



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE MEDICINA  
**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES  
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**



HOSPITAL GENERAL  
“DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO”

**FACTORES ASOCIADOS AL AISLAMIENTO DE ORGANISMOS ESKAPE EN  
EL HOSPITAL GENERAL “DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO”, 2018-2022**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN EPIDEMIOLOGÍA

**PRESENTA:**

DRA. ROCIO SIERRA MENDOZA

**DIRECTOR DE TESIS:**

DR. RAÚL VIEYRA ARREDONDO

**ASESORES CLÍNICOS:**

DR. ALDO HERNÁNDEZ REYES

DRA. SANDRA LIZBETH MUNGUÍA LUNA

**Ciclo:2021-2024**

Pachuca de Soto, Hidalgo. Noviembre de 2023



Dirección General de Bibliotecas  
Ciudad Universitaria  
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios  
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57  
dgbuas@uas.edu.mx

## UAS-Dirección General de Bibliotecas

### Repositorio Institucional Buelna

#### Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial  
Compartir Igual, 4.0 Internacional



# ÍNDICE

Página:

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
I.2 Mecanismos de transmisión de las IAAS.....	3
I.3 Organismos ESKAPE.....	4
I.3.1 <i>Enterococcus faecium</i> .....	5
I.3.2 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	5
I.3.3 <i>Klebsiella pneumoniae</i> .....	5
I.3.4 <i>Acinetobacter baumannii</i> .....	6
I.3.5 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	6
I.4 Resistencia antimicrobiana.....	7
I.5 Medidas de control .....	8
I.6 Vigilancia epidemiológica .....	10
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	12
<b>III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	15
III.1 Pregunta de investigación .....	17
<b>IV. JUSTIFICACIÓN</b> .....	18
<b>V. HIPÓTESIS</b> .....	21
<b>VI. OBJETIVOS</b> .....	21
VI.1 Objetivo General.....	21
VI.2 Objetivos Específicos .....	21
<b>VII. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	22
VII.1 Diseño metodológico .....	22
VII.2 Tipo de estudio .....	22
VII.3 Definición de la población .....	22
VII.3.1. Criterios de inclusión .....	22
VII.3.2. Criterios de exclusión.....	22
VII.3.3. Criterios de eliminación.....	22
VII.3.4. Tamaño de la muestra .....	23
VII.3.5. Especificación de las variables.....	23
VII.3.6. Definición operacional de las variables y escala de medición.....	23

VII.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y medición de las variables.	26
VII.5 Diseño estadístico.....	26
VII.6 Cuestiones éticas.....	26
<b>VIII. RESULTADOS</b> .....	<b>28</b>
<b>IX. DISCUSIÓN</b> .....	<b>43</b>
<b>X. CONCLUSIONES</b> .....	<b>46</b>
<b>XI. PERSPECTIVAS</b> .....	<b>48</b>
<b>XII. REFERENCIAS</b> .....	<b>50</b>
<b>XIII. ANEXOS</b> .....	<b>54</b>
Anexo 1: Siglas y abreviaciones .....	54
Anexo 2. Dictamen Comité de Ética del Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio” .....	56
Anexo 3. Autorización para uso de Plataforma RHOVE del Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”.....	57

## Índice de tablas

	<b>Pagina:</b>
<b>Tabla 1:</b> Operacionalización de variables de estudio.....	24
<b>Tabla 2:</b> Frecuencia de procedimientos quirúrgicos en pacientes con IAAS .....	34
<b>Tabla 3:</b> Frecuencia de agente aislado en cultivos de IAAS .....	37
<b>Tabla 4:</b> Asociación entre características clínicas e IAAS por organismos ESKAPE. Hospital General "Dra. Columba Rivera Osorio", 2018-2022.....	39
<b>Tabla 5:</b> Asociación entre procedimientos medico quirúrgicos e IAAS por organismos ESKAPE. Hospital General "Dra. Columba Rivera Osorio", 2018-202 .....	40
<b>Tabla 6:</b> Asociación entre factores hospitalarios e IAAS por organismos ESKAPE. Hospital General "Dra. Columba Rivera Osorio", 2018-2022 .....	41
<b>Tabla 7:</b> Modelo de riesgo para adquirir IAAS por Organismos ESKAPE. Hospital General "Dra. Columba Rivera Osorio", 2018-2022 .....	42

## Índice de graficas

### Pagina:

<b>Gráfica 1:</b> Tasa anual de IAAS, por 1000 días paciente, por año de notificación .	28
<b>Gráfica 2:</b> Distribución de casos por edad según año .....	29
<b>Gráfica 3:</b> Tasa por 100 egresos, por servicio hospitalario .....	30
<b>Gráfica 4:</b> Reporte de IAAS por mes .....	30
<b>Gráfica 5:</b> Letalidad atribuible a las IAAS, por microorganismo patógeno.....	31
<b>Gráfica 6:</b> Sitio de infección identificado en pacientes con IAAS.....	32
<b>Gráfica 7:</b> Tasa de IAAS asociadas a procedimientos invasivos, por año de notificación .....	33
<b>Gráfica 8:</b> Comorbilidades de pacientes con IAAS.....	33
<b>Gráfica 9:</b> Riesgos identificados para IAAS.....	35
<b>Gráfica 10:</b> Sitio de cultivo de IAAS.....	36
<b>Gráfica 11:</b> Mecanismo de resistencia identificado en IAAS .....	38

## AGRADECIMIENTOS

Con amor a todas las personas que me alentaron para realizar y concluir este Posgrado: Mamá por tus oraciones, por preguntarme todos los días cómo estoy y siempre esperarme con una sonrisa. Seldy por tu apoyo incondicional en estos años donde te necesite como amiga y hermana. Ixil y Nebaj por todos los abrazos en días difíciles. Y Uriel por existir en esta vida y quererme tan bonito.

A mis amigos que son inspiración de sueños cumplidos y ejemplo de grandeza. ¡Qué fortuna coincidir con ustedes! Víctor, Caro, Mauri, Adrián, Diana, Rodrigo, Camberos, Pau, Mariana y Carmen.

A las personas con las que compartí risas, baile, música, tristezas, desahogos, esperanza y sin duda el mejor equipo que pude tener: Dra. Lezama y Dr. Ávila. Los llevo en mi corazón, segura estoy que cada quien desde su trinchera hará de este mundo algo mejor...saludos cordiales.

Una mención especial a mis Salubristas favoritos: Dr. Juan Pablo Villa, amigo y mentor. Y Dra. Ahtziri García con quien además de compartir un lazo de amistad, fue pilar importante para la realización de esta tesis.

Finalmente, a todo el equipo de Vigilancia Epidemiología del Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio” por tres años de enseñanzas y cariño.

*Tengo una idea: mejorar todo lo que este en mis manos.  
Tengo una meta: hacerlo realidad.*

## RESUMEN

**Introducción:** En Febrero del año 2017, la Organización Mundial de la Salud publicó la lista de bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos en la que se encuentran las del grupo ESKAPE, siendo estas identificadas como las principales causantes de las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) a nivel mundial.

**Métodos:** Se realizó un estudio de tipo epidemiológico, transversal y analítico. Los datos se obtuvieron de la base de datos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) en su plataforma de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). Para el análisis estadístico descriptivo se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas y frecuencias y proporciones para variables cualitativas. Se aplicó la prueba de Shapiro Francia para determinar la normalidad de los datos. Para el análisis bivariado se calcularon Razón de Momios (OR) y Riesgo atribuible (RA) como medidas de asociación.

**Resultados:** Se registraron 354 IAAS durante el periodo 2018-2022, con una proporción de 39.83% (141) aislamientos de organismos ESKAPE. La tasa general IAAS, por 1,000 días paciente fue de 3.09 y la tasa de letalidad general de 1.41. Se identificó que el aislamiento de este grupo de bacterias está asociado a ser hospitalizado en el servicio de medicina interna OR=1.95 (IC<sub>95%</sub>: 0.752-5.84, p=0.05) y a estar admitido durante el mes de Noviembre OR=2.69 (IC<sub>95%</sub>: 1.146-6.349, p=0.01)

**Conclusiones:** El presente estudio evidenció que existen factores que requieren mayor atención para la prevención y control de IAAS por bacteria del grupo ESKAPE en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”, teniendo como oportunidad de mejora la elaboración de un plan estratégico enfocado a estas áreas.

**Palabras clave:** IAAS, ESKAPE, Factores de riesgo

## **ABSTRACT**

**Introduction:** In February 2017, the World Health Organization published the list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed, which includes those from the ESKAPE group, these being identified as the main causes of Infections Associated with Healthcare (IAAS) globally.

**Methods:** An epidemiological, transversal and analytical study was carried out. The data were obtained from the database of the National Epidemiological Surveillance System (SINAVE) on its platform of the Hospital Epidemiological Surveillance Network (RHOVE). For the descriptive statistical analysis, measures of central tendency and dispersion were used for quantitative variables and frequencies and proportions for qualitative variables. The Shapiro France test was applied to determine the normality of the data. For the bivariate analysis, Odds Ratio (OR) and Attributable Risk (AR) were calculated as measures of association.

**Results:** 354 HAIs were recorded during the period 2018-2022, with a proportion of 39.83% (141) isolates of ESKAPE organisms. The overall HAI rate per 1,000 patient days was 3.09 and the overall case fatality rate was 1.41. It was identified that the isolation of this group of bacteria is associated with being hospitalized in the internal medicine service OR=1.95 (IC<sub>95%</sub>: 0.752-5.84, p=0.05) and being admitted during the month of November OR=2.69 (IC<sub>95%</sub>: 1.146-6.349, p=0.01).

**Conclusions:** The present study showed that there are factors that require greater attention for the prevention and control of IAAS due to bacteria from the ESKAPE group at the “Dra. Columba Rivera Osorio”, having as an opportunity for improvement the development of a strategic plan focused on these areas.

**Keywords:** *IAAS, ESKAPE, Risk factors*

# I. INTRODUCCIÓN

Las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) conocidas también como infecciones nosocomiales o intrahospitalarias, son el evento adverso más frecuente durante la prestación de la atención clínica en todo el mundo, representan un riesgo para la seguridad del paciente, afectando directamente la calidad en la prestación de servicios y generando una gran carga económica a los servicios de salud<sup>1</sup>. Por un lado, incrementan los días de estancia hospitalaria, reintervenciones, consumo de antimicrobianos y, por otro lado, generan en los pacientes discapacidad a largo plazo y mortalidad evitable, entre otros efectos deletéreos<sup>2</sup>. Lo anterior es reflejo de que representan un problema de salud pública a nivel mundial con gran trascendencia social y económica y un punto crítico de atención a la salud<sup>1</sup>.

En la última década, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha posicionado a los patógenos ESKAPE en la lista de 12 bacterias que requieren el desarrollo urgente de antibióticos efectivos, enfatizando la importancia de difundir conocimiento acerca de este grupo de bacterias, para que el personal del área de la salud pueda tomar medidas contra ellos<sup>2</sup>. En México, estos microorganismos destacan como los agentes etiológicos de las IAAS más frecuentes, según el informe anual de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE), evidenciando la importancia de la vigilancia epidemiológica, mediante la cual, se realiza la recolección sistemática, continúa, oportuna y confiable de información necesaria para la toma de decisiones encaminadas a la prevención y control de IAAS<sup>3</sup>.

## I.1 Definiciones asociadas a las Infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS)

La Norma Oficial Mexicana 045 define a las infecciones asociadas a la atención de la salud como *"la multiplicación de un patógeno en el paciente o trabajador de la salud que puede dar, o no, sintomatología, y que fue adquirido dentro de la unidad médica; o bien, a la condición localizada o generalizada resultante de la reacción*

*adversa a la presencia de un agente infeccioso o su toxina, que no estaba presente o en período de incubación al momento del ingreso del paciente al hospital y que puede manifestarse incluso después de su egreso”,* incluyéndose también aquellas infecciones adquiridas por visitantes cuando se identifica la cadena de transmisión, agente patógeno y origen en él nosocomio<sup>4</sup>.

Es importante diferenciar que una infección implica la multiplicación de un microorganismo en un hospedero, produciendo una respuesta inmune que puede generar reacciones serológicas sin manifestaciones clínicas, y una enfermedad infecciosa ocurre cuando un hospedador presenta signos y síntomas derivados de una infección; la principal diferencia entre ambos términos es la presencia de alteraciones fisiopatológicas que se manifiestan en un cuadro clínico<sup>5</sup>. Por otra parte, un portador colonizado es un paciente con un microorganismo específico que puede ser recuperado mediante cultivo sin mostrar respuesta inmunológica debido a la presencia del microorganismo al momento de su aislamiento<sup>5</sup>. En las IAAS la colonización genera el desarrollo y diseminación del microorganismo como precedente para el desarrollo de una infección, por ejemplo, la colonización de mucosas y piel permite sustituir la microbiota normal por microorganismos patógenos, que pueden causar enfermedades infecciosas<sup>5</sup>.

Respecto a los factores para desarrollo de las IAAS, y siguiendo el principio de interacción de la triada ecológica, se clasifican en tres; factores huésped, agente y ambientales<sup>3</sup>. Los factores huésped aumentan el riesgo de una persona a la exposición y resistencia al proceso infeccioso, entre los que se encuentran edad avanzada, nacimiento prematuro e inmunodeficiencia asociada a drogas, enfermedades, quemaduras y estado nutricional, entre otros<sup>6</sup>. Sobre los factores atribuibles al agente, puede tratarse de bacterias, virus, hongos o parásito, siendo los dos primeros los principales causantes de IAAS<sup>6</sup>. Dentro de los factores ambientales están aquellos que afectan al agente infeccioso o la persona expuesta incluyendo el ambiente animado como lo es el personal de salud, otros pacientes, familia o visitas, e inanimado que puede ser instrumental médico, temperatura y humedad de superficies ambientales<sup>6,7</sup>.

En la actualidad se han descrito cuatro tipos principales de IAAS asociadas a procedimientos invasivos:

- **Infección de tracto urinario asociada al uso de catéter (ITU-CA):** cuando se instala el catéter vesical puede ocurrir un arrastre de microorganismos de la flora bacteriana de la piel siendo factores fundamentales la duración del uso de catéter, la técnica aséptica durante la inserción, así como evitar el reflujo hacia vejiga e identificación de procesos de colonización<sup>7</sup>.
- **Neumonía asociada al uso de ventilador (NAV):** Al irrumpir la tos como mecanismo de defensa propio del organismo ocurren microaspiraciones que pueden contener microorganismos de la microbiota bucal o provenientes del equipo contaminado ocasionando procesos infecciosos a nivel respiratorio por lo que el aseo bucal, elevación de la cabecera, drenaje de secreciones y uso de humidificadores son fundamentales para su prevención<sup>7</sup>.
- **Infección de sitio quirúrgico (ISQ):** cuando se invade la piel y otros tejidos existe una exposición a microorganismos endógenos y exógenos capaces de producir procesos infecciosos<sup>7</sup>. Además, factores propios del huésped, sitio de intervención, grado de contaminación y antimicrobianos utilizados ayudan a condicionar este proceso<sup>7</sup>.
- **Infección del torrente sanguíneo asociada al uso de catéter (ITS-CVC):** al interrumpirse la barrera cutánea, la microbiota de la piel puede llegar a ser un foco de infección por lo que factores como la duración de la cateterización y el tipo y grado de antisepsia utilizada durante el procedimiento y cuidado del catéter son relevantes para su prevención<sup>7</sup>.

## **I.2 Mecanismos de transmisión de las IAAS**

El mecanismo de transmisión es la forma en que el agente patógeno es transportado desde la puerta de salida del reservorio hacia el huésped<sup>7</sup>. Los agentes pueden tener uno o diferentes mecanismos de transmisión de acuerdo a sus características y se clasifican de la siguiente forma:

- **Transmisión por contacto:** es el modo de transmisión más frecuente de las IAAS y puede ser de dos tipos.
  - **Directo:** es el que se da entre una superficie corporal y otra, como besar o tocar<sup>3,7</sup>.
  - **Indirecto:** el que ocurre entre un huésped susceptible y un fómite, por ejemplo, material contaminado, corbatas, lapiceros, etc<sup>3,7</sup>.
- **Transmisión por gotitas:** en donde el reservorio al toser, estornudar o hablar expelle patógenos a través del aire a menos de un metro de distancia de un huésped<sup>7</sup>.
- **Transmisión aérea:** ocurre por gotitas evaporadas suspendidas por largos periodos de tiempo en el aire (partículas pequeñas <5 µm)<sup>32</sup> que pueden ser inhalados por pacientes en la misma sala, por ejemplo, *Mycobacterium tuberculosis*, y los virus de la Rubéola y Varicela<sup>7</sup>.
- **Transmisión por vehículo:** pasa cuando los microorganismos patógenos se transmiten por objetos contaminados, como alimentos, medicamentos, instrumental médico y biológicos como sangre, tejidos u órganos<sup>7</sup>.
- **Transmisión por vectores:** cuando mosquitos, moscas, ratas y otros animales usualmente vertebrados transmiten microorganismos patógenos, siendo la vía que prevalece más en el medio externo, por ejemplo, Zika y Dengue<sup>7</sup>.

### I.3 Organismos ESKAPE

En el 2017, la OMS dio a conocer el acrónimo ESKAPE haciendo referencia a seis bacterias que tienen la propiedad de escapar a la acción biocida de los antimicrobianos y representar retos a la salud pública de patogénesis, transmisión y resistencia a terapias antimicrobianas<sup>9</sup>. A continuación, se presentan sus principales características biológicas, factores para su desarrollo y relación con las infecciones intrahospitalarias<sup>9</sup>.

### **I.3.1 *Enterococcus faecium***

Las bacterias del género *Enterococcus* son cocos Gram positivos, anaerobias facultativas<sup>10</sup>. En los seres humanos, pertenecen a microbiota del tracto gastrointestinal afectando principalmente a pacientes con antecedente de uso de varios esquemas antibióticos, inmunocomprometidos y portadores de catéteres intravasculares<sup>10</sup>. La principal farmacorresistencia conocida es a la Vancomicina, esto por la facultad de adquirir genes a través de plásmidos que permiten a las bacterias modificar su pared celular, así como cambiar los objetivos del antibiótico generando inmunidad<sup>10</sup>.

### **I.3.2 *Staphylococcus aureus***

Es una bacteria cocoide, Gram positiva, inmóvil y coagulasa positiva<sup>10</sup>. En los humanos se encuentra en el microbiota humana de la mucosa nasal entre 20 y 40% de la población<sup>12</sup>. Las infecciones se inician por lesiones en barreras cutáneas o mucosas permitiendo que las bacterias accedan a los tejidos adyacentes o al torrente sanguíneo causando bacteriemias, endocarditis, neumonías, osteomielitis, artritis y enfermedades de la piel<sup>12</sup>. En la IAAS afectan a pacientes con antecedente de procedimientos quirúrgicos o con Catéter Venoso Central (CVC)<sup>14</sup>.

### **I.3.3 *Klebsiella pneumoniae***

Se trata de un bacilo Gram negativo, anaerobio facultativo, inmóvil, no formador de esporas, considerado como oportunista, ya que es común que causa infecciones en pacientes con antecedente de estancia hospitalaria prolongada o inmunodeprimidos<sup>10</sup>. Habitualmente se encuentra en el ambiente (agua, el suelo o las plantas) y en mucosas (nasofaringe e intestino), sin embargo, puede colonizar dispositivos hospitalarios ya que crece de manera óptima a temperaturas entre 30 a 37 °C<sup>10</sup>. Sus sitios de infección más común son a nivel de vías urinarias y sistema respiratorio en personas sin enfermedades de base, además, es de bacteriemia, infecciones del sitio quirúrgico, infecciones del tracto biliar, peritonitis y meningitis

en inmunocomprometidos<sup>10</sup>. La tasa de colonización se incrementa hasta tres veces en el mismo reservorio de forma directamente proporcional a la duración de la estancia hospitalaria<sup>13</sup>. En la actualidad es una de las enterobacterias de mayor importancia debido a su resistencia antimicrobiana (producción de betalactamasas) por lo que los aminoglucósidos son los fármacos de elección para controlar las infecciones causadas por este agente<sup>10</sup>.

#### ***1.3.4 Acinetobacter baumannii***

Es un cocobacilo Gram negativo, no formador de esporas, aerobio estricto, con la capacidad de oxidar la glucosa, crece a temperaturas entre 20 y 30 °C, por lo que se encuentre en el medio ambiente y hospitalario<sup>13</sup>. En el ser humano forma parte de la flora normal de la piel humana y el tracto respiratorio, causando infecciones a pacientes inmunosuprimidos, con uso de ventilación mecánica invasiva y en sala de Cuidados Intensivos principalmente<sup>10</sup>. Es causante de múltiples IAAS como septicemias, neumonías, meningitis y endocarditis, afectando mayormente el tracto urinario y respiratorio<sup>13</sup>. Presenta resistencia a la mayoría de los antibióticos de primera línea y recientemente se ha observado la aparición de cepas resistentes a los carbapenémicos, que hasta ahora habían constituido el tratamiento de elección<sup>10</sup>.

#### ***1.3.5 Pseudomonas aeruginosa***

Es una bacteria Gram negativa, aerobio (algunas veces anaerobio facultativo), que forma parte de la flora microbiana normal de comportamiento oportunista por lo que afecta principalmente a huéspedes inmunocomprometidos o con desnutrición, destacando pacientes que desarrollan bacteriemia en quienes se ha observado una mortalidad de hasta 30%<sup>10</sup>. Los factores del huésped más significativos para el aumento de la mortalidad por las patologías que provocan son antecedentes de intervención quirúrgica, el sitio inicial de infección (vías respiratorias o torrente sanguíneo) y la inmunosupresión al momento que desarrollan bacteriemia<sup>10</sup>.

### **I.3.6 *Enterobacter spp.***

Son bacilos Gram negativos, anaerobios facultativos, móviles por medio de flagelos y fimbrias de clase, con una temperatura de crecimiento óptima en 30 °C<sup>11</sup>. Se han asociado con brotes hospitalarios ya que se consideran patógenos oportunistas causantes de abscesos cerebrales, neumonía, meningitis, septicemia, infecciones del tracto urinario relacionados a uso de catéter vesical, infecciones intestinales, con antecedente de dispositivos intravasculares y procedimiento quirúrgico<sup>11</sup>.

## **I.4 Resistencia antimicrobiana**

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) ocurre cuando microorganismos patógenos se modifican y dejan presentar sensibilidad de los medicamentos aumentando el riesgo de contagio, complicaciones y defunciones<sup>12</sup>. Entre los principales factores de la resistencia a los antimicrobianos se encuentran el uso indebido y excesivo de antimicrobianos, falta de acceso a agua limpia, saneamiento e higiene (ASH), medidas deficientes de prevención y control de las enfermedades e infecciones, baja cobertura de vacunación, falta de medios de diagnóstico y seguimiento asequible y de calidad por parte de los servicios de salud<sup>13,14</sup>.

Desde hace algunos años se considera que las resistencias antimicrobianas representan un problema de salud pública ya que se ha observado en las infecciones bacterianas comunes (infecciones urinarias, septicemia, infecciones de transmisión sexual y gastroenteritis) un aumento de tasas de resistencia a los antibióticos utilizados habitualmente en los tratamientos, por ejemplo, la tasa de resistencia al Ciprofloxacino en el manejo de infecciones urinarias, oscilaba desde 8,4% a 92,9% para *Escherichia coli* y de 4,1% a 79,4% para *Klebsiella pneumoniae*<sup>15</sup>.

Por si fuera poco, la RAM representa gastos considerables para los sistemas de salud en el mundo ya que afecta a la productividad de los pacientes o sus cuidadores debido a estancias hospitalarias prolongadas y en muchas ocasiones, la necesidad de una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)<sup>15</sup>. Sumando a esto que la investigación clínica de nuevos antimicrobianos está agotada; en 2019 la OMS

dio a conocer 32 antibióticos en fase de desarrollo clínico contra la lista de patógenos prioritaria, de los que solo seis se clasificaron como innovadores<sup>16,17</sup>.

## **I.5 Medidas de control**

La principal medida para el control de las IAAS es la prevención y esta se da en base al sitio de infección que se quiere evitar, por ejemplo, la esterilización de instrumental quirúrgico y utilización de técnicas asépticas con antisépticos óptimos, la limpieza y lavado de manos por parte del personal y visitantes respetando los cinco momentos recomendados por la OMS y el Centro de Control de Enfermedades de Atlanta, además de condiciones asépticas y de esterilización en áreas específicas, desinfección de equipos médicos, limpieza hospitalaria, correcta disposición de objetos punzocortantes o contaminados, vacunación del personal sanitario, detección de pacientes/personal portadores de microorganismos multirresistentes y educación continua<sup>3,4,7</sup>.

Dada la importancia de las IAAS, desde hace varios años se ha establecido la aplicación de políticas y programas para su prevención y control, destacando los siguientes<sup>3</sup>:

- **Políticas de Vigilancia y Prevención de IAAS:** Precauciones basadas en la transmisión, políticas de manejo de ropa hospitalaria, Programa de manejo de residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI), Programa de bioseguridad para los trabajadores del hospital (atención de accidentes laborales y programas de vacunación) y Programa de uso racional de antimicrobianos<sup>3</sup>.
- **Política de agua limpia y segura.**
- **Políticas para el uso de antisépticos.**
- **Políticas para el uso de desinfectantes y el proceso de esterilización de material y equipo.**
- **Políticas y Procedimientos de Limpieza y Desinfección de superficies ambientales.**
- **Programa de higiene de manos**

También se han descrito paquetes de acciones que se aplican a todo paciente expuesto a alguno de los cuatro principales procedimientos invasivos indicando recomendaciones para reducir el riesgo de infección con una vigilancia constante<sup>3,7</sup>:

- **Paquete de acciones para la prevención de infección del torrente sanguíneo asociado al uso de catéter venoso central:** higiene de manos y uso de Equipo de Protección Personal (EPP) previo a la inserción y antiséptico adecuado, revisión cotidiana del estado del catéter con retiro de vías innecesarias, antisepsia de sitio de inserción cada siete días, se recomienda el uso de baño seco con toallas de clorhexidina al 2% y realizar cambio del sistema de infusión cada 72 horas, en caso de productos sanguíneos o lípidos, es reemplazó es inmediato<sup>3,7</sup>.
- **Paquete de acciones para la prevención e infección de vías urinarias asociadas al uso de catéter urinario:** higiene de manos y uso de EPP previo a la inserción, fijación del catéter urinario de acuerdo a la edad y género, evaluación diaria sobre la necesidad de permanencia o retiro, aseo cada 24 horas de genitales con agua y jabón, línea de drenaje libre de obstrucción, bolsa colectora por debajo del nivel de la vejiga (sin tocar el suelo) y mantener el sistema con válvula antirreflujo y sin desconexiones<sup>3,7</sup>.
- **Paquete de acciones para la prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica:** higiene de manos y uso de EPP previo al procedimiento, evolución diaria para permanencia o interrupción de sedación y destete, cama posicionada de 30-45° en adultos y 10-15° en niños, aspiración de secreciones endotraqueales con sistema cerrado, cepillado y enjuague con clorhexidina al 0.12% o solución salina 0.9% para adultos y solución fisiológica o agua bidestilada en neonatos<sup>3,7</sup>.
- **Paquete de acciones para la prevención de infección de sitio quirúrgico:** profilaxis antimicrobiana prequirúrgica 60 minutos previos a la incisión, uso de cortadora eléctrica o tijeras evitando no usar rastrillo en caso de eliminación de vello, mantener niveles de glucosa entre 110 y 180 mg/dL en las primeras 24 horas del posoperatorio y mantener temperatura corporal sobre 35.5<sup>03,7,15</sup>.

Cuando se identifica una infección hospitalaria, el proceso que se sigue para un adecuado control es la notificarla oportuna para implementar las medidas necesarias que limiten su contagio<sup>3</sup>.

En cada hospital la Unidad de Vigilancia Epidemiológica (UVEH) implementa y da a conocer las precauciones para que el personal de salud, visitantes y familiares de los pacientes tengan conocimiento de las medidas de prevención específicas que deben de seguir, para esto se cuenta medidas de prevención de contagio basadas en los mecanismos de transmisión<sup>3</sup>. Los sistemas de aislamiento se representan internacionalmente por colores<sup>3,7</sup>:

- **Rojo:** Para todo paciente en quien apliquen precauciones estándar<sup>3</sup>.
- **Amarillo:** Para pacientes con precauciones de contacto<sup>3</sup>.
- **Verde:** Para pacientes con precauciones por gota<sup>3</sup>.
- **Azul:** Para pacientes con precauciones por vía aérea<sup>3</sup>.
- **Naranja (plus):** Para pacientes con agentes infecciosos específicos como; diarrea por *Clostridium difficile*<sup>3</sup>.
- **Gris:** Para pacientes que, por su enfermedad de base, tiene alterado uno o algunos mecanismos de defensa, fenómeno que lo hace susceptible a infecciones oportunistas; por ejemplo (pacientes inmunocomprometidos con menos de 500 neutrófilos o quemaduras de más de 25% de superficie corporal)<sup>3</sup>.
- **Mixta:** Combinación de una o más de las anteriores<sup>3</sup>.

Por lo antes mencionado la monitorización continua resulta indispensable para la prevención y control de los procesos infecciosos<sup>3</sup>.

## I.6 Vigilancia epidemiológica

La Vigilancia de las IAAS es primordial para conocer su situación real en un momento determinado permitiendo programar acciones de prevención y control evitando gastos innecesarios para el paciente y la Institución, contribuyendo de esta manera con la seguridad del paciente y la calidad de la atención médica<sup>3</sup>.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM) 017-SS2-2012, la RHOVE es el sistema de vigilancia centinela para las unidades de segundo y tercer nivel de atención, así como unidades de atención médica ambulatoria<sup>18</sup>. Para su óptima operación se lleva la siguiente estructura: nivel operativo, jurisdiccional, estatal y nacional<sup>18,3</sup>. Referente al nivel operativo la RHOVE está a cargo de la UVEH que es la unidad técnico administrativa que realiza la vigilancia activa de IAAS (detección, estudio, clasificación, seguimiento y notificación de casos y defunciones) y del Comité de Detección y Control de las Infecciones Nosocomiales (CODECIN) que funge como consultor técnico en la vigilancia epidemiológica, prevención, control de las IAAS y uso de antimicrobianos<sup>3,4</sup>.

Para la correcta vigilancia todos los casos que cumplen con las definiciones operacionales de IAAS y defunciones se deben de notificar en las primeras 24 horas de detección en la plataforma del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE)<sup>4</sup>. En el caso de brotes la notificación es inmediata de la unidad hospitalaria a jurisdicción sanitaria y a la Dirección General Adjunta de Epidemiología (DGAE) mediante el Sistema de Notificación Inmediata (NOTINMED)<sup>4</sup>. Además, de manera mensual se registran en la plataforma SINAVE los egresos hospitalarios, días dispositivo y cirugías realizadas durante la estancia hospitalaria. Por lo antes mencionado es primordial que las unidades RHOVE implanten un programa de vigilancia por procesos utilizando paquetes de medidas (bundle) dirigidos a los cuidados y prácticas que implementados en conjunto tienen mejor resultado que cuando se aplican individualmente<sup>4,18</sup>. Todos estos procesos deben de ser supervisados a nivel técnico administrativo para vigilar y verificar el cumplimiento de las funciones y actividades descritas en las NOM 017-SSA2-2012 para la vigilancia epidemiológica y NOM 045 045-SSA2-2005 para la vigilancia, prevención y control de infecciones nosocomiales y de este modo realizar las intervenciones y asesorías pertinentes<sup>4,18</sup>. La información obtenida es difundida por medio de boletines epidemiológicos para el conocimiento del personal de salud y de la población para un mejor abordaje de las infecciones intrahospitalarias<sup>4,18</sup>.

## II. ANTECEDENTES

La OMS (2022) publicó el primer informe mundial sobre Prevención y control de Infecciones dando a conocer que entre 5 y 10% de pacientes que ingresan a un hospital en países desarrollados contraerán una Infección Asociada a la Atención de la Salud, pudiendo ser esta cifra hasta 20 veces superior en países de vías de desarrollo<sup>19</sup>. Además, en los países desarrollados las tasas de infecciones de torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso son de 2.5 por 1,000 días de catéter, mientras que en los países en vías de desarrollo la tasa es de 24.7 por 1,000 días de catéter<sup>20</sup>. Respecto a la tasa de neumonía asociada a ventilación mecánica, en países industrializados es de 2.9 por 1,000 días de VMI y de 48 en países como Argentina<sup>20</sup>.

Por otra parte, Álvarez (2017) determinó la prevalencia y factores asociados a IAAS en una UCI en Colombia, encontrando que 32% de los pacientes adquirieron al menos una infección intrahospitalaria, observando mayor prevalencia en pacientes mayores de 60 años<sup>21</sup>. También se reportó que los procedimientos invasivos estuvieron asociados con la presencia de IAAS siendo los principales CVC (69%,  $p=0.00$ ), sonda vesical (83%,  $p=0.01$ ) y Ventilación Mecánica Invasiva (VMI) (86%  $p=0.00$ ). Esto resulta muy trascendente ya que la permanencia y valoración de retiro de los accesos venosos y vesicales, así como el destete de ventilación mecánica invasiva debe de valorarse de forma continua para la reducción de complicaciones<sup>7,21</sup>.

Hoy sabemos que por su aumento de prevalencia las bacterias del grupo ESKAPE se ha posicionado como uno de los principales retos para la epidemiología hospitalaria<sup>18</sup>. Así lo demostraron Santos y col. (2020) en Brasil realizando un estudio para identificar la presencia de colonización en pacientes de una UCI reportando que 55.8% fueron colonizados por organismos del grupo ESKAPE, siendo el más frecuente *Staphylococcus aureus* en 61.4%.<sup>22</sup> 66.7% tenían enfermedad crónica degenerativa, observando que Hipertensión Arterial Sistémica

(HAS) estaba presente en 52,4% de los pacientes, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en 9.9% y Diabetes Mellitus (DM) en 8.9%<sup>22</sup>.

En México, Ochoa y col. (2013) realizaron un ensayo de susceptibilidad antibiótica para cepas de *P. aeruginosa* observando que 30.4% de los aislamientos se dieron en pacientes de cirugía pediátrica y 50% fueron aisladas en urocultivos, mostrando que más de 50% de las cepas de *P. aeruginosa* fueron resistentes a 12 diferentes antibióticos<sup>23</sup>. Dos años después Castañeda y col. (2015) realizaron un estudio analítico en hospitales de segundo y tercer nivel de atención reportando una mayor prevalencia de IAAS en los servicios hospitalarios de medicina interna, pediatría y cirugía, siendo mínima en ginecología<sup>24</sup>. En el mismo año Velázquez y col. (2015) analizaron las bacterias del grupo ESKAPE aislados en hemocultivos de pacientes del Instituto Nacional de Cancerología (INCan) en un periodo de diez años, concluyendo que 17% de los hemocultivos tenían aislamiento bacteriano de los cuales 92% fueron mutidrogosresistentes y 58% bacilos gramnegativos, siendo los más frecuentes *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*. Además, se encontró que *E. cloacae* presentaba una alta frecuencia de producción de BLEE como mecanismo de resistencia<sup>25</sup>.

En el 2018, el Programa Universitario de Investigación en Salud realizó un estudio en el que se analizaron los aislamientos de 14 hospitales de seis estados de la República Mexicana, obteniendo como resultado que las bacterias más prevalentes fueron *E. coli*, *K. pneumoniae*, *E. cloacae*, *P. aeruginosa* y *A. baumannii*, además 73% de las IAAS se presentaron en vías urinarias aislando *E. coli* en 91% de los casos<sup>26</sup>. Algo muy importante fue que 60% de todos los aislamientos fueron productores de BLEE<sup>26</sup>. Sin duda la presencia de organismos ESKAPE en todos estos estudios resulta preocupante ya que desafortunadamente, cada vez más agentes patógenos son resistentes a múltiples fármacos contribuyendo a mayores desafíos en la práctica clínica para el personal del área de la salud<sup>17</sup>. Así lo reportaron Garza y col. (2019) quienes estudiaron 22, 943 aislamientos de 47 hospitales de 20 estados del país encontrando que 50% eran atribuidas a *A. baumannii*, *E. coli* y *P. aeruginosa*, y 12% de *Klebsiella spp.* eran resistentes a carbapenemasas<sup>28</sup>.

La organización Panamericana de la Salud (OPS) en conjunto con la Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED) (2018) realizó un estudio analítico de corte transversal utilizando datos del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS) y de la plataforma de la RHOVE para la estimación de frecuencias de las IAAS, reportando que en el año 2015 la tasa global de incidencia de IAAS fue de 4.7 por 100 egresos con una tasa de letalidad de 5.8 por 100 IAAS<sup>27</sup>. Además, documentaron que los sitios de infección más frecuentes fueron bacteriemia (24%), neumonía (20.7%) e infecciones de vías urinarias (15.7%). Referente a las características de los pacientes la mediana de edad fue de 36 años y 54.3% fueron del sexo masculino<sup>27</sup>.

En el estado de Hidalgo, la Secretaría de Salud (2022), dio a conocer que se notificaron 729 casos de IAAS en la plataforma RHOVE. Se reportó una letalidad atribuible a IAAS de 3.57 y una tasa general de 4.23 por 100 egresos<sup>29</sup>. La tasa general de IAAS por 1,000 días pacientes fue de 7.76<sup>29</sup>. Referente a los procedimientos invasivos principales, se obtuvo una tasa de neumonía asociada a ventilación mecánica de 20.32 por 1,000 días, tasa de infección de vías urinarias asociadas a catéter urinario de 5.48 por 1,000 días catéter urinario, tasa de infección de torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso central de 2.03 por 1,000 días de CVC y tasa de infección de sitio quirúrgico de 0.31 por 100 cirugías<sup>29</sup>. No existen fuentes de consulta referentes a factores asociados a organismos ESKAPE en la localidad<sup>29</sup>.

Las infecciones intrahospitalarias causadas por organismos ESKAPE están teniendo mayor relevancia en el mundo debido a su drogorresistencia<sup>16</sup>. En los últimos años se han asociado a la permanencia de Unidades de cuidados intensivos, edades en extremo de la vida y a procedimientos invasivos como uso de sonda vesical, catéter venoso central y ventilación mecánica invasiva<sup>17</sup>. Sin embargo, a pesar de la existencia de paquetes y programas de prevención, el personal de salud debe enfatizar la prevención<sup>21</sup>. Actualmente, en el Estado de Hidalgo no se tiene registro de investigaciones de los factores que facilitan las infecciones intrahospitalarias por este grupo de bacterias<sup>29</sup>.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presencia de infecciones esta condicionada por el agente, huésped y ambiente<sup>18</sup>. El cómo, cuándo, dónde y por qué se presentan será caracterizado por los distintos factores que intervienen en su aparición, así el desarrollo de las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud se ha asociado con factores del huésped que condicionan una inmunosupresión y en la población Mexicana esto es altamente significativo ya que en 2021, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) público que las principales cuatro causas de defunción en México se atribuyeron a neumonía por Covid-19, enfermedades del corazón, diabetes mellitus, tumores malignos e influenza y neumonía, siendo estos padecimientos demandantes de atención para los servicios de salud en un sistema de salud que recientemente padeció cambios en sus políticas y estructura<sup>30</sup>. Aunado a esto, tenemos factores del ambiente que intervienen, y si bien se han asociado mayormente a procedimientos invasivos, desafortunadamente también se han descrito como servicios de unidades de terapia intensiva, quemados y servicios quirúrgicos son las áreas hospitalarias donde se presentan más frecuentemente infecciones asociadas a la atención de la salud<sup>31</sup>. Coordinando estas variables con los cambios y mutaciones que han presentado los microorganismos facilitando su patogenicidad y virulencia, además de la expresión de resistencia a fármacos tenemos un problema de salud publica latente en el que el conflicto existe, pero las personas implicadas no son conscientes de ello<sup>32</sup>.

En el año 2019, la resistencia microbiana fue relacionada como una de las diez amenazas a la salud global<sup>7</sup>. Aproximadamente 700 mil personas mueren al año de infecciones causadas por patógenos resistentes, y se cree que en el año 2050 ese número llegue a 10 millones de muertes, generando un gasto aproximado de US\$100 billones a nivel mundial<sup>7</sup>. En el 2021, la Fundación Mexicana para la Salud indico que cada año de los 6,000,000 de pacientes que ingresan a los hospitales públicos y privados de nuestro país al menos 160 mil contrajeron una infección intrahospitalaria<sup>29</sup>.

El costo aproximado de manejo para pacientes con IAAS oscila entre 85,000 y 180,000 pesos, dando un costo al sistema hospitalario de hasta 28,400 millones de pesos, representado 11.5% del gasto de hospitalizaciones en México<sup>32</sup>. Además, la aparición de IAAS prolonga la estancia hospitalaria entre 5.9 y 9.6 días, lo que implica riesgo de adquirir otras infecciones y aumento de los gastos hospitalarios<sup>29</sup>. Este problema genera un gasto de bolsillo importante para los pacientes y familiares, provocando, ausentismo laboral, incapacidad y muerte prematura, con un riesgo atribuible de 6.9%<sup>32</sup>. Se estima que si no mejoramos los programas de prevención y control a nivel mundial se perdería entre 1.1% y 3.8% del producto interno bruto anual debido a resistencias antimicrobianas para el 2050, obligando a 24 millones de personas a caer en la pobreza extrema en países de bajos ingresos<sup>32</sup>.

Las bacterias del grupo ESKAPE se han identificado como la principal causa de patógenos asociados a infecciones hospitalarias en todo el mundo<sup>1</sup>. La atención en estos microorganismo se centra en la facilidad que tienen de escapar de los efectos de antibióticos y en como los pacientes tienen mayor probabilidad de recibir terapias antibióticas inadecuadas, resultado en aumentos de tasas de mortalidad y riesgo de brotes hospitalarios<sup>7</sup>. Para combatir a estas bacterias, en 2015 la OMS publicó un plan de acción global esperando que los países desarrollen sus propios planes de acción nacionales, sin embargo, no se ha tenido la respuesta esperada<sup>9</sup>.

En el año 2021, en México de los 4,800 hospitales públicos y privados solo 330 reportaban IAAS a la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica a pesar de la existencia de la NOM-045-SSA2 en su actualización del 2005, la cual estipula que todos los hospitales deben de realizar una vigilancia epidemiológica adecuada con la notificación de IAAS a la RHOVE<sup>29</sup>. Esta falta de apego a la normativa genera problemas de representatividad y no permite evaluar ni mejorar el control y prevención por parte de los servicios de salud, aumentando el riesgo de morbimortalidad en la población<sup>27</sup>. Si no se tiene una estadística confiable, no será posible dimensionar el problema que combatimos y las acciones que se realicen serán insuficientes<sup>4,27</sup>.

En la última década la OMS ha realizado encuestas con el fin de evaluar la aplicación de los programas de prevención señalando que solo cuatro de los 106 países evaluados (3.8%) siguen los mínimos requisitos instaurados en materia de prevención siendo esto un problema de salud pública ya que se ha documentado que cuando se siguen practicas adecuadas como el Programa de Higiene de manos, el 70% de las infecciones intrahospitalarias pueden prevenirse<sup>34</sup>. Un punto a favor es que en la actualidad la mayor parte de los hospitales de segundo y tercer nivel de atención en México cuentan con una área de microbiológica en la que es posible realizar los cultivos necesarios para la identificación de patógenos con su respectivo antibiograma<sup>3,34</sup>. Derivado de esto, varias publicaciones han mostrado las características de las infecciones, su prevalencia y manejo hospitalario, sin embargo, es necesario precisar los factores que predisponen la aparición de organismos ESKAPE en un ambiente hospitalario determinado para poder elaborar un plan de mejora enfocado a áreas específicas<sup>35</sup>.

Los avances realizados hasta ahora en la vigilancia del control de las infecciones en conjunto con el desarrollo de planes de prevención deben aprovecharse en su máximo potencial. En el Estado de Hidalgo, el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio” pertenece a la RHOVE, realizando notificaciones oportunas de las infecciones hospitalarias por lo que es posible efectuar la recolección de datos necesaria para realizar un análisis que permita caracterizar la distribución y frecuencia de pacientes con IAAS en cada servicio hospitalario, determinar los factores asociados a su presentación y establecer un modelo de riesgo para su desarrollo. Todo esto con el propósito de mejorar los planes de intervención y disminuir la prevalencia y complicaciones a corto y largo plazo.

### **III.1 Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los factores asociados al aislamiento de organismos ESKAPE en las infecciones asociadas a la atención de la salud en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”, 2018-2022?

## IV. JUSTIFICACIÓN

El reducido número de información específica de la caracterización de pacientes con infecciones intrahospitalarias por organismos ESKAPE y otras variables limita la construcción de denominadores para conocer el impacto real de estos procesos. A pesar de que la OMS y la OPS han realizado esfuerzos en todo el mundo para convocar a los países miembros a desarrollar planes de vigilancia se requieren más investigaciones que permitan indicar elementos básicos para implementar acciones de vigilancia según las necesidades de cada región.

En México, los Planes y Programas nacionales de vigilancia epidemiológica para las IAAS deben de garantizar la calidad de los servicios y para esto es necesario contar con información actualizada de las características de cada uno de los hospitales del país. Conocer la prevalencia, factores que intervienen en la presentación de infecciones intrahospitalarias, las farmacorresistencias y modelos de riesgo van a permitir una toma de decisiones mas objetiva. El tener un diagnostico de salud, con indicadores que faciliten la evaluación constante y permitan una retroalimentación nos acercara más a disminuir las tasas de incidencia de IAAS y aparición de brotes hospitalarios, además de realizar inferencias del posible comportamiento futuro para programaciones eficaces.

Aunque la amenaza de multidrogorresistencias parece lejana, es un problema que se está estudiando desde hace muchas décadas y a pesar de que se han descrito acciones de conducta, la erradicación total o la reducción permanente de la tasa de IAAS a cero es difícil. Esto se debe a la presencia constante del riesgo a cualquier procedimiento médico invasivo realizado durante la hospitalización; a pesar de esto, es posible la eliminación, entendida como la reducción al máximo del número de IAAS mediante un esfuerzo coordinado y continuo de prevención por parte del personal de salud, usuarios de los servicios de salud y las autoridades sanitarias. Se requiere un enfoque multidisciplinario que incorpore todas las áreas interesadas ya que en muchas ocasiones actuamos de manera incorrecta sin saberlo.

Esta investigación tendrá un bien social importante ya que desde el nivel directivo se aportará información necesaria para mejorar la distribución de recursos materiales y humanos en las áreas que sea necesario y no solo centrarlas donde se cree que se tendrá mayor utilidad. Así mismo se resaltarán la relevancia de los paquetes de prevención existentes, sus áreas de mejora y oportunidad de progreso en todo el hospital. El modelo de riesgo va a permitir identificar los eslabones claves que necesitan mayor refuerzo para el actual de las áreas correspondientes.

El beneficio de estas aplicaciones mejorará la atención de la salud a los derechohabientes teniendo un impacto favorable en los indicadores de calidad, disminuirá el riesgo de enfermedad laboral en todo el personal de salud, favorecerá la distribución de recursos en las áreas requeridas, disminuirá los días de estancia hospitalaria teniendo un impacto directo en el gasto en salud por parte de la institución, disminuirá las complicaciones por infecciones intrahospitalarias y con ello los procedimientos invasivos que a su vez las desencadenan, disminuirán las tasas de morbi mortalidad atribuidas a IAAS y el ausentismo laboral que genera gasto de bolsillo para los pacientes y familiares, disminuirá la farmacorresistencia hospitalaria por el uso indiscriminado de antibióticos utilizados de forma preventiva, favorecerá la actitud del personal con un mayor conocimiento y mejorará la seguridad del paciente.

El problema de la resistencia microbiana que presentan los organismos ESKAKE tiene implicaciones para una amplia gama de dificultades que requieren de información sobre las características de los pacientes afectados y de los hospitales donde ocurren, la magnitud y extensión de las infecciones, qué tipos de antibióticos se emplean más frecuentemente, el impacto en la mortalidad, gravedad de la enfermedad y del impacto económico. Existen niveles de vigilancia que se deben de priorizar y pueden servir para saber qué medidas de prevención específicas se deben de tomar de acuerdo al servicio hospitalario, tratamiento empírico y control de infecciones por medio de la generalización de resultados a principios más amplios, así esta información puede desarrollar nuevas teorías de apoyo.

Respecto a la utilidad metodológica, será posible valorar las variables necesarias dentro de la Red Hospitalaria de Vigilancia epidemiológica para un mejor análisis de datos facilitando la definición del contexto en que se presentan las infecciones y poder estudiar adecuadamente a la población de un hospital determinado. Referente a la viabilidad del estudio, el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio” es un hospital de segundo nivel de atención integrado a la RHOVE desde el año 2017, cuenta con un equipo de UVEH conformado por un Coordinador, un medico adjunto, médicos residentes de la especialidad de Epidemiología y personal de apoyo del servicio de enfermería, así como pasantes de la licenciatura de enfermería y personal administrativo. Se dispone de un laboratorio propio de microbiología con equipo Phoenix TM 100 para cultivos por lo que el personal de laboratorio colabora con manejo adecuado de las muestras clínicas y su identificación, con la realización de cultivos correcta y pruebas de sensibilidad y resistencia precisas siendo esto trascendente para la detección temprana de eventos que pueden derivar brotes hospitalarios.

Además, el hospital tiene una planilla de 348 personal de enfermería, 77 médicos residentes de diferentes especialidades, 55 médicos internos de pregrado, 55 médicos pasantes de servicio social, 30 pasantes de licenciatura de Farmacia y 10 pasantes de la ingeniería de Biomédica que participan en la identificación de infecciones intrahospitalarias. Asimismo, se cuenta con la disponibilidad de recursos financieros y materiales por lo que es posible llevar a cabo la investigación en un tiempo programado de un año, teniendo en cuenta la búsqueda activa y pasiva de casos y el acceso a la base de datos de la RHOVE.

Por lo anterior, este trabajo además de ser pionero en el Estado en materia de epidemiología hospitalaria, también contribuirá con el fortalecimiento interinstitucional de estas disciplinas permitiendo la construcción de puentes de comunicación con todo el personal de salud en pro de la salud de la población Hidalguense que tiene acceso a los servicios del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

## **V. HIPÓTESIS**

Hi: El desarrollo de IAAS producidas por organismos ESKAPE está asociado a procedimientos médico- quirúrgicos realizados durante la estancia hospitalaria de pacientes en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”.

Ho: El desarrollo de IAAS producidas por organismos ESKAPE no se encuentra asociado a procedimientos médico- quirúrgicos realizados durante la estancia hospitalaria de pacientes en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”.

## **VI. OBJETIVOS**

### **VI.1 Objetivo General**

Determinar los factores asociados al aislamiento de organismos ESKAPE en infecciones asociadas a la atención de la salud en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”, del 2018 al 2022.

### **VI.2 Objetivos Específicos**

1. Caracterizar la distribución y frecuencia de los pacientes hospitalizados que presentaron IAAS en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio” del 2018-2022.
2. Determinar los factores asociados a IAAS en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio” del 2018-2022.
3. Establecer un modelo de riesgo para el desarrollo de IAAS producidas por organismos ESKAPE en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio” del 2018-2022.

## **VII. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **VII.1 Diseño metodológico**

Se realizó un estudio observacional, comparativo, transversal y retrospectivo

### **VIII.2 Tipo de estudio**

Se trata de un estudio de tipo epidemiológico, trasversal y analítico.

### **VII.3 Definición de la población**

La población de estudio comprendido a 19,931 pacientes hospitalizados en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio” perteneciente al ISSSTE, en el Estado de Hidalgo.

#### **VII.3.1. Criterios de inclusión**

Se incluyeron en este estudio:

- Pacientes hospitalizados desde el primero de Enero de 2018 hasta Diciembre de 2022.
- Pacientes reportados con infecciones asociadas a la atención de la salud.
- Pacientes registrados en plataforma de la RHOVE.

#### **VII.3.2. Criterios de exclusión**

Se excluyeron de este estudio:

- Pacientes que no contaron con toma de cultivo del sitio de infección.
- Pacientes que no reportaron aislamiento en el reporte de cultivo.

#### **VII.3.3. Criterios de eliminación**

Se eliminaron de este estudio:

- Pacientes con aislamiento de más de un microorganismo en cultivo.
- Pacientes con información incompleta.
- Paciente con mismo agente patógeno y drogorresistencia en diferente momento de toma de cultivo.

#### **VII.3.4. Tamaño de la muestra**

Durante el periodo de estudio se identificaron 354 infecciones asociadas a la atención de la salud registradas en la plataforma de la RHOVE. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia ya que se utilizaron el total de registros de Enero del 2018 a Diciembre del 2022 que cumplieron con los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

#### **VII.3.5. Especificación de las variables**

- Variable dependiente: aislamiento de organismos ESKAPE.
- Variable independiente: procedimientos médicos-quirúrgicos.

#### **VII.3.6. Definición operacional de las variables y escala de medición**

Para el análisis estadístico se tomaron en cuenta todas las variables registradas en la RHOVE.

**Tabla 1:** Operacionalización de variables de estudio

<b>Nombre de la variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>IAAS</b>	Infección que afectan al paciente durante el proceso de asistencia en un hospital, que no estaban presentes, ni en periodo de incubación al momento de su ingreso y que pueden manifestarse después del alta del paciente	Categoría otorgada al caso identificado dada por la presencia de infección intrahospitalaria en el organismo del paciente	cualitativa	nominal
<b>Año de reporte</b>	Tiempo en que se dio a conocer información específica de acuerdo a la orbital del planeta	Categoría otorgada al caso identificado dada por el año en que se identificó la infección asociada a la atención de la salud	cuantitativa	discreta
<b>Sexo</b>	Características fenotípicas de un individuo	Condición orgánica hombre o mujer	cualitativa	nominal
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Años cumplidos hasta el momento en que se identificó la infección asociada a la atención de la salud	cuantitativa	discreta
<b>Grupo etario</b>	Sector determinado por la edad y pertenencia a una etapa específica del ciclo vital humano.	Tiempo vivido categorizado de acuerdo a características orgánicas adquiridas.	cualitativa	ordinal
<b>Servicio hospitalario</b>	Sector con actividades asistenciales, diagnósticas, terapéuticas y de cuidado para pacientes con características patológicas similares,	Categoría otorgada al caso identificado dada por sector hospitalario en que se identificó la infección asociada a la atención de la salud	cualitativa	nominal
<b>Mes de reporte</b>	Tiempo en que se dio a conocer información en cada una de las doce partes en que se divide un año	Categoría otorgada al caso identificado dada por el mes en que se identificó la infección asociada a la atención de la salud	cualitativa	nominal
<b>Desenlace</b>	Modo en que se resuelve o acaba una acción.	Categoría otorgada al caso identificado dada por la evolución del paciente	cualitativa	nominal
<b>Sitio de infección</b>	Porción del espacio en que se localiza un proceso infeccioso.	Categoría otorgada al caso identificado dada por el lugar del organismo donde se presentó la infección	cualitativa	nominal
<b>Comorbilidad</b>	Presencia de uno o más enfermedades, además de la enfermedad o trastorno primario	Enfermedad que padece o no el individuo al momento de ser diagnosticado con un proceso infeccioso intrahospitalario	cualitativa	nominal
<b>Intervención quirúrgica</b>	Procedimiento con fines diagnósticos, de tratamiento o rehabilitación que se lleva a cabo en un quirófano	Categoría otorgada al caso identificado dada por el antecedente de intervención quirúrgica previa al proceso infeccioso	cualitativa	nominal
<b>Programación quirúrgica</b>	Agendamiento de procedimiento dentro de una sala de quirófano	Categoría otorgada al caso identificado dada por el tipo de planificación quirúrgica previa al proceso infeccioso	cualitativa	nominal
<b>Contaminación</b>	Manifestaciones físicas secundarias a presencia de microorganismo patógenos en un organismo	Categoría otorgada al caso identificado dada por el grado de contaminación previa al proceso infeccioso	cualitativa	ordinal
<b>Factor</b>	Elemento, circunstancia o influencia que contribuye a producir un resultado	Categoría otorgada al caso identificado dada por el tipo de elemento primario que condiciona el proceso infeccioso	cualitativa	nominal

**Tabla 1:** Operacionalización de variables de estudio

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
<b>Días de exposición</b>	Conjunto de 24 horas transcurridos mientras ocurre un evento específico	Tiempo trascurrido desde el inicio de la exposición hasta el momento de notificar.	cuantitativa	Discreta
<b>Sitio de cultivo</b>	Lugar de donde es tomada una muestra para ser procesada en laboratorio	Categoría que se otorga al paciente identificado aislado por medio de técnicas de laboratorio	cualitativa	nominal
<b>Microrganismo aislado</b>	Sistema biológico patógeno que solo puede visualizarse con el microscopio	Categoría que se otorga al microorganismo aislado por medio de técnicas de laboratorio	cualitativa	nominal
<b>Tinción Gram</b>	Prueba que detecta bacterias en el lugar donde se sospecha la infección	Categoría que se otorga al microorganismo aislado por medio de técnicas de laboratorio	cualitativa	nominal
<b>Farmacoresistencia</b>	Reducción de la efectividad de fármacos para el tratamiento de enfermedades producidas por agentes patógenos	Categoría otorgada al paciente identificado posterior a realizar pruebas de farmacoresistencia para el agente aislado	cualitativa	nominal
<b>Mecanismo de resistencia</b>	Producción de enzimas bacterianas que inactivan los antibióticos con la aparición de modificadores que impiden la llegada del fármaco al punto diana	Categoría otorgada a paciente posterior a realizar pruebas de mecanismos de resistencia por laboratorio	cualitativa	nominal
<b>Tratamiento</b>	Conjunto de medidas y estrategias que tienen como objetivo curar, aliviar o prevenir enfermedades	Terapéutica medicamentosa empleada al confirmar aislamiento patógeno	cualitativa	nominal
<b>Diabetes mellitus</b>	Trastorno metabólico con concentraciones elevadas de glucosa en la sangre de manera persistente o crónica, independientemente de su etiología	Condición de salud metabólica que refiere el caso identificado presentar o no al momento de la infección	cualitativa	nominal
<b>Hipertensión arterial sistémica</b>	Enfermedad sistémica caracterizada por alta elevación de la presión de la sangre en las arterias mayor a 140/90 mmHg	Condición de salud patológica que refiere el caso identificado presentar o no al momento de la infección	cualitativa	nominal
<b>Enfermedad renal crónica</b>	Disminución o falla de la función renal por un periodo de tres meses o más.	Condición de salud patológica que refiere el caso identificado presentar o no al momento de la infección	cualitativa	nominal
<b>Neoplasia</b>	Presencia de cáncer o tumor maligno a nivel de cualquier órgano o sistema	Condición de salud patológica que refiere el caso identificado presentar o no al momento de la infección	cualitativa	nominal
<b>Desnutrición</b>	Condición orgánica del paciente con índice de masa corporal <18 kg/m en pacientes adultos y por debajo de percentil 3 en niños.	Condición de salud patológica que refiere el caso identificado presentar o no al momento de la infección	cualitativa	nominal
<b>EPOC</b>	Enfermedad obstructiva crónica que afecta la condición pulmonar reduciendo el flujo de aire	Condición de salud patológica que refiere el caso identificado presentar o no al momento de la infección	cualitativa	nominal
<b>Síndrome de Guillan Barre</b>	Polineuropatía inmunitaria donde el sistema inmunitario afecta los nervios periféricos	Condición de salud patológica que refiere el caso identificado presentar o no al momento de la infección	cualitativa	nominal

#### **VII.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y medición de las variables.**

La información se obtuvo de la base de datos generada de la captura de los casos de IAAS notificados y registrados en la RHOVE del Hospital General de segundo nivel de atención “Dra. Columba Rivera Osorio” perteneciente al ISSSTE, en el Estado de Hidalgo, de Enero del 2018 a Diciembre de 2022.

#### **VII.5 Diseño estadístico.**

El procedimiento se llevó a cabo con el paquete estadístico Stata v.17. Para el análisis univariado se usaron medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, por otro lado, las variables cualitativas se analizaron con proporciones. Se aplicó la prueba de Shapiro Francia para determinar la normalidad de los datos.

Finalmente se realizó un análisis estadístico bivariado mediante el cálculo de Razón de Momios (OR y Riesgo Atribuible (RA) como medidas de asociación.

#### **VII.6 Cuestiones éticas.**

De acuerdo al REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD, TITULO SEGUNDO: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos. Artículo 17 se considera como riesgo de investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, de acuerdo a este reglamento,

El presente protocolo es investigación de *mínimo riesgo*, ya que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental, no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio.

En un primer momento se solicitó la revisión y autorización del protocolo de investigación por el Comité de Ética e Investigación del Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio con un dictamen **APROBATORIO** (ANEXO 2).

Por tratarse de un estudio con datos recabados de la plataforma RHOVE se requirió autorización de la Subdelegación Médica Estatal (ANEXO 3) para el uso de la información. Además:

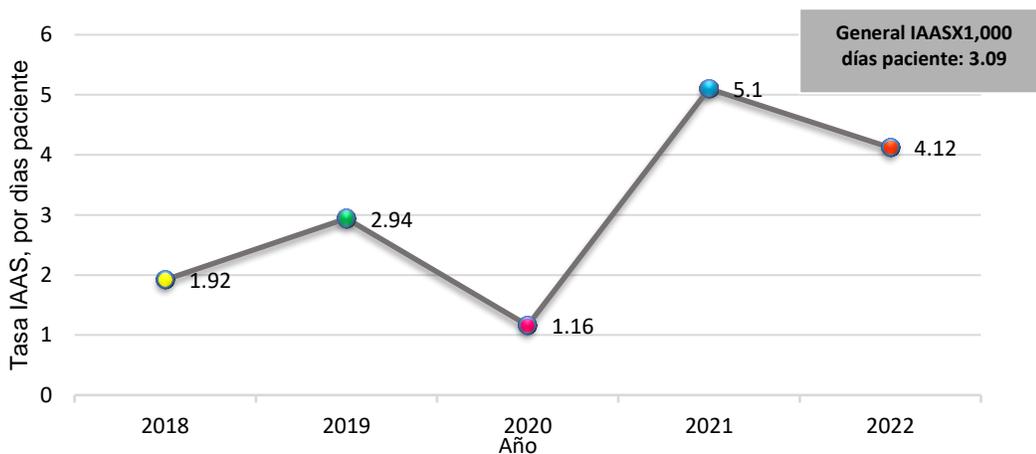
- Se aplicaron los principios bioéticos de investigación en todo momento: no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia.
- Se manifiesta cumplir con el uso adecuado de citas y referencias
- **Aviso de confidencialidad:** no se utilizaron datos personales ni de identificación de cada uno de los pacientes, que pusieran en riesgo su identidad.

## VIII. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los pacientes con infecciones asociadas a la atención de la salud en el periodo 01 enero del 2018 al 31 diciembre del 2022.

La población (N) estuvo conformada por 19,931 pacientes hospitalizados de los cuales se identificaron 354 infecciones asociadas a la atención de la salud con aislamiento en cultivo. 12.43% (44) se presentaron en 2018, 18.64% (66) en 2019, 7.06% (25) en 2020, 32.2% (114) en el año 2021 y 29.66% (105) en 2022. La tasa general de IAAS, por 1,000 días paciente fue de 3.09. En la **Gráfica 1** se observa la tasa anual de IAAS, por 1,000 días paciente, donde el año 2021 tuvo la tasa más alta seguida del 2022, mientras que la tasa más baja se observó en el año 2020.

**Gráfica 1:** Tasa anual de IAAS, por 1000 días paciente, por año de notificación

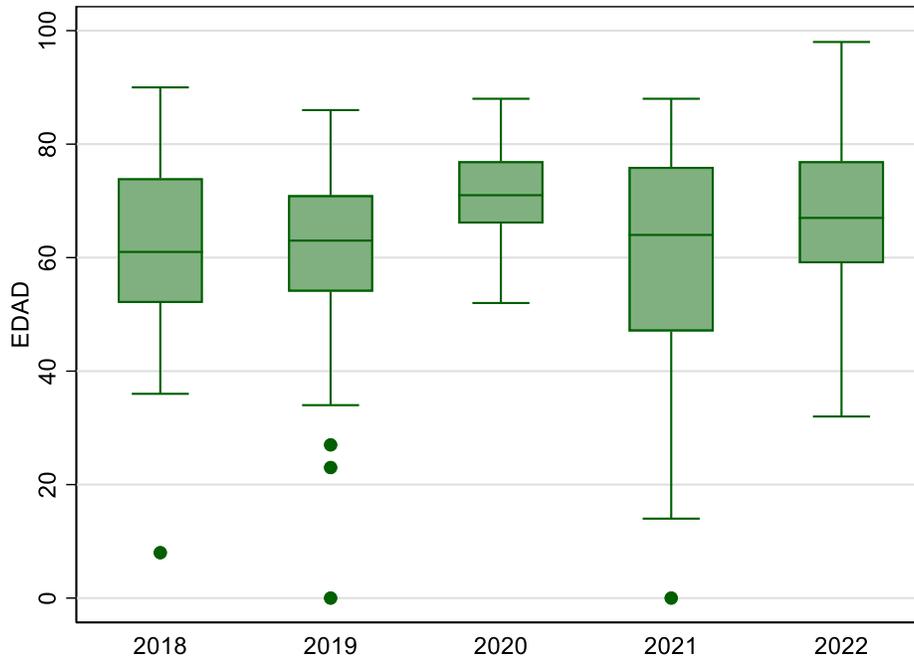


Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

Respecto al sexo, 48.02% (170) fueron mujeres y 51.98% (184) hombres. Referente a la edad se observó una mínima de 0 años y máxima de 98 años, con una media de 63 años y desviación estándar de 16.67 años. En la distribución por grupo etario, los adultos mayores de 65 y más años tuvieron una proporción de 52.3% (185), adultos de 17-64 años 46.3% (164) y pacientes pediátricos de 0-17 años 1.4% (5).

En la **Gráfica 2** se observa la distribución de casos por edad, donde la diferencia de medianas es similar en los años 2018 y 2019, mostrando un incremento en 2020. También se aprecia una mayor distribución de edad en el 2021 respecto al año previo 2020. En el año 2020 se presentó una distribución de edad muy característica, donde la edad mínima de caso fue de 52 años.

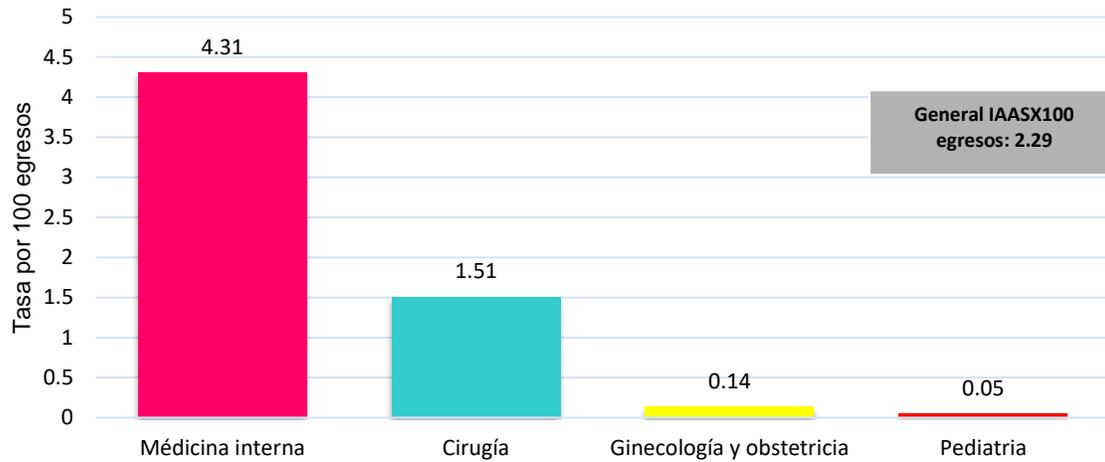
**Gráfica 2:** Distribución de casos por edad según año de notificación



Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

El servicio con más casos de IAAS reportados fue medicina interna con 66.5% (235) de los casos, seguido de Cirugía 25.1% (89), UCI 5.1% (18), Ginecología y Obstetricia 2% (7), Pediatría 0.8% (3) y Urgencias 0.6% (2). La tasa general de IAAS, por el número de egresos hospitalarios durante el periodo de análisis (**Gráfica 3**) indica que la tasa general fue de 2.29 casos por cada 100 egresos. Los servicios hospitalarios con las tasas de IAAS por egresos hospitalarios más altos fueron Medicina Interna y Cirugía.

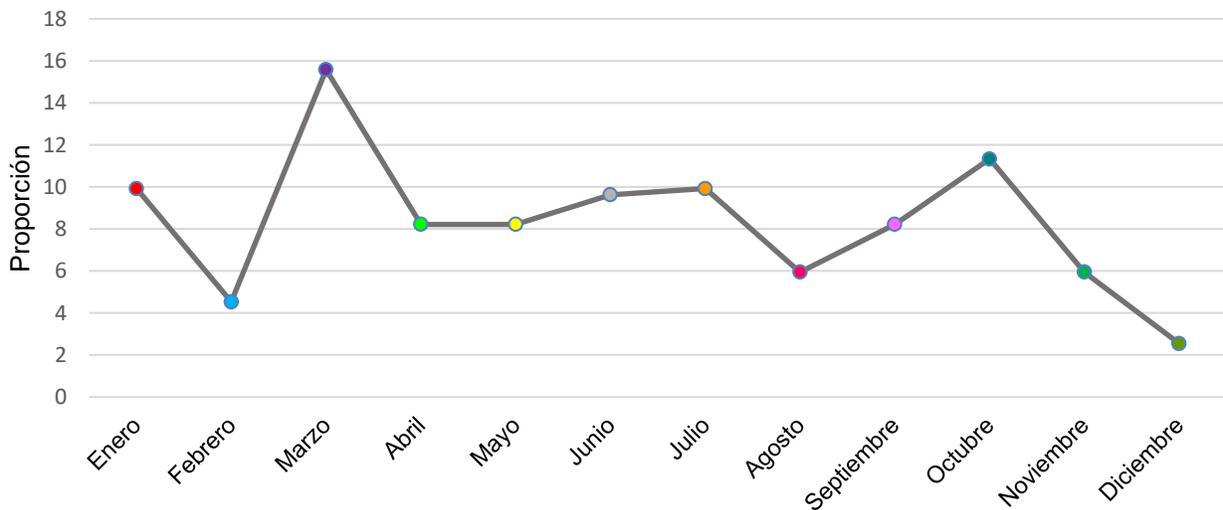
**Gráfica 3:** Tasa por 100 egresos, por servicio hospitalario



Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

Los meses donde se detectaron mayor cantidad de IAAS fueron Marzo y Octubre con 15.58% y 11.33% respectivamente, mientras que los de menor reporte fueron Diciembre 2.55% y Febrero 4.53% (**Gráfica 4**).

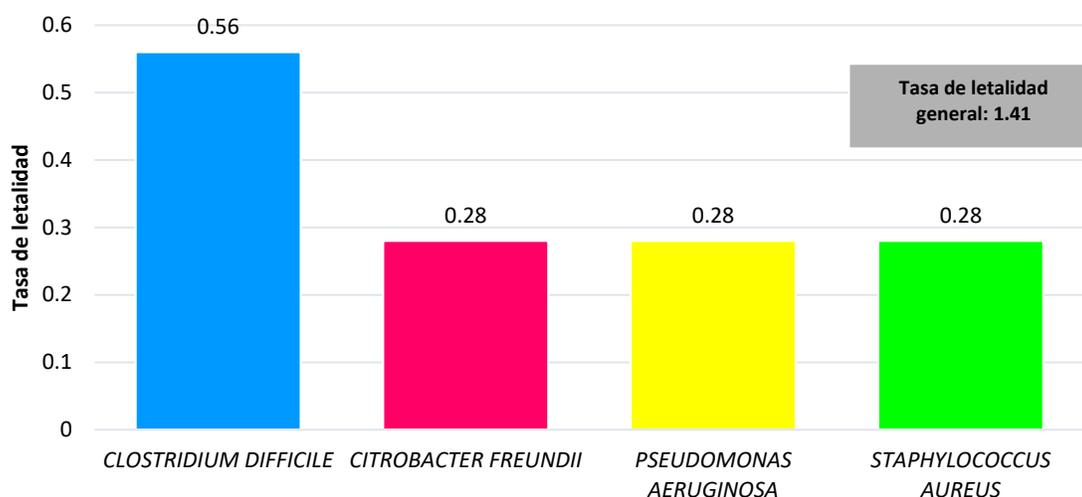
**Gráfica 4:** Frecuencia de notificación de IAAS por mes



Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

De acuerdo a su desenlace 88.14% (312) de los pacientes identificados con IAAS durante su estancia hospitalaria egresaron por mejoría y 11.86% (42) fueron defunciones. Respecto a las defunciones, 88.10% (37) no estuvieron relacionadas a infecciones asociadas a la atención de la salud, mientras que 11.90% (5) sí. La tasa de letalidad general atribuible a las IAAS fue de 1.41. El microorganismo con la tasa de letalidad atribuible a IAAS más alta fue *Clostridium difficile* como se muestra en la **Gráfica 5**.

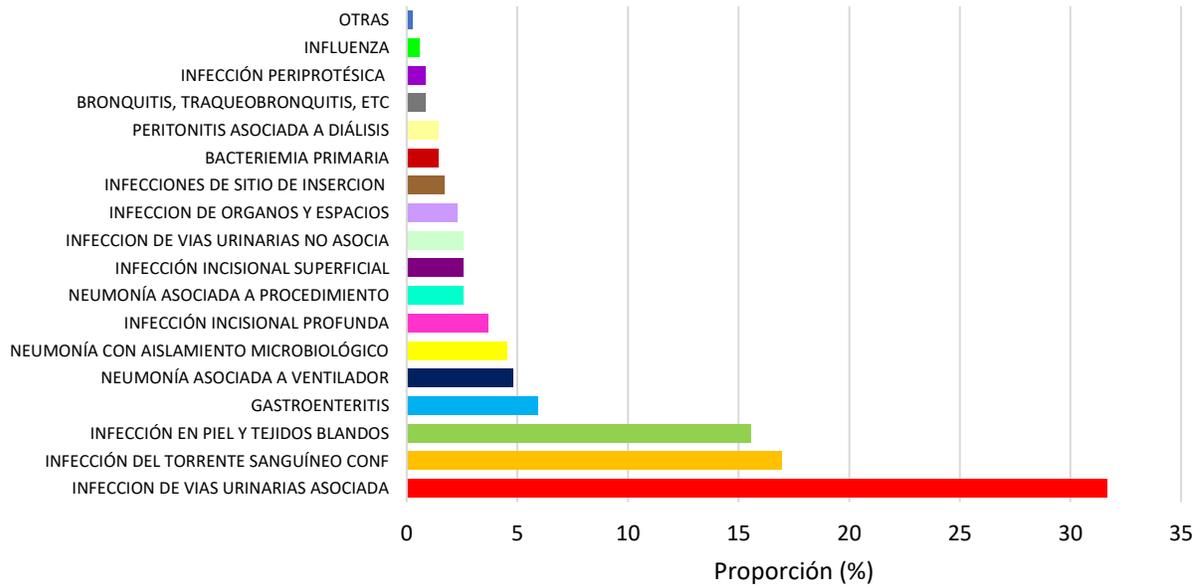
**Gráfica 5:** Letalidad atribuible a las IAAS, por agente causal



Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

En relación al sitio, en la **Gráfica 6** se observa que los de mayor frecuencia fueron la infección de vías urinarias asociada a catéter vesical tuvo una frecuencia de 31.64% (112), seguida de infección del torrente sanguíneo confirmado por laboratorio 16.95% (60), infección de piel y tejidos blandos 15.54% (55), neumonía asociada a ventilador 4.80% (17), y las cuatro con menor frecuencia fueron bronquitis, traqueobronquitis, etc. 0.85% (3), infección periprotésica 0.85% (3), influenza 0.56% (2) y otras no clasificadas en otra parte 0.28% (1).

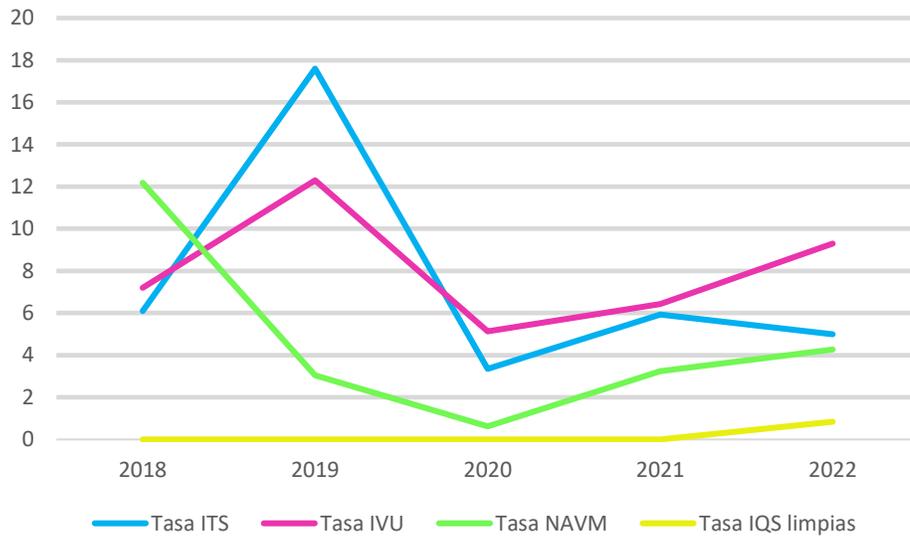
**Gráfica 6:** Frecuencia de sitio de infección de pacientes con IAAS



Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

Referente a las IAAS asociadas a los cuatro principales procedimientos invasivos (**Gráfica 7**), la tasa de infección de torrente sanguíneo asociada a CVC más alta se presentó en el año 2019 con una tasa de 17.6 por 1,000 días de CVC. La tasa de Infección de Vías Urinarias (IVU), asociada a cateter urinario más alta en el periodo de tiempo fue en el año 2019 con 12.3 por 1,000 días de cateter urinario. La tasa de neumonia asociada a ventilación mecánica en el 2018 fue la más alta con 12.18 por 1,000 días de ventilación mecánica y la tasa de infección de sitio quirúrgico por cada 100 cirugías limpias fue de 0.84 en el año 2022.

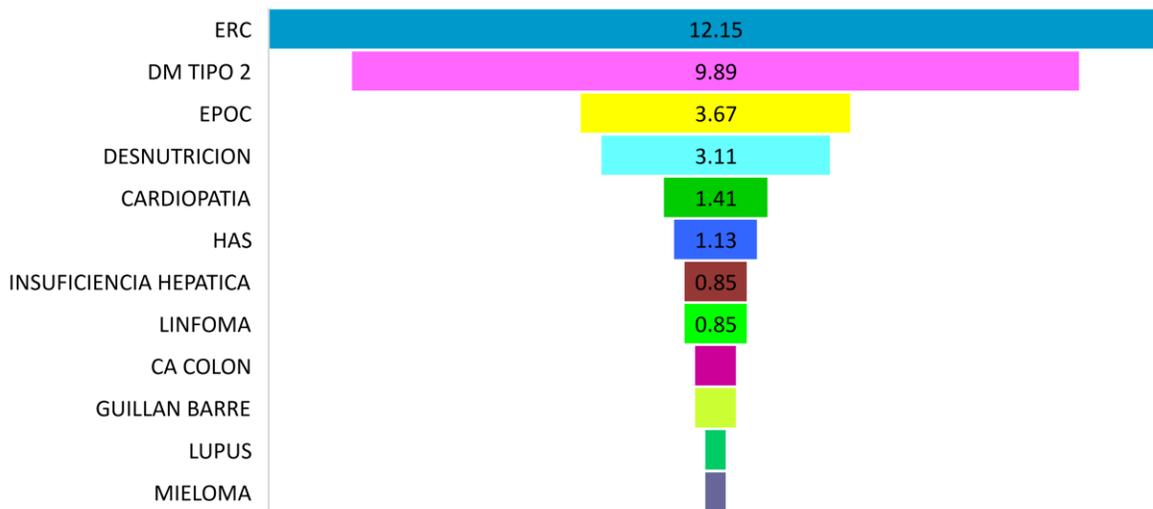
**Gráfica 7:** Tasa de IAAS asociadas a procedimientos invasivos, por año de notificación



Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

Se observo que 34.75% (123) los pacientes tenían comorbilidades al momento de presentar infecciones intrahospitalarias, siendo las patologías más frecuentes Enfermedad Renal Rrónica (ERC) en 12.15% (43) y DM tipo 2 9.89% (35) como se observa en la **Gráfica 8**.

**Gráfica 8:** Frecuencia de comorbilidades de pacientes con IAAS



Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

Se registro que 25.14% (89) de los pacientes tuvieron al menos una intervención quirúrgica previa a la infección. Los procedimientos que se realizaron se presentan en la **Tabla 2**, donde se aprecia que los de mayor frecuencia fueron laparotomía exploradora 16.85% (15), traqueostomía 8.99% (8), apendicetomía 7.87% (7) y colecistectomía laparoscópica 6.73% (6).

**Tabla 2:** Frecuencia de procedimientos quirúrgicos en pacientes con IAAS

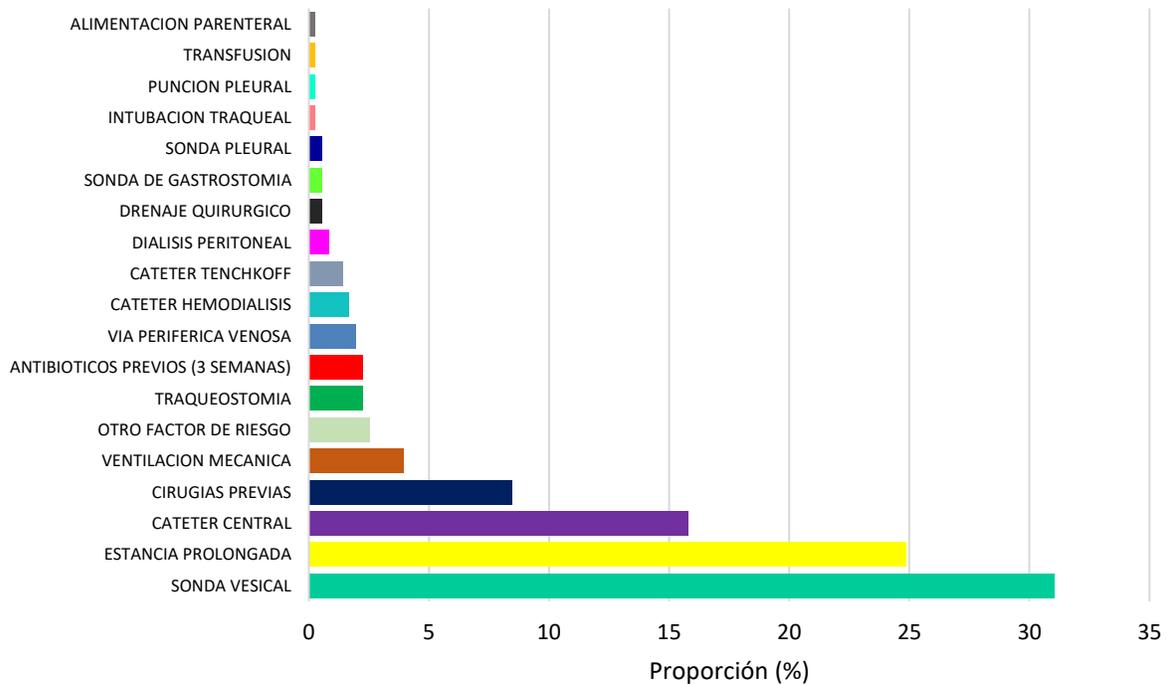
Procedimiento	Porcentaje
Laparotomía exploradora	16.85%
Traqueostomía	8.99%
Apendicetomía	7.87%
Lavado quirúrgico y desbridamiento	6.74%
Colecistectomía laparoscópica	6.74%
Artroplastia de cadera	5.62%
Drenaje de absceso	5.62%
Histerectomía	5.62%
Reducción de fractura	4.49%
Amputaciones	3.37%
Drenaje	3.37%
Gastrostomía	3.37%
Biopsias	3.37%
Toracotomías	2.25%
Ileostomía	2.25%
Craneotomía	2.25%
Gastroyeyunoanastomosis	1.12%
Instalación de catéter venoso	1.12%
Instalación de catéter de Tenckoff	1.12%
Nefrectomías	1.12%
Orquiectomías	1.12%
Osteotomía	1.12%
Otro	1.12%
Cierre de ulcera perforada	1.12%
Resección abdomino-perineal	1.12%
Retiro de catéter	1.12%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

Durante la estancia hospitalaria, 4.51% (15) de los pacientes tuvieron una segunda intervención quirúrgica, 1.12% (4) fueron intervenidos en tres ocasiones y 0.28% (1) cuatro veces. Se identifico que 41.57% (37) tuvieron una programación electiva y 58.43% (52) fueron realizadas de urgencia. Referente al grado de contaminación, 24.72% (22) se clasificaron como: contaminada, 15.73% (14) limpia, 4.49% (4) limpia con implante, 47.07 (41) limpia contaminada y 8.99% (8) sucia.

Respecto a los días de exposición del riesgo identificado, se observó una mínima de uno y máxima de 365 días, con una media de 22.40 y desviación estándar de 34.5705. Los riesgos identificados se muestran en la **Grafica 9** donde se aprecia que los de frecuencia fueron sonda vesical 31.07% (110), estancia prolongada 24.86% (88), CVC 15.82% (56), cirugías previas 8.47% (30) y ventilación mecánica 3.95% (14). Además, se determinó que durante toda la estancia hospitalaria 25.14% (89) de los pacientes tuvieron dos factores de riesgo, 9.60% (34) tres factores de riesgo, 1.97% (7) cuatro factores de riesgo y 0.56% (2) cinco factores de riesgo.

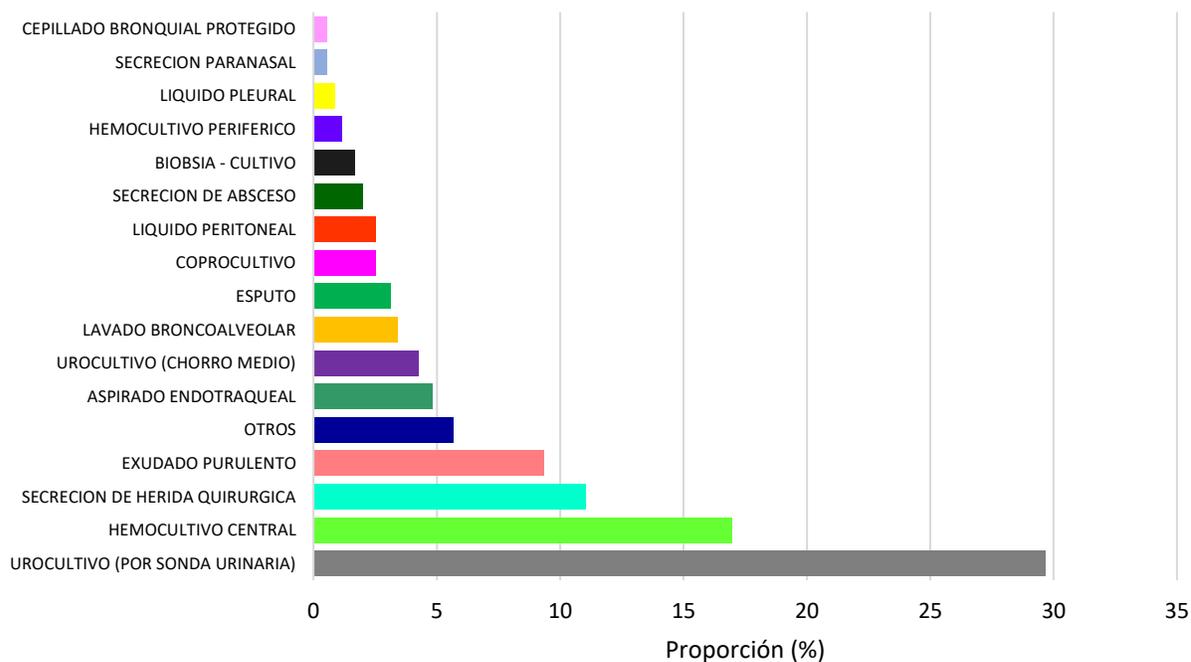
**Gráfica 9:** Frecuencia de riesgos identificados en pacientes notificados con IAAS



**Fuente:** Propia a partir de base RHOVE 2018-2022.

En la **Grafica 10** se muestra que los sitios de cultivo fueron diversos, siendo los más frecuentes; urocultivo por sonda urinaria 29.66% (105), hemocultivo central 16.95% (60) y secreción de herida quirúrgica 11.02% (39).

**Gráfica 10:** Sitio de cultivo de IAAS



Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

Los microorganismos aislados se clasificaron de la siguiente manera: bacterias 96.89% (343), otros 1.69% (6), hongos 1.13% (4) y virus 0.28% (1). Referente a los organismos categorizados como ESKAPE, se observó una proporción de 39.83% (141) frente a 60.17% (213) que no pertenecen a este grupo de microorganismos. Las bacterias con tinción de Gram positivas fueron 75.51% (259) y Gram negativas 24.49% (84). La técnica utilizada para el procesamiento de cultivos fue concentración mínima inhibitoria por métodos automatizados en 75.70% (268) de los pacientes.

Los agentes aislados se presentan en la **Tabla 3**, observado que los más frecuentes en todo el nosocomio fueron *Escherichia coli* 31.64% (112), *Pseudomonas aeruginosa* 18.64% (66) y *Klebsiella pneumoniae* 11.30% (40).

**Tabla 3:** Frecuencia de agente aislado en cultivos de IAAS

Agente aislado	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	31.64%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	18.64%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	11.3%
<i>Clostridium difficile (toxina)</i>	5.08%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5.08%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	4.80%
<i>Staphylococcus aureus</i>	3.95%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2.54%
<i>Enterobacter cloacae</i>	2.26%
<i>Enterococcus faecalis</i>	2.26%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1.69%
Otros	1.69%
<i>Staphylococcus capitis</i>	1.13%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1.13%
<i>Citrobacter freundii</i>	0.85%
<i>Burkholderia cepacia</i>	0.56%
<i>Candida albicans</i>	0.56%
<i>Enterococcus flavescens</i>	0.28%
<i>Alcaligenes faecalis</i>	0.28%
Influenza	0.28%
<i>Klebsiella planticola</i>	0.28%
<i>Morganella morganii</i>	0.28%
<i>Proteus mirabilis</i>	0.28%
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	0.28%
<i>Pseudomonas maltophilia</i>	0.28%
<i>Pseudomonas putida</i>	0.28%
<i>Serratia plymuthica</i>	0.28%
<i>Shigella spp.</i>	0.28%
<i>Candida glabrata</i>	0.28%
<i>Candida spp.</i>	0.28%
<i>Staphylococcus kloosii</i>	0.28%
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	0.28%
<i>Staphylococcus schleiferi</i>	0.28%
<i>Streptococcus viridans</i>	0.28%
TOTAL	100%

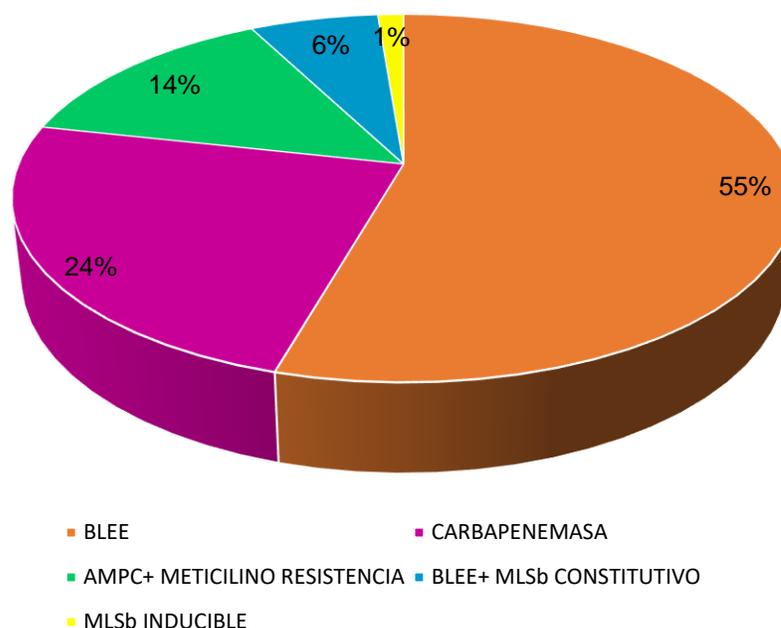
Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

Respecto al servicio hospitalario, *Escherichia coli* fue el agente más frecuente en cirugía (incluido Traumatología y Ginecología), *Pseudomonas aeruginosa* en medicina interna y *Pseudomonas aeruginosa* en terapia intensiva. En pediatría y urgencias no se identificó algún agente con mayor frecuencia que el resto.

En las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana se identificó que los tres principales antibióticos resistentes fueron ampicilina 61.94% (166), Amikacina 12.69% (34) y Gentamicina 4.48% (12). Referente a la sensibilidad antimicrobiana los principales fueron Amikacina 59.62% y Daptomicina 7.55% (20) y Ciprofloxacino 3.77% (10).

En la **Gráfica 11** se representan los mecanismos de resistencia identificados en 22.32% (79) de los microorganismos siendo Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE) el más frecuente con una proporción de 54.43% (43). En 8.45% (29) pacientes se identificaron dos mecanismos de resistencia y en 0.87% (3) se presentaron hasta cuatro.

**Gráfica 11:** Frecuencia de mecanismo de resistencia identificados en IAAS



**Fuente:** SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

Respecto al tratamiento, los antimicrobianos más utilizados fueron Amikacina 27.97% (99), Imipenem 12.43% (44), Meropenem 9.89% (35), Vancomicina 7.63% (27) y Levofloxacino 5.93% (21).

Se buscó la asociación entre distintas variables de las características clínicas de los pacientes con las infecciones intrahospitalarias por organismos ESKAPE (**Tabla 4**). Se observó que la razón de momios para sexo no arrojó diferencia estadística significativa OR=0.8 (IC<sub>95%</sub>: 0.522-1.22) al igual que la edad de 65 años y más OR=1.11 (IC<sub>95%</sub>: 0.728-1.708), a pesar de que la mayoría de IAAS se presentan en este grupo etario. Respecto a las comorbilidades al momento de la infección se obtuvo una OR=1.16 (IC<sub>95%</sub>: 0.748-1.823) considerando que las comorbilidades predisponen un inmunocompromiso no se encontró significancia estadística (p=9.49).

**Tabla 4:** Asociación entre características clínicas e IAAS por organismos ESKAPE. Hospital General "Dra. Columba Rivera Osorio", 2018-2022

Características	Organismos ESKAPE		Otro aislamiento		Razón de momios (OR)	Intervalo de confianza 95%	Valor de P
	n	%	n	%			
Sexo							
Femenino	63	17.8	107	30.2	0.80	0.522-1.22	0.30
Masculino	78	22.0	106	30.0			
Grupo etario							
Adulto (17-64)	64	18.1	101	28.5	0.92	0.601-1.412	0.70
Otros (65 y más)	77	21.8	112	31.6			
Adulto mayor	76	21.5	109	30.8	1.11	0.728-1.708	0.615
Otros	65	18.3	104	29.4			
Comorbilidades							
Con comorbilidades	52	14.7	71	20.1	1.16	0.748-1.823	0.49
Sin comorbilidades	89	25.1	142	40.1			
DM tipo 2	17	4.8	18	5.1	1.48	0.737-2.991	0.26
Otros	124	35.0	195	55.1			
ERC	20	5.6	23	6.5	1.36	0.712-2.592	0.33
Otros	121	34.2	190	53.7			
Desnutrición	4	1.1	7	2.0	0.85	0.246-2.991	0.81
Otros	137	38.7	206	58.2			

Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

N=354

\* Diferencia estadísticamente significativa por la prueba Ji cuadrada con valor de p<0.05.

Sobre la asociación de procedimientos médicos quirúrgicos (**Tabla 5**), no se encontró significancia estadística con la infección de torrente sanguíneo OR=1.29 ((IC<sub>95%</sub>: 0.737-2.261), infección de sitio quirúrgico OR=3.08 (IC<sub>95%</sub>: 0.556-17.047), neumonía asociada a procedimiento OR=1.21 (IC<sub>95%</sub>: 0.320-4.603), neumonía asociada a ventilador OR=1.74 (IC<sub>95%</sub>: 0.657-4.642) ni el antecedente de intervención quirúrgica. El uso de CVC OR=1.26 (IC<sub>95%</sub>: 0.711-2.250), estancia prolongada OR=1.51 (IC<sub>95%</sub>: 0.946-2.505) y ventilación mecánica OR=1.53 (IC<sub>95%</sub>: 0.527-4.481) también tuvieron p>0.05.

**Tabla 5:** Asociación entre procedimientos medico quirúrgicos e IAAS por organismos ESKAPE. Hospital General "Dra. Columba Rivera Osorio", 2018-202

Características	Organismos ESKAPE		Otro aislamiento		Razón de momios (OR)	Intevalro de confianza 95%	Valor de P
	n	%	n	%			
<b>Sitio de infección</b>							
ITS	27	7.6	33	9.3	1.29	0.737-2.261	0.36
Otros	114	32.2	180	50.9			
Infeccion del sitio quirurgico	4	1.1	2	0.6	3.08	0.556-17.047	0.17
Otros	137	38.7	211	59.6			
Neumonia asociada a pcdt.	4	1.1	5	1.4	1.21	0.320-4.603	0.77
Otros	137	38.7	208	58.8			
Neumonia asociada a ventilador	9	2.5	8	2.3	1.74	0.657-4.642	0.25
Otros	132	37.3	205	57.9			
<b>Intervencion quirurgica</b>							
Si	33	9.3	56	15.8	0.85	0.522-1.405	0.53
No	108	30.5	157	44.4			
<b>Factor identificado</b>							
CVC	25	7.1	31	8.7	1.26	0.711-2.250	0.42
Otros	116	32.8	182	51.4			
Estancia prolongada	42	11.9	46	13.0	1.51	0.946-2.505	0.08
Otros	99	28.0	167	47.1			
Ventilacion mecanica	7	2.0	7	2.0	1.53	0.527-4.481	0.42
Otros	134	37.8	206	58.2			

Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

N=354\*

Diferencia estadísticamente significativa por la prueba Ji cuadrada con valor de p<0.05.

Referente a los factores hospitalarios (**Tabla 6**), la asociación entre hospitalización en UCI e infecciones intrahospitalarias por organismos ESKAPE OR=1.95 (IC<sub>95%</sub>: 0.752-5.84) no presento significancia estadística p=016. Otras variables como los meses de presentación Marzo OR=0.76 ((IC<sub>95%</sub>: 0.419-1.397) y Octubre OR=0.66 (IC<sub>95%</sub>: 0.325-1.) fueron identificados como factores de protección, sin embargo, tuvieron una p=038 y p=0.27 respectivamente.

**Tabla 6:** Asociación entre factores hospitalarios e IAAS por organismos ESKAPE. Hospital General "Dra. Columba Rivera Osorio", 2018-2022

Características	Organismos ESKAPE		Otro aislamiento		Razón de momios (OR)	Intevalro de confianza 95%	Valor de P
	n	%	n	%			
<b>Servicio Hospitalario</b>							
Terapia intensiva	10	2.8	8	2.3	1.95	0.752-5.084	0.16
Otros	131	37.0	205	57.9			
<b>Mes de deteccion</b>							
Marzo	19	5.4	36	10.2	0.76	0.419-1.397	0.38
Otros	122	34.4	177	50			
Octubre	12	3.4	26	7.3	0.66	0.325-1.374	0.27
Otros	129	36.5	187	52.8			

Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

N=354

\* Diferencia estadísticamente significativa por la prueba Ji cuadrada con valor de p<0.05.

En el Modelo de riesgo para adquirir IAAS por organismos ESKAPE (**Tabla 7**) se identificó que ser hospitalizado en el servicio de Medicina Interna tuvo OR=1.95 (IC<sub>95%</sub>: 0.752-5.84), se observó que 10.35% de las IAAS por organismos ESKAPE pueden ser atribuidas a estar hospitalizado en este servicio. De igual manera estar hospitalizado en el mes de Noviembre tuvo OR=2.69 (IC<sub>95%</sub>: 1.146—6.349), considerando que este en el único factor atribuible, 24.31% de las IAAS por organismos ESKAPE se pueden deber a este factor.

Como factores protectores se identificaron hospitalización en el servicio de Cirugía OR=0.55 (IC<sub>95%</sub>: 0.349-0.892), IVU asociada a catéter vesical OR=0.22 (IC<sub>95%</sub>: 0.132-0.383) y uso de sonda vesical OR= 0.60 (IC<sub>95%</sub>: 0.378-0.976).

**Tabla 7:** Modelo de riesgo para adquirir IAAS por Organismos ESKAPE. Hospital General "Dra. Columba Rivera Osorio", 2018-2022

Características	Organismos ESKAPE		Otro aislamiento		Razón de momios (OR)	Intevalo de confianza 95%	Riesgo atribuible	Valor de P
	n	%	n	%				
<b>Servicio Hospitalario</b>								
Medicina interna	94	26.6	120	33.9	1.55	0.995-2.413	10.35	0.05*
Otros	47	12.2	93	26.3				
Cirugia	36	10.2	81	22.8	0.55	0.349-0.892	-13.53	0.01*
Otros	105	29.7	132	37.3				
<b>Mes de deteccion</b>								
Noviembre	15	4.2	9	2.6	2.69	1.146-6.349	24.31	0.01*
Otros	126	35.6	204	57.6				
<b>Sitio de infección</b>								
IVU asociada a cateter vesical	40	11.3	72	20.4	0.22	0.132-0.383	-6.02	0.00*
Otros	101	28.5	141	39.8				
<b>Factor identificado</b>								
Sonda Vesical	35	9.9	75	21.1	0.60	0.378-0.976	-11.62	0.03*
Otros	106	30.0	138	39.0				

Fuente: SS/DGE/SINAVE/Plataforma RHOVE 2018-2022.

N=354

\*Diferencia estadísticamente significativa por la prueba Ji cuadrada con valor de  $p < 0.05$

## IX. DISCUSIÓN

Las IAAS son consideradas un problema de salud pública a nivel mundial para la seguridad del paciente y el personal sanitario, afectando directamente la calidad en la prestación de servicios. En el presente estudio se obtuvo que 1.77% de los pacientes que ingresaron al hospital en un periodo de cinco años desarrolló una infección intrahospitalaria, siendo esta proporción menor a lo que menciona la OMS (2022) señalando un rango de 5 a 10%, sin embargo, hay que tener presente que estos se tratan de casos registrados y existe la posibilidad de que haya casos que no se detectaron ni se notificaron en la RHOVE.

Respecto al año de notificación, es evidente la elevación de la tasa anual de IAAS, por 1000 días paciente durante el 2021 con 5.1 respecto a su año anterior con tasa de 1.16 infiriendo que el inicio de la pandemia por Covid -19 en Marzo del 2020 limitó el seguimiento de infecciones intrahospitalarias y cambió las características de la población atendida, un ejemplo de esto es la distribución de casos por edad donde en el año 2020 la presentación de casos se dio en un rango de 52 a 90 años y para el 2021 de 0 a 90 años. Además, en Marzo del 2021 se integró la residencia médica de Epidemiología aportando más recursos humanos para el seguimiento de este programa.

También se analizó que 51.9% de los pacientes eran del sexo masculino siendo similar a lo reportado por la OPS y el CONAMED (2018) donde 54.3% de sus encuestados también eran hombres, sin embargo, no se encontró significancia estadística ( $p=0.30$ ) entre esta variable y las infecciones intrahospitalarias. Referente a la edad en este estudio se obtuvo una media de 63 años siendo esta variable atribuible a las características de la población derechohabiente del ISSSTE ya que en su mayoría son adultos por lo que la proporción de IAAS corresponde a 52.3% personas de 65 y más años similar a lo publicado por Álvarez (2017) quien observó una mayor prevalencia en pacientes mayores de 60 años.

Los servicios con más IAAS registradas fueron medicina interna con 66.5% y cirugía con 25.1%, similar a los hallazgos de Castañeda y col. (2025) en su estudio realizado en hospitales de segundo y tercer nivel de atención, siendo estas las áreas con mayor demanda de procedimientos invasivos a expensas de CVC, sonda vesical, VMI e intervención quirúrgica con una  $p=0.05$  y  $0.01$  respectivamente.

Algo que llama la atención es que la tasa general de IAAS por 100 egresos fue de 2.29 casos, menor que la tasa nacional de 3.02 y la estatal de 4.23, al igual que la tasa de letalidad atribuible a IAAS de 1.41% también menor a la publicada por la Secretaría de Salud (2022) con una nacional de 5.17% y estatal de 3.57%, por lo que hay que considerar que el hospital tiene un equipo de UVEH altamente calificado para la detección oportuna de infecciones y efectuar las acciones necesarias para evitar brotes hospitalarios.

Por otra parte, los meses con más IAAS registradas fueron marzo y octubre distinto a lo reportado por el Boletín Epidemiológico en 2022 donde se vio mayor frecuencia en Agosto y Mayo. Sin embargo, se observó una  $p=0.01$  en el mes de Noviembre con OR=2.69 (IC95%: 1.146—6.349), tomando en cuenta que es la poca del año donde comienzan las bajas temperaturas en el Estado de Hidalgo y disminuye la frecuencia de lavado de manos por lo que es importante que se aumenten los esfuerzos de prevención y control de infecciones intrahospitalarias con capacitaciones constantes. En relación al sitio, las infecciones de vías urinarias asociadas a catéter vesical presentaron asociación con el desarrollo de organismos ESKAPE ( $p=0.00$ ) similar a lo reportado por Álvarez (2017) con una  $p=0.01$  siendo este factor identificado sumamente importante ya que se identificó que hasta 63% de los pacientes de medicina interna tienen indicación de sonda vesical por parte del médico tratante.

La tasa de infección de torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central de 17.6 fue menor a la establecida por la OMSS (2022) en países de vías de desarrollo quien estimaron una tasa de 24.7 al igual que la tasa de neumonía asociada a ventilación mecánica de 48 cuando en este estudio fue de 12.18.

34.7% de los pacientes tenían comorbilidades al momento de la infección, siendo ERC, DM tipo 2 y EPOC las más frecuentes. Esto es parecido a los resultados de

Santos y col. (2020) quienes identificaron EPOC y diabetes mellitus en sus pacientes. Sin embargo, las comorbilidades no tuvieron una asociación significativa con la aparición de infecciones por organismos ESKAPE ( $p=0.49$ ). Sobre las intervenciones quirúrgicas 41.57% tuvieron una programación electiva y desarrollaron IAAS siendo esto preocupante ya que la preparación prequirúrgica como la administración de antibióticos profilaxis 60 minutos antes de la intervención disminuye considerablemente el riesgo de infecciones.

El factor identificado como riesgo mas frecuente fue uso de sonda vesical ( $p=0.03$ ) parecido a lo señalado por Álvarez (2017) con una asociación significativa ( $p=0.01$ ), por lo que los programas de prevención tienen una oportunidad de mejora en este procedimiento invasivo, además se obtuvo una proporción de organismos ESKAPE de 39.8%, menor a la reportada por Santos y col. (2020) de 55.8% donde además identificaron a *Staphylococcus aureus* como el patógeno mas frecuente mientras que en el Hospital “Dra. Columba Rivera Osorio” fue *Escherichia coli* con una proporción de 31.6%. Esto ultimo es igual a lo publicado por el Programa Universitario en salud donde la identificación de organismos ESKAPE fue mas prevalente al igual que Garza y col. (2019) con la identificación de *E. coli*.

Se encontraron mecanismos de resistencia en 22.3% de las infecciones siendo mucho menor a lo reportado por Velázquez y col. (2015) de 92%. lo cual puede ser atribuible a las características de las pacientes del INCan con mayor inmunocompromiso. También se identifico BLEE como el principal mecanismo de resistencia con una frecuencia de 54.4% siendo similar a los resultados del estudio del Programa universitario de investigación en salud (2018) con una frecuencia de 60%.

Debido a que las IAAS son eventos adversos en los que se conjugan diversos factores de riesgo, se considera que en su mayoría pueden ser susceptibles de prevención y control. En esta investigación se cumplieron los objetivos general y específicos de manera total, dando respuesta a la pregunta de investigación aceptando la  $H_1$  y rechazando la  $H_0$ .

## **X. CONCLUSIONES**

El presente estudio evidencio que existen factores que requieren mayor atención para la prevención y control de IAAS por bacteria del grupo ESKAPE en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”.

Tomando en cuenta que la edad media de pacientes con infecciones intrahospitalaria fue de 63 años con una desviación estándar de 16.67 años y que el servicio donde mas IAAS se registraron fue medicina interna, siendo este identificado como un factor de riesgo para adquirir infecciones por bacterias ESKAPE, es importante que las estrategias se centren en la capacitación y actualización a todo el personal que labora en este servicio, de lo contrario la disminución de las tasas de morbilidad no podrá descender y aumentara el riesgo de brotes por organismos multidrogosresistentes.

Otro factor trascendente son las medidas de reforzamiento que se realicen previas al mes de Noviembre, reconocido como factor de riesgo para IAAS por organismos ESKAPE ya que sin herramientas eficaces para la prevención y el tratamiento adecuado de las infecciones farmacorresistentes y la mejora del apego a los paquetes de acciones para prevenir y vigilar infecciones intrahospitalarias aumentara el número de resistencias bacterianas y el riesgo de complicaciones en procedimientos invasivos.

El que se identificarán factores protectores como es el caso del servicio de cirugía puede ser atribuido a la mínima invasión por catéteres de torrente sanguíneo, sonda vesical y VMI ya que en los pacientes que llegan a requerir estos accesos, el tiempo de uso es mínimo. Tomando en cuenta lo anterior, es significativo que la valoración de requerimiento y mantenimiento de accesos venosos, vesicales y de vía respiratoria sean totalmente basados en evidencia científica para así disminuir los días de exposición por lo que el apego a las guías de práctica clínica y manuales de procedimientos resulta imperativo.

Hay áreas de vigilancia que se deben de priorizar y pueden servir para evaluar las estrategias realizadas con una retroalimentación constante para disminuir la incidencia de IAAS. El programa de higiene de manos y la restricción de uso de antibióticos de amplio espectro pueden ser difíciles de seguir, debido principalmente a que son contrarias a hábitos, costumbres y practicas de larga historia en la institución, sin embargo, se ha documentado que las capacitaciones constantes tienen una acción positiva en el apego de los programas de prevención.

El conocer los factores que facilitan el crecimiento de organismos ESKAPE en el hospital permite tener un diagnostico de salud base para la toma de decisiones de todas las áreas correspondientes ya que los procesos para el control y prevención de las IAAS son interdisciplinarios donde además del personal de salud, intervienen aspectos de ingeniería y arquitectura en el diseño y mantenimiento de instalaciones sanitarias, departamento administrativo en las políticas de inmunizaciones y calidad de los servicios en aspectos de limpieza e higiene hospitalaria, siendo esencial la comunicación entre las diferentes áreas.

La OMS ha repetido de forma constante la urgencia por modificar el uso irracional de antimicrobianos por lo que la creación de algoritmos de uso pueden ser una herramienta factible para implementar dentro del hospital, de igual forma la sesión extraordinaria de infecciones con drogorresistencia apoyadas por el servicio de farmacia contribuirán a reducir la prevalencia de resistencias bacterianas.

Otras áreas de oportunidad de mejora son la respuesta a las interrogantes que surgen a partir de esta investigación: ¿Cuáles son las causas de farmacorresistencia en el hospital?, ¿Cuál es la caracterización de interacciones medicamentosas que afectan la farmacocineia de los medicamentos empleados? ¿Cuál es la actitud y conocimiento de IAAS en el personal que labora en el nosocomio? Y ¿Cuál es el cumplimiento de programas y paquetes de prevención y control de infeccione asociadas a la atención de la salud por áreas de concentración?

## **XI. PERSPECTIVAS**

A manera de lista se mencionan las recomendaciones que surgen a partir de esta investigación:

- Programar cursos y actualizaciones periódicas sobre la prevención de infecciones asociadas a la atención de la salud para todo el personal que labora en el hospital, incluyendo a personal directivo, médico, enfermería, ropería, Central de Esterilización y Equipos (CEYE), servicio social, nutrición, limpieza y administrativo.
- Realizar una programación basada en las necesidades actuales del hospital para el suministro de insumos requeridos por el programa de Higiene de manos, garantizando la existencia de agua, jabón líquido y sanitas en todas las áreas hospitalarias.
- Evaluar las necesidades de recursos humanos en las diferentes áreas hospitalarias.
- Intervención multidisciplinaria por el área de trabajo social, medicina y enfermería para dar a conocer las recomendaciones de prevención de IAAS a los pacientes, familiares y visitantes del hospital desde el ingreso al hospital.
- Apego a los paquetes de prevención de IAAS por parte de todo el personal que labora en el nosocomio.
- Conformar una clínica de catéteres con el fin de estandarizar y monitorizar el cuidado del paciente con terapia de infusión intravenosa para reducir complicaciones clínicas y disminuir las tasas de morbimortalidad de los pacientes con accesos venosos.
- Precisar las indicaciones de colocación de sonda vesical de modo que disminuyan las complicaciones por su uso prolongado.
- Vigilancia activa de las recomendaciones basadas en evidencia para disminuir riesgo de infección en pacientes con procedimientos invasivos.

- Incluir módulos o cursos de multidrogorresistencias en el programa académico de todas las especialidades médicas.
- Elaboración de algoritmos basados en evidencia científica para uso racional de antimicrobianos y reducir el uso de antibióticos de amplio espectro.
- Realizar talleres de interpretación de antibiogramas con el fin de disminuir los mecanismos de resistencia.
- Capacitación constante al personal de limpieza para un mejor apego al Programa de Limpieza y Desinfección Hospitalaria.
- Garantizar la actualización de esquema de inmunizaciones de todo el personal que labora en el hospital.
- Cursos programados de Plan manejo de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI) a todo el personal de salud.
- Precisar al personal de salud que se encargue de toma de cultivos a pacientes hospitalizados para garantizar el apego a la técnica correcta.
- Curso de medidas de prevención de contagio basadas en los mecanismos de transmisión a todo el personal que labora en el nosocomio.
- Garantizar el aislamiento hospitalario de pacientes que lo requieran. Cumpliendo con los insumos necesarios para su ejecución (EPP, bolsa roja, etc.).
- Apego a las indicaciones de toma de cultivo en pacientes con uso de antibioterapia con el fin de disminuir resultados falsos negativos en el reporte de aislamiento microbiológico.

Dentro de las líneas de seguimiento de investigación se sugiere considerar los factores para el desarrollo de mecanismos de resistencia, evaluación de acciones implementadas para la elaboración de un plan de mejora y evaluación del conocimiento y ejecución de paquetes de prevención de IAAS por parte del personal sanitario y usuarios.

## XII. REFERENCIAS

1. Acosta S. Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria. 1 edición. 2017.
2. World Health Organization. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. Ginebra: World Health Organization; 2011.
3. Secretaría de Salud. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria. Mexico. 2016.
4. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de infecciones nosocomiales (NOM-045-SSA2-2005) México, D.F.: Diario Oficial de la Federación; 2012.
5. Macedo, M., & Blanco. Infecciones Hospitalarias. 1 edición. 2016.
6. Lee TB, Montgomer OG, Marx J, Olmsted RN, Scheckler WE. Recommended practices for surveillance: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), Inc. American Journal of Infection Control 2007;35(7):427-440.
7. Secretaría de Salud. Manual para la Implementación de los Paquetes de Acciones para Prevenir y Vigilar las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS). Primera Edición, 2019.
8. Ministerio de Salud y Protección Social. Manual de medidas básicas para el control de infecciones en IPS. Colombia, 2018.
9. Organización Mundial de la Salud, “Resistencia a los antibióticos”, 2017, disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/es/>.
10. Pendleton J.N, Gorman S. Gilmore B. Clinical relevance of the ESKAPE pathogens, Expert review of Anti-infective Therapy. Vol 11, n 3. Pp 297-308. 2013.
11. Bush K. Alarming B-lactamase-mediated resistance in multidrug-resistant Enterobacteriaceae. Opin Microbiol, vol 13, pp 558-564, 2010.
12. De Lencastre H, Oliveira D, Tomasz A. Antibiotic resistant Staphylococcus aureus: A paradigm of adaptive power. Curr Opin Microbiol. 2007;10:428-35.

13. Harinstein L, Schafer J, D'Amico F. Risk factors associated with the conversion of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization to healthcare-associated infection. *J Hosp Infect.* 2011.
14. Humphreys H, Newcombe RG, Enstone J, Smyth ETM, McIlvenny G, Fitzpatrick F, et al. Four country healthcare associated infection prevalence survey 2006: Risk factor analysis. *J Hosp Infect.* 2008;69(3):249-57.
15. Organización Panamericana de la Salud. Prevención y Control de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud. Recomendaciones básicas. 2018.
16. Doshi RK, Patel G, MacKay R, Wallach F. Health care-Associated Infections: Epidemiology, Prevention, and Therapy. *Mount Sinai J Med* 2009; 76: 84–94.
17. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating Health Care-Associated Infections and Deaths in U.S. Hospitals, 2002. *Public Health Reports* 2007; 122: 160-166.
18. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana para la vigilancia epidemiológica (NOM-017-SSA2-2005) México, D.F.: Diario Oficial de la Federación; 2012.
19. Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, Medeiros ED, Todi SK, Gomez DY, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. *Amer J Infect Control* 2010; 38:95-106.
20. Organización Mundial de la Salud, “Prevención y control de infecciones durante la atención sanitaria de casos en los que se sospecha una infección por el nuevo coronavirus (nCoV). 2020.
21. Alvarez Diaz. Prevalence and factors associated with Infections associated with health care in patients admitted to an intensive care unit. *Neiva* 2016-2017. *Biociencias* . Vol. 15 . Nº 2. 2020. Universidad Libre Barranquilla.
22. Santos Zonta, Franciele do Nascimento et al. Colonización por ESKAPES y características clínicas de pacientes en estado crítico. *Enferm. glob.* 2020, vol.19, n.59, pp.214-254. ISSN 1695-6141.

23. Ochoa Sara A., López-Montiel Fernanda, Escalona Gerardo, Cruz-Córdova Ariadna, Dávila Leticia B., López-Martínez Briseida et al . Características patogénicas de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* resistentes a carbapenémicos, asociadas con la formación de biopelículas. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [revista en la Internet]. 2013 Abr. 70( 2 ): 136-150.
24. Castañeda-Martínez F, Valdespino-Padilla M. Infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2015; 53(6): p. 686-690.
25. Velázquez-Acosta C, Cornejo-Juárez P, Volkow-Fernández P. Cepas E-ESKAPE multidrogoresistentes aisladas en hemocultivos de pacientes con cáncer. Salud Publica Mex. 2015;60:151-157.
26. Universidad Nacional Autónoma de México. Plan Universitario de Control de la Resistencia Antimicrobiana. México:UNAM;2018.
27. BOLETÍN CONAMED – OPS. Vol 3 marzo - abril 2018. Disponible en: <https://www.gob.mx/conamed/articulos/biblioteca-virtual-conamed-27674?idiom=es>.
28. Garza-González E, Morfín-Otero R, Mendoza-Olazarán S, Bocanegra-Ibarias P, Flores-Treviño S, Rodríguez-Noriega E, et al. A snapshot of antimicrobial resistance in Mexico. Results from 47 centers from 20 states during a six-month period. PLoS One. 2019;14: e0209865.
29. Secretaria de Salud. Boletín Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud IIAAS). Red Hospitalaria de Vigilancia epidemiológica (RHOVE). 2022.
30. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadística de defunciones registradas, 2021. Comunicado de prensa núm. 600/22. 26 de octubre del 2022.
31. Lim CJ, Cheng AC, Kennon J, Spelman D, Hale D, Melican G, et al. Prevalence of multidrug-resistant organisms and risk factors for carriage in long-term care facilities: A nested case control study. J Antimicrob Chemother. 2014;69(7):1972-80.

32. Wei Dong Z, Bang Long L. The analysis of multidrug resistance and risk factors of ventilator-associated pneumonia caused by gram negative bacteria. *Prog Mod Biomed*. 2010;10(8):1487-1490.
33. Asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidado Intensivo. Grupo Nacional de Vigilancia Epidemiológica en Cuidados Intensivos (GRUVECO). *Epidemiología de las infecciones en las unidades de cuidados intensivos de Colombia*. Bogotá (Colombia): GRUVECO; 2008.
34. Maguiña Vargas, C. Infecciones nosocomiales. *Acta Medica peruana*, 2016.
35. Sandora, T.J. y Goldmann, D.A., "Preventing lethal hospital outbreaks of antibiotic-resistant bacteria", *N Engl J Med*, 2012, 367 (23): 2168-2170.
36. Rodríguez Salgado, M. Frecuencia de infecciones asociadas a la atención de la salud en los principales sistemas de información de México. *BOLETÍN CONAMED-OPS*. 2018.
37. Bassetti, M., Poulakou, G., Ruppe, E., Bouza, E., Van Hal, S.J. y Brink, A., "Antimicrobial resistance in the next 30 years, humankind, bugs and drugs: a visionary approach", *Intensive Care Med*, 2017, 43 (10): 1464-1475.
38. Mendoza, I. S. Conocimiento, actitudes y prácticas prevención de infecciones nosocomiales en el personal de salud de un Hospital General de Morelos. Instituto Nacional de Salud Pública. Escuela de Salud Pública de México, edición 77. 2013.
39. Russotto, V., Cortegiani, A., Fasciana, T., Iozzo, P., Raineri, S.M., Gregoretti, C. et al., "What healthcare workers should know about environmental bacterial contamination in the intensive care unit", *Biomed Res Int*, 2017, 2017: 6905450, doi: 10.1155/2017/6905450.
40. Nathan, C. y Cars, O., "Antibiotic resistance: problems, progress, and prospects", *N Engl J Med*, 2014, 371 (19): 1761-1763.
41. Morris, A.M., "Antimicrobial stewardship programs: appropriate measures and metrics to study their impact", *Curr Treat Options Infect Dis*, 2014, 6 (2): 101-112.

### XIII. ANEXOS

#### Anexo 1: Siglas y abreviaciones

<b>Sigla o abreviación</b>	<b>Significado</b>	<b>Página</b>
<b>IAAS</b>	Infecciones Asociadas a la Atención de la Aalud	1
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la salud	1
<b>ESKAPE</b>	<i>Enterococcus faecium, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa y Enterobacter spp</i>	1
<b>RHOVE</b>	Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica	1
<b>ITU-CA</b>	Infección de tracto urinario asociada al uso de catéter	3
<b>NAV</b>	Neumonía asociada al uso de ventilador	3
<b>ISQ</b>	Infección de sitio quirúrgico	3
<b>ITS-CVC</b>	Infección del torrente sanguíneo asociada al uso de catéter	3
<b>CVC</b>	Catéter Venoso Central	5
<b>RAM</b>	Resistencia Antimicrobiana	7
<b>ASH</b>	Saneamiento e Higiene	7
<b>UCI</b>	Unidad de Cuidados Intensivo	7
<b>EPP</b>	Equipo de Protección Personal	9
<b>UVEH</b>	Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria	10
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana	11
<b>CODECIN</b>	Comité de Detección y Control De Infecciones Nosocomiales	11

<b>Sigla o abreviación</b>	<b>Significado</b>	<b>Pagina</b>
<b>SINAVE</b>	Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica	11
<b>DGAE</b>	Dirección General Adjunta de Epidemiología	11
<b>NOTINMED</b>	Sistema de Notificación Inmediata	11
<b>VMI</b>	Ventilación Mecánica Invasiva	12
<b>HAS</b>	Hipertensión Arterial Sistémica	13
<b>EPOC</b>	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	13
<b>DM</b>	Diabetes Mellitus	13
<b>INCan</b>	Instituto Nacional de Cancerología	13
<b>OPS</b>	Organización Panamericana De Salud	14
<b>CONAMED</b>	Comisión Nacional De Arbitraje Medico	14
<b>ISSSTE</b>	Instituto De Seguridad Y Servicios Sociales De Los Trabajadores Del Estado	20
<b>OR</b>	Razón De Momio	26
<b>RA</b>	Riesgo Atribuible	26
<b>IVU</b>	Infección de Vías Urinarias	32
<b>ERC</b>	Enfermedad Renal Crónica	33
<b>BLEE</b>	Betalactamasa de Espectro Extendido	38
<b>CEyE</b>	Central de Esterilización y Equipos	49
<b>RPBI</b>	Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos	48

## Anexo 2. Dictamen Comité de Ética del Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”



GOBIERNO DE  
MÉXICO



NUEVO  
ISSSTE  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO.  
REPRESENTACION ESTATAL HIDALGO  
COMITÉ DE ÉTICA E INVESTIGACION**

DICTAMEN DE APROBADO

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN No \_\_\_\_\_ CEEI-019-22

FECHA: \_\_\_\_\_ 16 de AGOSTO del 2023

ROCIO SIERRA MENDOZA Médico Residente De Tercer Año De EPIDEMIOLOGIA del Hospital  
Dra. “Columba Rivera Osorio” ISSSTE Pachuca

PRESENTE

Se notifica que el protocolo de investigación con título **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL AISLAMIENTO DE ORGANISMOS ESKAPE EN EL HG “DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO”, 2018-2022.**

que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes, y de los revisores, cumple con la metodología científica y con los requerimientos de ética y de investigación, por lo que se establece el dictamen de **APROBADO.**

Número de Registro Institucional \_\_\_\_\_ CEEI-019-22

De acuerdo con la normativa vigente deberá presentar impreso y memoria USB.

ATENTAMENTE



ISSSTE  
HOSPITAL GENERAL  
“COLUMBA RIVERA OSORIO”  
COORDINACIÓN DE  
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. ALEJANDRO ARREOLA MORALES  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL “DRA COLUMBA RIVERA OSORIO”  
ISSSTE PACHUCA

DRA GABRIELA ALEMAN SUSANO  
COORDINADORA  
COMITÉ DE ETICA E INVESTIGACION  
HOSPITAL GENERAL “DRA COLUMBA RIVERA OSORIO”  
ISSSTE PACHUCA

Carretera México-Pachuca Km. 86.5 Col. ISSSTE, Pachuca Hidalgo, C.P. 42083  
Tel. (01 771) 71 1 31 33 www.issste.gob.mx



# Anexo 3. Autorización para uso de Plataforma RHOVE del Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



NUEVO  
ISSSTE



OFICINAS DE LA REPRESENTACIÓN ESTATAL ISSSTE HIDALGO  
SUBDELEGACIÓN MÉDICA  
DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN MÉDICA  
OFICIO No. SM-AM-ENS-2087/2023

Pachuca de Soto, Hidalgo a 13 de marzo de 2023

**ASUNTO:** Aceptación al acceso de base de Datos Epidemiológicos.

**DRA. ROCIO SIERRA MENDOZA**  
**RESIDENTE DE EPIDEMIOLOGÍA**  
**PRESENTE**

En atención al Oficio de solicitud base de datos para **Tesis de Especialidad** con fecha del día 14 de febrero del año en curso, me permito informar a Usted la aceptación satisfactoria al acceso de la información a través de la base de datos **de Infecciones Asociada a la Atención de la Salud** capturadas en la **Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE)** en el periodo 2018-2022.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**DRA. MARÍA DEL CONSUELO CABRERA MORALES**  
**SUBDELEGADA MÉDICA**

c.c.p Expediente

Minutario

Actividad	Nombre del servidor público	Cargo	Rubrica
Reviso	L.E. Raquel García Manzanarez	Coordinadora de Enseñanza	
Validó	Dra. Claudia Teresa Sierra Medina	Jefe del Departamento de Atención Médica	

Carretera México-Pachuca, Km 87.8, Col. Venta Prieta, Plaza Perisur, Pachuca de Soto, Hidalgo, C.P. 42080  
Tel: (771) 71-1-11-16. Ext. 28064. Correo electrónico: consuelo.cabrera@iisste.gob.mx

