lidera Irán con 242 publicaciones en el periodo, seguido por China con 201 publicaciones, tercer

lugar Estados Unidos con 140 publicaciones, España (134 publicaciones) y India (109 publicaciones). A lo largo de 10 años Irán ha elevado de forma significativa su producción a diferencia de los otros países. Ver figura 9



**Figura 9:** Producción científica de los países a lo largo del tiempo durante los años 2014-2023.

**Tabla 8:** Los 10 documentos más citados a nivel mundial durante los años 2014-2023

RANKING	PAPEL	REFERENCIA	TC	TCPY
1	YELIN I, 2019, NAT MED	55	128	21.33
2	JEAN S-S, 2016, INT J ANTIMICROB AGENTS	56	112	12.44
3	SABIR N, 2017, AM J INFECT CONTROL	57	104	13.00
4	MARQUES C, 2018, J ANTIMICROB CHEMOTHER	58	103	14.71
5	LEE JH, 2016, LETT APPL MICROBIOL	59	99	11.00
6	CANEIRAS C, 2019, MICROORG	60	87	14.50
7	MARQUES C, 2016, BMC VET RES	61	85	9.44
8	JEAN S-S, 2017, J ANTIMICROB CHEMOTHER	62	84	10.50
9	BISCHOFF S, 2018, BMC INFECT DIS	63	79	11.29
10	O'DWYER K, 2015, ANTIMICROB AGENTS CHEMOTHER	64	78	7.80

Total, de citas (TC) y Total de citas por año (TCPY).

En Tabla 8, mostramos los 10 artículos más citados en lo que respecta al tema en estudio. En el ranking de los 2 artículos más citados tenemos: 1er lugar el trabajo de YELIN I, 2019 titulado “La historia clínica personal predice la resistencia a los antibióticos en las infecciones

del tracto urinario ". Este artículo llega a la conclusión que existe resistencia a los antibióticos y es frecuente entre bacterias que causan ITU. El tratamiento antibiótico se realiza "empíricamente", sin pruebas de sensibilidad a los antibióticos, con el riesgo de un tratamiento ineficaz.

En la 2ª lugar tenemos JEAN S-S, 2016, titulado “Perfiles epidemiológicos y de susceptibilidad a los antimicrobianos de los patógenos que causan infecciones del tracto urinario en la región de Asia y el Pacífico: resultados del estudio de seguimiento de las tendencias de resistencia a los antimicrobianos (SMART), 2010-2013”. Este trabajo concluye que las fluoroquinolonas no son adecuadas como terapia empírica para las ITU. La resistencia a los antibióticos es un problema grave en la región de Asia y el Pacífico.



**Figura 10:** Mapa de árbol de palabras clave Plus. Número de palabras (10–30).

En la figura 10, mostramos las palabras claves en relación con la resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario. Encontramos los términos más frecuentes son: infecciones del tracto urinario (frecuencia 406), resistencia a los antibióticos (frecuencia 366), femenino (frecuencia 317), E. coli (frecuencia 301), humano (frecuencia 298).

## IV DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo examinar a través de revisión bibliométrica las publicaciones a nivel mundial en lo que respecta al tema resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario.

Al ejecutar la revisión obtenemos que existe en los últimos años un creciente número de publicaciones de alrededor del 58% entre los años 2014 (30 artículos) y 2023 (56 artículos), es importante resaltar que año tras año de manera ininterrumpida se ha mostrado un crecimiento estable, para el año 2021 y 2023 se evidencio el más alto número de publicaciones, este aumento guarda relación con preocupaciones a nivel mundial sobre la resistencia microbiana y búsqueda de nuevas alternativas como lo manifiesta la organización mundial de la salud (OMS), en la declaración política en la 79.<sup>a</sup> Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas (AGNU) sobre la Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) (65).

La revista Antibióticos se ubica como la fuente de mayor publicación de artículos a nivel mundial relacionado al tema en estudio indexadas en Scopus, con 15 artículos y 172 citas vinculadas con resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario. La editorial del Instituto Multidisciplinario de Publicaciones Digitales (MDPI) con sede en Suiza, recibe artículos sobre todo de USA, Italia Reino Unido, España y Francia, así mismo existe una revista que se ubica por encima de la anterior antes mencionada respecto a la cantidad de citas como la Revista Enfermedades Infecciosas del BMC (261 citas) cuya editorial es BioMed Central con sede en Reino Unido. También si lo enfocamos desde la cantidad de citas por publicaciones que marca el impacto local (Índice H) de la fuente observamos que existe 1 revista por encima de Antibióticos, revistas tales como Revista Enfermedades Infecciosas del BMC (H 8), lo que es un indicativo que muchas veces no se guarda relación entre la cantidad de publicaciones, el número de citas y el impacto local que puedan tener dichas revistas.

Dentro de los autores con mayor número de publicaciones respecto al tema de estudio destaca WANG Y (7 publicaciones), labora Departamento de Medicina de Laboratorio, Hospital Provincial de Shandong afiliado a la Universidad de Shandong, Jinan, China, y es el autor con más impacto local H :5, y un total de citas de 100 , iniciando su actividad de publicaciones desde 2014.

El país con mayor número de publicaciones a nivel mundial referente al tema en estudio fue Irán, que presenta 242 publicaciones mientras que China es el país que ocupa el segundo lugar en este ranking ha realizado 201 publicaciones, como podemos observar Irán lleva una ventaja significativa respecto al tema, además, esta destacada producción científica en esta

área puede responder a que son países con un alto impacto de la investigación en salud y otras áreas, ya sea en coautoría, referencia cruzada o citación cruzada

Los 2 artículos más citados tenemos: 1er lugar el trabajo de YELIN I, 2019 (55) titulado "La historia clínica personal predice la resistencia a los antibióticos en las infecciones del tracto urinario ". En esta investigación, se relacionó datos longitudinales de aproximadamente 10 años : 700 000 ITU con más de 5 000 000 de registros resueltos individualmente de compras de antibióticos, identificaron una alto porcentaje de asociación de la resistencia a los antibióticos con la demografía, los registros de cultivos de orina anteriores y el historial de compras de medicamentos de los pacientes. .Este artículo llegó a la conclusión que la resistencia antimicrobiana es muy común en bacterias que generan infecciones del tracto urinario. A pesar de ello, el tratamiento antibiótico en alto porcentaje se brinda de manera empírica, sin que se relace una prueba de sensibilidad antibiótica, lo cual genera que el tratamiento no sea el adecuado y, por lo tanto, ineficaz. Al aplicar estos algoritmos retrospectivamente, durante un período de prueba de 1 año, descubrimos que reducen en gran medida el riesgo de tratamiento no coincidente en comparación con el estándar de atención actual. Todo esto llevado al campo clínico puede ayudar a mejorar la eficacia de los tratamientos antimicrobianos. En 2ª lugar tenemos JEAN S-S, 2016 (56) titulado "“Perfiles epidemiológicos y de susceptibilidad a los antimicrobianos de los patógenos que causan infecciones del tracto urinario en la región de Asia y el Pacífico: resultados del estudio de seguimiento de las tendencias de resistencia a los antimicrobianos (SMART), 2010-2013”". Este trabajo, se aislaron 9 599 bacterias gran negativas en infecciones del tracto urinario (ITU) de 60 establecimientos en 13 países de la región de Asia y el Pacífico entre los años del 2010 al 2013. Se identificaron enterobacterias (utilizando la prueba de sinergia de doble disco). China, Vietnam, India, Tailandia y Filipinas presentaron las tasas más altas de cepas productoras de BLEE y alta de resistencia a las cefalosporinas. Las bacterias más aisladas fueron *Escherichia coli* , *Klebsiella pneumoniae* , *Proteus mirabilis* , *Klebsiella oxytoca* , *Enterobacter cloacae* y *Morganella morganii* y especies de GNB no fermentadoras (*Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* ). Las susceptibilidades in vitro se determinaron mediante el método de dilución en agar y los perfiles de susceptibilidad se determinaron utilizando los puntos de corte interpretativos de concentración inhibitoria mínima (CIM) recomendados por el Clinical and Laboratory Standards Institute en 2015. El 87% de las cepas de E. coli fueron sensibles a la amikacina y la piperacilina/tazobactam, y resistencia a las fluoroquinolonas, por lo cual estos antibióticos no son eficaces en el tratamiento empírico para ITU. Concluyeron que la resistencia a los antibióticos es un gran problema en Asia y el Pacífico. Por lo tanto, es crucial realizar un seguimiento continuo de las tendencias evolutivas en los perfiles de susceptibilidad de las ITU causadas por gramnegativos en Asia.

## V CONCLUSIONES

- La producción científica a lo largo de los años en estudio tuvo un comportamiento estable al crecimiento.
- La Revista Antibióticos presenta el mayor número de publicaciones, pero no la más relevante en cuanto al impacto local, en este caso fue la revista Revista Enfermedades Infecciosas del BMC.
- Dr WANG YUI fue el autor que presentó mayor número de publicaciones y con más impacto local.
- El país más relevante en cuanto a publicaciones fue Irán, que se diferencia notablemente en cuanto a producción científica del tema resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario, ya sea en el número de publicaciones como en el impacto local.
- El artículo más citado fue del YELIN I, 2019, que concluyó que existe resistencia a los antibióticos y es frecuente entre bacterias que causan ITU. El tratamiento antibiótico se realiza "empíricamente", sin pruebas de sensibilidad a los antibióticos, con el riesgo de un tratamiento ineficaz.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Luna V, Ochoa S, Cruz A, Cázares V, Vélez F, Hernández R, et al. Infecciones del tracto urinario, inmunidad y vacunación. *Bol. Med. Hosp. Infant Mex.* 2018; 75(2): 67-78.
2. Pigrau C, Escolà L. Recurrent urinary tract infections: from pathogenesis to prevention. *Med Clin (Barc).* 2020;155(4):171-7. <https://acortar.link/gR6oKH>
3. Coma M, Catalán B, Yin J, Martínez S, Plans O, Arméstar F. Importancia de las infecciones urinarias asociadas a sondaje vesical en el enfermo crítico. *Rev Med Trujillo.* 2018; 13 (2).
4. Vargas C, Higuera L, Jiménez J. Costos directos médicos de pacientes con infecciones de tracto urinario por bacilos gram negativos resistentes a betalactámicos en un hospital de alta complejidad de Medellín, Colombia. *Rev Biomédica.* 2019; 39 (1)
5. Grabe M, Bjerklund T, Botto H, Naber K, Tenke P, Wagenlehner, F. Guía Clínica Sobre Las Infecciones Urológicas. 2018. Recuperado a partir de: <http://www.aeu.es/UserFiles/files/17GUIA%20CLINICA%20SOBRE%20LAS%20INFECCIONES%20UROLOGICAS.pdf>
6. Massimo T. *Imaging and Intervention in Urinary Tract Infections and Urosepsis*: Springer International Publishing; 2022. Recuperado a partir de: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-68276-1>
7. Gonzales D, Jaulis J, Tapia E, Samalvides F. Sensibilidad antibiótica de bacterias causantes de infecciones del tracto urinario en un hospital general: Enero - junio del año 2018. *Rev Med Hered.* 2019; 20(1): 11 -15
8. Morocho G, Gerardo J. Resistencia antimicrobiana de enterobacterias causante de infección del tracto urinario en pacientes ambulatorios. *Rev vive.* 2024; 7(19): 73 – 84.
9. Cars O, Chandy S, Mpundu M, Peralta A, Zorzet A. Resetting the agenda for antibiotic resistance through a health systems perspective. *Lancet Glob Health.* 2021; 9(7):1022 - 1027.
10. Organización Mundial de la Salud. World wide country situation analysis: response to antimicrobial resistance. Ginebra: OMS. 2015 Recuperado a partir de: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/163468/1/9789241564946\\_eng.pdf?ua=1&ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/163468/1/9789241564946_eng.pdf?ua=1&ua=1)
11. Echevarría J, Sarmiento E, Osorio F. Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta méd. peruana.* 2016; 20(1): 26-31.
12. Nozarian Z, Abdollahi A. Microbial etiology and antimicrobial susceptibility of bacteria implicated in urinary tract infection in Tehran, Iran. *Iran J Pathol.* 2018; 10(1):54-60.
13. Alós J. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *Enfermedades*

- Infec Microbiol Clínica. 2015; 33(10): 692-699.
14. Hecke O, Wang K, Lee J, Roberts N, Butler C. Implications of antibiotic resistance for patients' recovery from common infections in the community: A systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2017; 65(3): 371–382.
  15. Zhen X, Lundborg C, Sun X, Hu X, Dong H. Economic burden of antibiotic resistance in ESKAPE organisms: a systematic review. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2019; 8(1): 137.
  16. Garza M, Treviño P, De la Garza L. Resistencia bacteriana y comorbilidades presentes en pacientes urológicos ambulatorios con urocultivos positivos. *Rev Médica Inst Mex Seguro Soc*. 2018; 56(4): 347-353.
  17. Melgarejo L, Walder A, Ovando F, Velázquez G, Chirico C, Cruz FS. Susceptibilidad in vitro a los antibióticos de bacterias productoras de infecciones urinarias en la mujer: evaluación retrospectiva de 5 años. *Rev Nefrol Diálisis Traspl*. 2019; 37(2): 96-103.
  18. Duran L. Resistencia antimicrobiana e implicancias para el manejo de infecciones del tracto urinario. *Rev Med Clin Condes*. 2018; 29(2): 213 – 221
  19. Flores A, Walker J, Caparon M, Hultgren S. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol*. 2015; 13(5): 269-284.
  20. Tan Ch, Chlebicki M. Urinary tract infections in adults. *Singapore Med J*. 2016; 57(9): 485-490.
  21. Meriño M, Morales I, Badilla J, Vallejos C. Resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario con bacteriuria en el servicio de urgencia de un hospital comunitario de la región de Ñuble, Chile. *Rev virtual Soc. Parg. Med. Int*. 2021; 8(1)
  22. Koonin, E, Wolf, Y. Is evolution Darwinian or/and Lamarckian? *Biology Direct*. 2009; 4(1): 42.
  23. Creager, A. Adaptation or selection? Old issues and new stakes in the postwar debates over bacterial drug resistance. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 2007; 38(1): 159-190.
  24. Rosselló R. Opinion: ¿the species problem, can we achieve a universal concept? *Systematic and Applied Microbiology*, 2003; 26(3): 323-326.
  25. Amsterdamska, O. Stabilizing instability: the controversy over cyclogenic theories of bacterial variation during the interwar period. *Journal of the history of biology*, 1991; 24(2): 191-222.
  26. Jacob, F, Perrin, D, Sánchez, C., Monod, J, Edelstein, S. The operon: a group of genes with expression coordinated by an operator. *C.R.Acad. Sci*. 2005; 328(6): 514-520.
  27. Fildes, P, Whitaker K. Training or mutation of bacteria. *British Journal of Experimental Pathology*. 1948; 29(3), 240-248.

28. Watanabe, T. Infective heredity of multiple drug resistance in bacteria. *Bacteriological Reviews*, 1963; 27(1), 87-115.
29. Lederberg, J, Lederberg, E. Replica plating and indirect selection of bacterial mutants. *Journal of Bacteriology*, 1952; 63(3): 399-406.
30. Denamur, E, Lecointre, G, Darlu, P, Tenailon, O, Ac-quaviva, C, Sayada, C. Evolutionary implications of the frequent horizontal trans-fer of mismatch repair genes. *Cell*. 2020;103(5): 711-721.
31. Stokes H, Gillings, M. Gene flow, mo-bile genetic elements and the recruitment of antibio-tic resistance genes into Gram-negative pathogens. *FEMS Microbiology Reviews*. 2011; 35(5): 790-819.
32. Torres L. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones del tracto urinario en pacientes hospitalizados del servicio de medicina del hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en el año 2021. Lima- Perú [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2021.
33. Rondón M, Orence O, Rondón A. Infección del Tracto Urinario. 1ra ed. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes; 2017.
34. Álvaro M. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad en pacientes ambulatorios del Hospital Nacional Daniel A. Carrión [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2021
35. Escandell F, Pérez L. Infecciones del tracto urinario: etiología y susceptibilidades antimicrobianas. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2022; 24(96): 355-362.
36. McLellan L, Hunstad D. Urinary Tract Infection: Pathogenesis and Outlook. *Trends Mol Med*. 2016; 22(11): 946-57.
37. Ministerio de Salud. Morbilidad General a Nivel Nacional. Lima: MINSa. 2018. Recuperado a partir de: [http://www.minsa.gob.pe/reunis/data/morbilidad\\_HIS.asp](http://www.minsa.gob.pe/reunis/data/morbilidad_HIS.asp)
38. Ministerio de Salud. Ranking de Morbilidad en Consulta Externa. Hospital Santa Rosa. Lima: MINSa. 2018. Recuperado a partir de: <http://190.102.131.45/estadistica/phocadownload/INDICADORES3/MORBILIDAD%20EN%20CONSULTA%20EXTERNA%202018.pdf>
39. Flores A, Walker J, Caparon M, Hultgren S. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol*. 2015; 13(5): 269-284.
40. Orrego C, Henao C, Cardona J. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. *Acta Medica Colomb*. 2016;39(4):352-8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/1631/163132885008/>
41. Zúñiga J, Bejarano S, Valenzuela H, Gough S, Castro A, Chinchilla C, et al. Perfil de

- sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario. *Acta Médica Costarric.* 2016; 58(4): 146-154.
42. Cuba J. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones urinarias en pacientes que acuden por consultorio externo del Hospital III ESSALUD Juliaca Mayo - Julio 2022 [Tesis de pregrado]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2023.
  43. Prieto L, Esteban M, Salinas J, Adot J, Arlandis S, Peri L, Cozar J. Grupo de trabajo para las recomendaciones en el diagnóstico y manejo de las infecciones del tracto urinario recurrentes no complicadas. *Actas Urol Esp.* 2015; 39(6): 339-348.
  44. Koneman E, Allen S. *Diagnóstico Microbiológico.* 6.a ed. Estados Unidos de América: Editorial Médica Panamericana; 2008.
  45. Prats G, Navarro F, Mirelis B, Dalmau D, Margall N, Coll P, Stell A. *Escherichia coli* serotype O15: K52:H1 as a uropathogenic clone. *J Clin Microbiol.* 2020; 8(3):201-209.
  46. Cervantes M. Factores de virulencia de uropatógenos aislados en Gran Canaria. *Vector Plus.* 1998; 21(12): 46-57.
  47. Calvo J, Martínez L. Mecanismos de acción de los antimicrobianos. *Rev Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2019; 27(1): 44-52.
  48. Andreu A. Patogenia de las infecciones del tracto urinario. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2019; 23(4): 15-21.
  49. Lorenzo P. *Farmacología Básica y Clínica.* 18.a ed. España: Panamericana; 2018.
  50. Sacaquispe R, Ventura G. *Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias.* Lima: Instituto Nacional de Salud; 2015. (Serie de Normas Técnicas N° 28).
  51. Duran J, Perez A, Quispe D, Guaman W, Jaramillo M, Ormaza D. Resistencia y sensibilidad bacteriana en urocultivos en una población de mujeres de Ecuador. *Rev Med.* 2018; 26(2)
  52. Arguimbau L, Fuentes E, Gallifa M. Una década de investigación documental sobre cienciometría en España: Análisis de los Artículos de la Base de Datos ISOC (2000-2009). *Rev Española de Documentación Científica.* 2019; 36(2), 1-9.
  53. Aria M, Cuccurullo C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics.* 2017; 959-975.
  54. Mattsson, P.; Sundberg, CJ; Laget, P. ¿Se refleja la correspondencia en la posición del autor? Un estudio bibliométrico de la relación entre el autor de correspondencia y la posición de la firma. *Cienciometría.* 2011,87, 99–105, doi:10.1007/s11192-010-0310-9
  55. Yelin I, Snitser O, Novich G, Katz R, Tal O, Parizade M. La historia clínica personal predice la resistencia a los antibióticos en las infecciones del tracto urinario. *Nat Med.* 2019;25(7):1143–52. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0503-6>

56. Shio-Shin Jean, Geoffrey Coombs, Thomas Ling, V. Balaji, Camilla Rodrigues, Hiroshige Mikamo, Min-Ja Kim, Datin Ganeswrie Rajasekaram, Myrna Mendoza, Thean Yen Tan, Pattarachai Kiratisin, Yuxing Ni, Barry Weinman, Yingchun Xu, Po-Ren Hsueh, Epidemiology and antimicrobial susceptibility profiles of pathogens causing urinary tract infections in the Asia-Pacific region: Results from the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART), 2010–2013. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2016. 47(4): 328-334. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2016.01.008>.
57. Sabir N, Zaman G, Satti L, Gordezi A, Ahmed. Infecciones del tracto urinario asociadas a catéteres y basadas en biopelículas bacterianas: patógenos causales y resistencia a los antibióticos. *Revista estadounidense de control de infecciones*. 2017. 45(10) :1101-1105. [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(17\)30693-4/abstract](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(17)30693-4/abstract)
58. Marques C, Belas A, Franco A, Aboim C, Gama L, Pomba C. Aumento de la resistencia a los antimicrobianos y aparición de importantes linajes clonales internacionales de alto riesgo en perros y gatos con infección del tracto urinario: estudio retrospectivo de 16 años, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2018. 73(2):377–384. <https://doi.org/10.1093/jac/dkx401>
59. Lee H, Subhadra B, Son Y, Kim DH, Park HS, Kim JM, Koo SH, Oh MH, Kim H, Choi C, Distribuciones de grupos filogenéticos, factores de virulencia y propiedades de resistencia a los antimicrobianos de cepas de *Escherichia coli* uropatógenas aisladas de pacientes con infecciones del tracto urinario en Corea del Sur, *Letters in Applied Microbiology*. 2016. 62(1):84–90, <https://doi.org/10.1111/lam.12517>
60. Caneiras, C.; Lito, L.; Melo-Cristino, J.; Duarte, A. Infecciones del tracto urinario por *Klebsiella pneumoniae* adquiridas en la comunidad y en el hospital en Portugal: virulencia y resistencia a los antibióticos. *Microorganisms*.2019. 7(5):138. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7050138>
61. Marqués, C., Gama, LT, Belas, A. Estudio multicéntrico europeo sobre la resistencia a los antimicrobianos en bacterias aisladas de infecciones del tracto urinario. *BMC Vet Res*. 2016. 12(2): 213. <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0840-3>
62. Jean S, Po-Ren H. Distribución de ESBL,  $\beta$ -lactamasas AmpC y carbapenemasas entre aislamientos de *Enterobacteriaceae* que causaron infecciones intraabdominales y del tracto urinario en la región Asia-Pacífico durante 2008-14: resultados del Estudio para el Monitoreo de Tendencias de Resistencia a los Antimicrobianos (SMART), *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*.2017. 72(1):166-171, <https://doi.org/10.1093/jac/dkw398>
63. Bischoff, S., Walter, T., Gerigk, M. Terapia antibiótica empírica en infecciones del

tracto urinario en pacientes con factores de riesgo de resistencia a los antibióticos en un servicio de urgencias alemán.2018.BMC Infect Dis 18(1):56.  
<https://doi.org/10.1186/s12879-018-2960-9>

64. O'Dwyer K, Spivak A, Ingraham K, Mímino S, Holmes DY, Casa Ritten S, KwanAyo.. La resistencia bacteriana al inhibidor de la leucil-ARNt sintetasa GSK2251052 se desarrolla durante el tratamiento de infecciones complicadas del tracto urinario.2015. Agentes antimicrobianos Chemother 59.<https://doi.org/10.1128/aac.03774-14>
65. World Health Organization.Reunión de alto nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre la resistencia a los antimicrobianos de 2024, 2014. Disponible en:<https://www.who.int/news-room/events/detail/2024/09/26/default-calendar/ungeneral-assembly-high-level-meeting-on-antimicrobial-resistance-2024>