



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**PERFIL MICROBIOLÓGICO DE LAS BACTERIAS MONO  
RESISTENTES, MULTIRESISTENTES, EXTENSAMENTE  
RESISTENTES Y PAN RESISTENTES IDENTIFICADAS EN LOS  
CULTIVOS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS EN EL HOSPITAL BASE  
ALMANZOR AGUINAGA ASENJO ENTRE LOS AÑOS 2017-2019**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
MÉDICO CIRUJANO**

**PRESENTADO POR**

**ALVARO RODRIGO BENITES ORDERIQUE**

**VICTOR KEVIN MENA PALOMINO**

**ASESORA**

**MG. EMMA VANESA ARRIAGA DEZA**

**CHICLAYO, PERÚ**

**2021**



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

**El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.**

**<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>**



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**PERFIL MICROBIOLÓGICO DE LAS BACTERIAS MONO-  
RESISTENTES, MULTI-RESISTENTES, EXTENSAMENTE-  
RESISTENTES Y PAN-RESISTENTES IDENTIFICADAS EN LOS  
CULTIVOS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS EN EL HOSPITAL BASE  
ALMANZOR AGUINAGA ASENJO ENTRE LOS AÑOS 2017-2019**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

**MÉDICO CIRUJANO**

**PRESENTADO POR**

**ALVARO RODRIGO BENITES ORDERIQUE**

**VICTOR KEVIN MENA PALOMINO**

**ASESORES**

**EMMA VANESA ARRIAGA DEZA**

**CHICLAYO, PERÚ**

**2021**

## ÍNDICE

|                                    | <b>Págs.</b> |
|------------------------------------|--------------|
| <b>Portada</b>                     | i            |
| <b>Índice</b>                      | ii           |
| <b>Resumen</b>                     | iii          |
| <b>Abstract</b>                    | iv           |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b>             | 1            |
| <b>II. MATERIALES Y MÉTODOS</b>    | 3            |
| <b>III. RESULTADOS</b>             | 7            |
| <b>IV. DISCUSIÓN</b>               | 12           |
| <b>V. CONCLUSIONES</b>             | 15           |
| <b>VI. RECOMENDACIONES</b>         | 16           |
| <b>VII. FUENTES DE INFORMACIÓN</b> | 17           |
| <b>ANEXOS</b>                      |              |

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el perfil microbiológico de las bacterias mono-resistentes, multi-resistentes, extensamente-resistentes y pan-resistentes identificadas en los cultivos de muestras biológicas en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo entre los años 2017 a 2019. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo. Se obtuvo la base de datos del sistema automatizado Vitek, con la sensibilidad y resistencia bacteriana de todos los cultivos en el periodo de octubre 2017 a febrero 2019 que cumplan con los criterios de inclusión. Se evaluó cada muestra de cultivo y se clasificó su grado de resistencia bacteriana según la definición dada por el Centro Europeo para Prevención y Control de Enfermedades. Se utilizó estadística descriptiva para el cálculo de frecuencias. **Resultados:** De un total de 2 927 muestras de cultivos positivos se encontró que 2 380 (81,3%) fueron multi-resistentes, 62 (2,1%) extensamente-resistentes y 29 (1 %) pan-resistentes. La bacteria más frecuente fue *Escherichia coli*, representando el 55 % del total de cultivos y el 86,1% de multi-resistencia. Así mismo, fue la bacteria que tuvo más casos de pan-resistencia, 21 de las 29 muestras en total. La muestra de cultivo con mayor frecuencia fue de orina, con 1 687 (57,6%) de 2 927. El servicio hospitalario con más cultivos fue emergencia, la cual también tuvo mayor número de bacterias multi-resistentes, extensamente-resistentes y pan-resistentes. **Conclusiones:** El perfil microbiológico de las bacterias que predominó en el estudio fue la multi-resistencia, siendo las gram negativas y entre ellas la *Escherichia coli* las de mayor frecuencia, encontradas sobre todo en muestras de orina provenientes del servicio de emergencia.

**Palabras clave:** Antibióticos, bacteria, farmacorresistencia microbiana (**Fuente:** DeCS-Bireme).

## ABSTRACT

**Objective:** Determine the microbiological profile of mono-resistant, multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacterium identified in the biological sample cultures at Almanzor Aguinaga Asenjo Base Hospital between 2017 and 2019. **Materials and methods:** A descriptive, cross-section and retrospective study was carried out. The database was obtained by the automated system Vitek, with the sensitivity and antimicrobial resistance of all cultures in the period from October 2017 to February 2019 that met the inclusion criteria. Each culture sample was evaluated, and its degree of resistance was classified according to the definition given by the European Center for Disease Prevention and Control. Descriptive statistics was used for frequency calculation. **Results:** Of a total of 2 927 samples of positive cultures, 2 380 (81,3%) of the bacterium in the cultures were found to be multidrug-resistant, 62 (2,1%) were extensively resistant and 29 (1%) were pandrug resistant. The most frequent bacterium was *Escherichia coli*, being 55% of the total cultures and of these and 1 385 (86,1%) were multidrug-resistant. Likewise, it was the bacterium that had the most cases of pandrug-resistance, 21 of the 29 total cultures. The most frequent culture samples were urine cultures, with 1 687 (57,6%) of 2 927. The hospital service with the most cultures was in emergency, which also had the greatest number of multidrug-resistant, extensively-resistant and pandrug-resistant bacterium. **Conclusions:** The microbiological profile of the bacteria that predominated in the study were multi drug-resistant, being the gram negatives and of these *Escherichia coli* the most frequent, found overall in urine samples from the emergency service.

**Key words:** Anti-bacterial agents, bacteria, drug resistance (**Source:** Mesh-NLM).

## I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud confirma que el incremento de la resistencia bacteriana a los antibióticos expresa un peligro para la medicina moderna debido a la persistencia de las enfermedades infecciosas, tratadas aun adecuadamente (1).

La resistencia bacteriana es definida como la capacidad de una bacteria para sobrevivir a concentraciones de antibióticos que inhiben a otras de la misma especie (2). En consecuencia, los tratamientos habituales se vuelven ineficaces y las infecciones persisten, causando la muerte de los pacientes y generando grandes costos en el tratamiento (3). El aumento de la resistencia bacteriana es tal, que el nivel de salud pública en muchas partes del mundo es equivalente a la época “pre-antibiótica” (4).

El Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos de la OMS, puesto en marcha en el 2015, informó la presencia de resistencia a antibióticos en 500,000 muestras de personas de 22 países, sugestivas de infecciones bacterianas. Identificando, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* y *Klebsiella pneumoniae*, como las bacterias resistentes más frecuentes. La resistencia a la penicilina, fármaco utilizado en todo el mundo para tratar la neumonía, osciló entre un 0 % a 51 % de resistencia en los países estudiados. Además, entre las muestras de *Escherichia coli*, 8 a 65% fueron resistentes al ciprofloxacino, fármaco usado habitualmente para tratar infecciones de la vía urinaria. El informe concluye confirmando la grave situación mundial, explicando que algunas de las infecciones más frecuentes y peligrosas son farmacorresistentes (5).

Para definir los patrones de resistencia encontrados en bacterias resistentes, expertos se reunieron a través de una iniciativa conjunta del Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades (ECDC) y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), para definir una terminología internacional estandarizada sobre los perfiles de resistencia, concluyendo que:

bacterias multidrogo-resistentes (MDR), cepas aisladas resistentes a al menos un agente dentro de tres o más clases de antibióticos, extremadamente-resistente (XDR), cepas aisladas resistentes a al menos un agente dentro de todos a excepción de dos o menos clases de antibióticos y las bacterias pan-resistentes (PNR), cepas aisladas resistentes a toda clase de antibiótico, no susceptible a ninguna (6). Entendiéndose por mono-resistencia a cepas aisladas resistentes a un agente dentro de todas las clases de antibióticos. Por otro lado, el tratamiento de las enfermedades infecciosas en los hospitales nacionales del Perú, muchas veces se receta de forma empírica debido a la dificultad de acceso a los estudios microbiológicos o por la lentitud de este; en estos casos el tratamiento se basa en la etiología más probable y en los resultados previsibles según los patrones de sensibilidad del entorno (7).

A la fecha de realización del presente estudio en el Perú se contaba con poca información sobre resistencia bacteriana, por tal motivo este estudio determinó el perfil microbiológico de las bacterias mono-resistentes, multi-resistentes, extensamente-resistentes y pan-resistentes identificadas en los cultivos de las muestras biológicas en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo entre los años 2017-2019.



## **II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño y población de estudio**

Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo. Se obtuvo la base de datos en formato Excel de todos los cultivos de muestras biológicas, en el periodo de octubre 2017 a febrero 2019, del área de laboratorio de microbiología del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo. Se consideró para dicho estudio todo resultado de cultivo positivo de exámenes biológicos de sangre, orina, heces, tracto respiratorio, líquido cefalorraquídeo, secreciones y líquidos de todos los servicios hospitalarios registrado en el sistema automatizado Vitek del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo.

### **Muestreo**

Para el presente estudio se realizó un muestreo no probabilístico consecutivo considerando como población inicial a los cultivos positivos del 2017 al 2019 y teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. Se tomaron en cuenta todos los cultivos biológicos positivos de sangre, orina, heces, tracto respiratorio, líquido cefalorraquídeo, secreciones y líquidos de todos los servicios hospitalarios. El total de los cultivos en el periodo de octubre 2017 a febrero 2019 al 100 % de ejecución fue de 4 261 de los cuales 2 927 fueron tomados para el estudio según objetivos y criterios de inclusión.

### **Criterios de selección**

Los criterios de inclusión fueron: todo resultado de cultivo de muestra biológica con criterios de resistencia ya sea resistente a una familia, a dos familias, multi-resistentes, extensamente-resistentes o pan-resistentes, con datos completos, registrado en el sistema automatizado Vitek del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo.

Los criterios de exclusión fueron: todo resultado de cultivo de muestra biológica con datos de resistencia ausentes o incompletas y hongos y bacterias infrecuentes.

## **Variables**

Las variables estudiadas fueron: tipo de bacteria (Gram positivas o negativas), servicio de procedencia hospitalaria de la muestra biológica, tipo de muestra biológica y sensibilidad microbiológica.

## **Definiciones operacionales**

Mono-resistente (MONO): Cepa aislada resistente a solo un agente en una clase de antibiótico.

Multi-resistente (MDR): Cepa aislada resistente a al menos un agente dentro de tres o más clases de antibióticos (6).

Extensamente-resistente (XDR): Cepa aislada resistente a al menos un agente dentro de todos a excepción de dos o menos clases de antibióticos (6).

Pan-resistente (PDR): Cepa aislada resistente a toda clase de antibiótico, no susceptible a ninguna (6).

Bacteria Gram positiva: Poseen una pared celular gruesa formada principalmente por peptidoglucano que rodea la membrana citoplasmática, por tal motivo permanecen teñidas de azul oscuro o violeta al momento de la decoloración en la tinción de Gram, entre ellos destacan los *Staphylococcus* y *Streptococcus* (9).

Bacteria Gram negativa: Poseen una capa delgada de peptidoglucano y una membrana externa. Es por ello por lo que en la tinción Gram decoloran fácilmente y son teñidas con safranina adquiriendo un color rojo o rosa, entre ellas destacan las *Enterobacterias* (9).

## **Técnicas e instrumentos de recolección**

El estudio se realizó según la base de datos dada por el sistema automatizado Vitek del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo. La función principal de este sistema automatizado es la identificación y estudio de sensibilidad bacteriana. Se obtuvo la base de datos dada por el sistema automatizado de dicho hospital, donde se recolectó para su estudio todos los cultivos de muestras biológicas entre los periodos establecidos. Se realizó una adecuación de la base de datos en Excel según los objetivos y variables del estudio. Estos datos fueron ingresados en una nueva base de datos en Excel 2010. Se evaluó cada muestra de cultivo individualmente para poder determinar su grado de resistencia bacteriana, puntos de corte de sensibilidad y resistencia dado por la base de datos del sistema automatizado de dicho hospital y según cada bacteria, debido a que cada bacteria tiene una sensibilidad diferente. Su grado de resistencia se clasificó tomando en cuenta las definiciones establecidas por el Centro Europeo para Prevención y Control de Enfermedades.

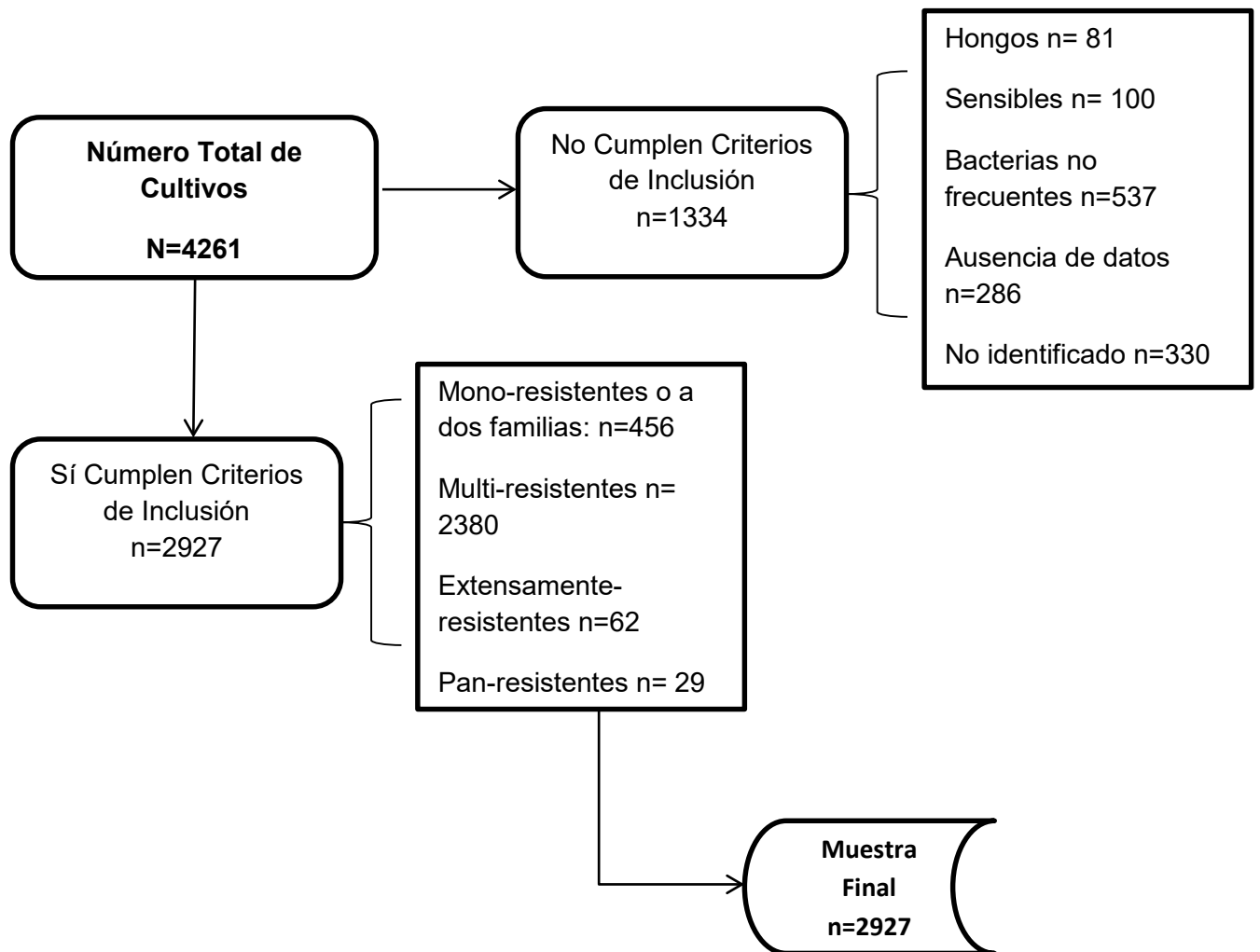
## **Análisis estadístico**

Para la estadística descriptiva, es decir el cálculo de las frecuencias según cada variable, se empleó el programa estadístico SPSS v21.

## **Aspectos éticos**

El estudio para su ejecución fue aprobado por el comité de ética del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo. No se requirió de un consentimiento informado. Hubo completa confidencialidad en los resultados y estos fueron custodiados por los investigadores y eliminados una vez terminado el presente estudio.

## Flujograma



**Figura 1.** Muestra final según criterios de inclusión y exclusión

### III. RESULTADOS

**Tabla 1:** Frecuencia de las bacterias resistentes identificadas en los cultivos positivos de muestras biológicas en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo entre los años 2017-2019.

| Resistencia                   | Frecuencia |      |
|-------------------------------|------------|------|
|                               | N          | (%)  |
| Mono-resistente               | 241        | 8,2  |
| Bi-resistente                 | 215        | 7,3  |
| Multi-resistente (MDR)        | 2380       | 81,3 |
| Extensamente-resistente (XDR) | 62         | 2,1  |
| Pan-resistente (PDR)          | 29         | 1    |
| Total                         | 2927       | 100  |

**Tabla 2:** Frecuencias de las muestras de cultivos positivos identificadas en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo entre los años 2017-2019.

| Tipo de Muestra         | Frecuencia |      |
|-------------------------|------------|------|
|                         | N          | (%)  |
| Heces                   | 358        | 12,2 |
| Espuito                 | 81         | 2,8  |
| Sangre                  | 305        | 10,4 |
| Líquido Cefalorraquídeo | 15         | 0,5  |
| Líquidos y Secreciones  | 298        | 10,2 |
| Secreción Bronquial     | 181        | 6,2  |
| Orina                   | 1687       | 57,6 |
| Total                   | 2927       | 100  |

**Tabla 3:** Resistencia bacteriana según bacteria identificada en los cultivos positivos de muestras biológicas en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo entre los años 2017-2019.

| Clasificación de Bacteria según tinción Gram | Nombre de Bacteria                | MONO <sup>§</sup> |        | BIRESISTENTE <sup>ψ</sup> |        | MDR <sup>β</sup> |        | XDR <sup>Ω</sup> |       | PDR <sup>ε</sup> |       | Total |       |
|--|-----------------------------------|-------------------|--------|---------------------------|--------|------------------|--------|------------------|-------|------------------|-------|-------|-------|
|  |                                   | N                 | %      | N                         | %      | N                | %      | N                | %     | N                | %     | N     | %     |
| Gram Negativas                               | <i>Acinetobacter baumannii</i>    | 3                 | (3,5)  | 18                        | (20,9) | 63               | (73,3) | 1                | (1,2) | 1                | (1,2) | 86    | (100) |
|  | <i>Enterobacter cloacae</i>       | 20                | (17,1) | 12                        | (10,3) | 78               | (66,7) | 3                | (2,6) | 4                | (3,4) | 117   | (100) |
|  | <i>Escherichia coli</i>           | 79                | (4,9)  | 90                        | (5,6)  | 1385             | (86,1) | 34               | (2,1) | 21               | (1,3) | 1609  | (100) |
|  | <i>Klebsiella pneumoniae</i>      | 24                | (5,9)  | 17                        | (4,2)  | 356              | (87,3) | 11               | (2,7) | 0                | (0,0) | 408   | (100) |
|  | <i>Klebsiella spp.</i>            | 6                 | (20,7) | 2                         | (6,9)  | 20               | (69)   | 1                | (3,4) | 0                | (0,0) | 29    | (100) |
|  | <i>Pseudomonas aeruginosa</i>     | 1                 | (0,6)  | 1                         | (0,6)  | 159              | (93,5) | 9                | (5,3) | 0                | (0,0) | 170   | (100) |
|  | <i>Pseudomonas spp.</i>           | 4                 | (21)   | 3                         | (15,8) | 11               | (57,9) | 1                | (5,3) | 0                | (0,0) | 19    | (100) |
|  | <i>Staphylococcus aureus</i>      | 21                | (18,9) | 11                        | (9,9)  | 78               | (70,3) | 0                | (0,0) | 1                | (0,9) | 111   | (100) |
| Gram Positivas                               | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 15                | (16,3) | 16                        | (17,4) | 59               | (64,1) | 0                | (0,0) | 2                | (2,2) | 92    | (100) |
|  | <i>Staphylococcus spp.</i>        | 22                | (31,4) | 8                         | (11,4) | 39               | (55,7) | 1                | (1,4) | 0                | (0,0) | 70    | (100) |
|  | <i>Staphylococcus hominis</i>     | 26                | (16,9) | 14                        | (9,1)  | 113              | (73,4) | 1                | (0,6) | 1                | (0,6) | 154   | (100) |
|  | <i>Enterococcus faecium</i>       | 2                 | (14,3) | 0                         | (0,0)  | 12               | (85,7) | 0                | (0,0) | 0                | (0,0) | 14    | (100) |
|  | <i>Enterococcus faecalis</i>      | 18                | (37,5) | 23                        | (47,9) | 7                | (14,6) | 0                | (0,0) | 0                | (0,0) | 48    | (100) |
|  | Total                             |                   | 241    |                           | 215    |                  | 2380   |                  | 29    |                  | 62    |       | 2927  |

**Fuente:** Datos obtenidos de base de datos sistema automatizado Vitek del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo

<sup>§</sup> Mono-resistente (MONO): Resistente a un antibiótico

<sup>β</sup> Multi-resistente (MDR): Cepa aislada resistente a al menos un agente dentro de tres o más clases de antibióticos.

<sup>Ω</sup> Extensamente-resistente (XDR): Cepa aislada resistente a al menos un agente dentro de todos a excepción de dos o menos clases de antibióticos.

<sup>ε</sup> Pan-resistente (PDR): Cepa aislada resistente a toda clase de antibiótico, no susceptible a ninguna

<sup>ψ</sup> Bi-resistente: Resistente a dos clases de antibióticos.

**Tabla 4:** Resistencia bacteriana según tipo de muestra del cultivo positivo identificada en los cultivos de muestras biológicas en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo entre los años 2017-2019.

| Tipo de Muestra         | MONO <sup>§</sup> | BIRESISTENTE | MDR <sup>β</sup> | XDR <sup>Ω</sup> | PDR <sup>ε</sup> | Total             |
|-------------------------|-------------------|--------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                         | N %               | N %          | N %              | N %              | N %              | N %               |
| Heces                   | 34 (9,5)          | 42 (11,7)    | 276<br>(77,1)    | 4 (1,1)          | 2 (0,6)          | 358 (100)         |
| Espuito                 | 5 (6,2)           | 9 (11,1)     | 67 (82,7)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 81 (100)          |
| Sangre                  | 55 (18)           | 37 (12,1)    | 208<br>(68,2)    | 4 (1,3)          | 1 (0,3)          | 305 (100)         |
| Líquidos y secreciones  | 39 (13,1)         | 24 (8,1)     | 222<br>(74,5)    | 10 (3,4)         | 3 (1)            | 298 (100)         |
| Líquido pleural         | 0 (0,0)           | 0 (0,0)      | 2 (100)          | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 2 (100)           |
| Líquido cefalorraquídeo | 1 (6,7)           | 0 (0,0)      | 14 (93,3)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 15 (100)          |
| Secreción bronquial     | 7 (3,9)           | 9 (5)        | 161 (89)         | 3 (1,7)          | 1 (0,6)          | 181 (100)         |
| Orina                   | 100 (5,9)         | 94 (5,6)     | 1430<br>(84,8)   | 41 (2,4)         | 22 (1,3)         | 1687 (100)        |
| <b>Total</b>            | <b>241</b>        | <b>215</b>   | <b>2380</b>      | <b>62</b>        | <b>29</b>        | <b>2927 (100)</b> |

**Fuente:** Datos obtenidos de base de datos sistema automatizado Vitek del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo

<sup>§</sup> Mono-resistente (MONO): Resistente a un antibiótico

<sup>β</sup> Multi-resistente (MDR): Cepa aislada resistente a al menos un agente dentro de tres o más clases de antibióticos.

<sup>Ω</sup> Extensamente-resistente (XDR): Cepa aislada resistente a al menos un agente dentro de todos a excepción de dos o menos clases de antibióticos.

<sup>ε</sup> Pan-resistente (PDR): Cepa aislada resistente a toda clase de antibiótico, no susceptible a ninguna.

<sup>ψ</sup> Bi-resistente: Resistente a dos clases de antibióticos.

**Tabla 5:** Resistencia bacteriana según servicio hospitalario identificada en los cultivos positivos de muestras biológicas en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo entre los años 2017-2019.

| Servicio de procedencia | MONO <sup>s</sup> | BIRESISTENTE | MDR <sup>B</sup> | XDR <sup>Ω</sup> | PDR <sup>ε</sup> | Total     |
|-------------------------|-------------------|--------------|------------------|------------------|------------------|-----------|
|                         | N %               | N %          | N %              | N %              | N %              | N %       |
| Cardiología             | 4 (15,4)          | 2 (7,7)      | 18 (69,2)        | 2 (7,7)          | 0 (0,0)          | 26 (100)  |
| Cirugía                 | 10 (8,1)          | 8 (6,5)      | 103 (83,7)       | 2 (1,6)          | 0 (0,0)          | 123 (100) |
| Desconocido             | 80(12,6)          | 63 (9,9)     | 470 (73,8)       | 18 (2,8)         | 6(0,9)           | 637 (100) |
| Diálisis                | 4 (18,2)          | 1 (4,5)      | 17 (77,3)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 22 (100)  |
| Emergencia              | 66 (8,5)          | 76 (9,7)     | 591 (75,8)       | 26 (3,3)         | 21 (2,7)         | 780 (100) |
| Emergencia pediátrica   | 9 (20,9)          | 11 (25,6)    | 22 (51,2)        | 1 (2,3)          | 0 (0,0)          | 43 (100)  |
| Endocrinología          | 0 (0,0)           | 0 (0,0)      | 7 (100,0)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 7 (100)   |
| Gastroenterología       | 1 (3,2)           | 1 (3,2)      | 29 (93,5)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 31 (100)  |
| Geriatría               | 1 (1,8)           | 3 (5,5)      | 50 (90,9)        | 1 (1,8)          | 0 (0,0)          | 55 (100)  |
| Gineco/Obst             | 5 (6,4)           | 3 (3,8)      | 70 (89,7)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 78 (100)  |
| Hematología             | 7 (17,1)          | 3 (7,3)      | 28 (68,3)        | 3 (7,3)          | 0 (0,0)          | 41 (100)  |
| Medicina Interna        | 4 (1,6)           | 11 (4,5)     | 226 (93,0)       | 2 (0,8)          | 0 (0,0)          | 243(100)  |
| Nefrología              | 4 (3,4)           | 4 (3,4)      | 107 (91,5)       | 2(1,7)           | 0 (0,0)          | 117 (100) |
| Neonatología            | 8 (20,5)          | 2 (5,1)      | 29 (74,4)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 39 (100)  |
| Neumología              | 1 (6,7)           | 1 (6,7)      | 13 (86,7)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 15 (100)  |
| Neurología              | 3 (9,7)           | 0 (0,0)      | 28 (90,3)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 31 (100)  |
| Oftalmología            | 1 (20,0)          | 0 (0,0)      | 4 (80,0)         | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 5 (100)   |
| Oncología               | 1 (3,4)           | 1 (3,4)      | 27 (93,1)        | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 29 (100)  |
| Otorrino                | 0 (0,0)           | 0 (0,0)      | 5 (100)          | 0 (0,0)          | 0 (0,0)          | 5 (100)   |



|                     |              |           |                |          |             |            |
|---------------------|--------------|-----------|----------------|----------|-------------|------------|
| <b>Pediatría</b>    | 5 (6,4)      | 3 (3,8)   | 70<br>(89,7)   | 0 (0,0)  | 0 (0,0)     | 78 (100)   |
| <b>Psiquiatría</b>  | 0 (0,0)      | 0 (0,0)   | 1 (100)        | 0 (0,0)  | 0 (0,0)     | 1 (100)    |
| <b>Trauma Shock</b> | 2 (7,7)      | 4 (15,4)  | 20<br>(76,9)   | 0 (0,0)  | 0 (0,0)     | 26 (100)   |
| <b>UCI</b>          | 9 (5,7)      | 9 (5,7)   | 138<br>(86,8)  | 3 (1,9)  | 0 (0,0)     | 159 (100)  |
| <b>UCI neo</b>      | 2 (5,4)      | 0 (0,0)   | 34<br>(91,9)   | 0 (0,0)  | 1 (2,7)     | 37 (100)   |
| <b>Urología</b>     | 14 (4,7)     | 9 (3,0)   | 273<br>(91,3)  | 2 (0,7)  | 1 (0,3)     | 299 (100)  |
| <b>Total</b>        | 241<br>(8,2) | 215 (7,3) | 2380<br>(81,3) | 62 (2,1) | 29<br>(1,0) | 2927 (100) |

**Fuente:** Datos obtenidos de base de datos sistema automatizado Vitek del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo

§ Mono-resistente (MONO): Resistente a un antibiótico

β Multi-resistente (MDR): Cepa aislada resistente a al menos un agente dentro de tres o más clases de antibióticos.

Ω Extensamente-resistente (XDR): Cepa aislada resistente a al menos un agente dentro de todos a excepción de dos o menos clases de antibióticos.

° Pan-resistente (PDR): Cepa aislada resistente a toda clase de antibiótico, no susceptible a ninguna.

ψ Biresistente: Resistente a dos clases de antibióticos.

#### IV. DISCUSIÓN

En el estudio de Silpi, et al, realizado en India del 2016, tuvo una muestra de 1060 cepas bacterianas, identificando que la mayor parte de cultivos bacterianos fueron multi-resistentes, seguido por los extensamente-resistentes y no hallaron cultivos pan-resistentes (10). En nuestro estudio también se observó que el perfil de resistencia bacteriana predominante fueron los multi-resistentes (MDR) seguido por los extensamente-resistentes (XDR) con la diferencia de que identificamos cepas pan-resistentes (PDR). Cabe resaltar que actualmente la mayoría de las investigaciones se basan en las resistencias bacterianas en general (solo multi-resistencia) y no los clasifican según el patrón o tipos de resistencias que presentan las cepas bacterianas encontradas en los cultivos de muestras biológicas. Punto importante para el estudio, seguimiento, prevención y solución de este problema.

En el 2016, Van D, et al., publicaron un estudio donde afirma que las bacterias MDR son una de las principales amenazas para la salud pública y que la mayoría de bacterias MDR están asociadas a infecciones nosocomiales (11). Según nuestro estudio, el servicio de procedencia con mayor número de bacterias MDR fue emergencia, con un total de 591 cultivos MDR, seguido por urología con 273 cultivos MDR. Al ser emergencia el área hospitalaria más frecuente, se debe sospechar que hay un aumento de cepas MDR comunitario, ya que para ser una infección nosocomial, requiere de haber contraído la infección después de una estancia mínima hospitalaria de 48 horas (12). Esto debe llamar nuestra atención ya que, según el estudio, indica que existe diferencia estadísticamente significativa entre el servicio de procedencia y la resistencia bacteriana. Esto quiere decir que si existe asociación, es posible que una gran parte de las bacterias MDR vengan de infecciones comunitarias, mas no intrahospitalarias, a comparación de la mayoría de estudios anteriores que afirman que la multi-resistencia era más prevalente en infecciones nosocomiales. En este hallazgo, acerca de las infecciones comunitarias, se vio un punto importante también en el estudio de Aguilar, et al, en el 2016 en Chiclayo-Perú, realizado en el Hospital Regional de Lambayeque, quienes ejecutaron una investigación sobre bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en muestras fecales de humanos y mascotas, afirmando que la mayoría de reportes en el Perú, principalmente, se han

centrado en evaluar la prevalencia y diseminación de enterobacterias productoras de BLEE solamente en el ámbito hospitalario. Sin embargo, en los últimos años se ha evidenciado un incremento de estos microorganismos en la comunidad, registrándose muchos reservorios y fuentes de diseminación, siendo el hombre y las mascotas los principales (8). Con esto podemos agregar que en algunos años la principal etiología de bacterias MDR no será nosocomial sino comunitaria.

En el perfil microbiológico, según el tipo de bacteria, se identificó que las bacterias predominantes fueron los gram negativos encabezadas por *Escherichia coli* y seguida por *Klebsiella pneumoniae*. Comparando estos resultados con estudios internacionales, nacionales y locales, vemos que los resultados se asemejan a otros estudios, donde en todos predomina estas bacterias gram negativas. Rubio, I. en el 2015 en España; concluyó que la bacteria multi-resistente identificada con más frecuencia fue *Escherichia coli* con un 32% de 120 bacterias gram negativas multi-resistentes (13). Lewis, et al; en el 2016 en Camboya, obtuvieron un 82% de multi-resistencia global entre *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* (14). Yábar, M. et al. En el 2017 en Lima-Perú, identificaron mayormente cepas multi-resistentes siendo la principal, *Escherichia coli* (15). Fernández, et al. en el 2014 en Chiclayo-Perú, también obtuvieron que la mayoría de las bacterias aisladas en medicina interna correspondieron a gram negativos, encabezado por *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, siendo estas multi-resistentes (7).

Es importante resaltar que la muestra de cultivo más frecuente fue de orina, donde se obtuvo mayormente cepas multi-resistentes encabezadas por *Escherichia coli*, la cual presentó mayor frecuencia en todos los patrones de resistencia bacteriana identificados en los cultivos de muestras biológicas. Esto explica porque cada vez es más difícil tratar una ITU, una de las causas infecciosas más frecuentes en nuestro medio, obligando a usar antibióticos cada vez más potentes, hasta llegar a ser ineficaces, ya que existen *Escherichia coli* pan-resistentes (16).

La limitación más importante ha sido la obtención de la información de la base de datos del sistema automatizado Vitek del Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo, debido a las autorizaciones del área de microbiología y la disposición del personal de la institución para el acceso al sistema automatizado.

## V. CONCLUSIONES

El perfil microbiológico de las bacterias mono-resistentes, multi-resistentes, extensamente-resistentes y pan-resistentes identificadas en los cultivos de muestras biológicas en el Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo entre los años 2017 y 2019, han ido cambiando en relación con el tiempo, destacando el gran aumento de bacterias multi-resistentes. Además, cabe resaltar la presencia de bacterias pan-resistentes, que, si bien tienen un bajo porcentaje, en investigaciones anteriores éste era nulo.

Las bacterias que predominaron en el estudio fueron las gram negativas, principalmente *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, donde es importante resaltar que estas dos bacterias presentaron un gran grado de multi-resistencia.

El tipo de muestra biológica donde se obtuvo la mayor cantidad de resistencia bacteriana fue de orina (urocultivo) seguido por muestra de heces (coprocultivo). En las muestras de orina se obtuvieron la mayor parte de bacterias multi-resistentes, así mismo, esta fue la muestra donde se presentó mayor cantidad de bacterias pan-resistentes.

El servicio de procedencia que tuvo la mayor cantidad de cultivos positivos fue el servicio de emergencia, seguido por el servicio de urología y medicina interna, donde finalmente se puede concluir que hay un incremento progresivo en cuanto a la resistencia bacteriana en todos los servicios hospitalarios, dejándonos cada vez más susceptibles ante estas infecciones bacterianas.

## VI. RECOMENDACIONES

Fomentar la educación y los cambios de comportamiento en la población con respecto a las percepciones erradas de los antibióticos, la automedicación desmedida, las propagandas y promociones de estos fármacos en los medios de comunicación y a la falta de cumplimiento de los regímenes o dosis pautadas.

Promover programas educativos, actualizados y gratuitos para todo personal de salud sobre el diagnóstico y tratamiento correcto de las infecciones comunes en la comunidad, para así, evitar el uso innecesario de antibióticos, dosis excesivas y antimicrobianos de amplio espectro.

Crear en todos los hospitales programas de control y supervisión de las infecciones y uso de antibióticos nosocomiales y comités terapéuticos que asuman la responsabilidad de lidiar eficazmente con la resistencia a estos medicamentos, garantizando así, a todos los hospitales el acceso a tales programas.

El Gobierno nacional y el sistema de salud deben priorizar la contención de la resistencia bacteriana, mediante la creación de un grupo de trabajo intersectorial nacional, integrado por profesionales de la salud, representantes de las industrias farmacéuticas, los medios de comunicación, consumidores y otras partes interesadas, para concientizarlos a cerca de este problema, organizar el acopio de datos y supervisar a los grupos de trabajo locales. Así como plantear reglamentos estrictos para establecer un sistema de registro eficaz de los lugares donde se dispensan antibióticos, hacer exigir receta médica para adquirir estos medicamentos y velar por que se autorice únicamente la venta de antibióticos que cumplan con las normas internacionales de calidad, inocuidad y eficacia.

El término bi-resistente fue un hallazgo durante el estudio que no tiene definición exacta según literatura por lo que se acuñó el término como aquella cepa resistente a solamente dos clases de antibióticos y no cumpla los demás criterios de MDR, XDR o PR.

## VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. WHO | Global action plan on antimicrobial resistance [Internet]. WHO. [cited 11 of June of 2018]. Available on: <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/publications/global-action-plan/en/>
2. Alós JI. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *Enfermedades Infecciosas Microbiología Clínica*. 1 de diciembre de 2015;33(10):692-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0213005X14003413>
3. MINSA | Ministerio de Salud, Gobierno de Perú [Internet]. Lima, Perú: Ministerio de Salud [Citado el 24 de abril del 2018]. Disponible desde: <http://www.minsa.gob.pe/?op=51&nota=27223>
4. Arias CA, Murray BE. Antibiotic-Resistant Bugs in the 21st Century — A Clinical Super-Challenge. *New England Journal of Medicine*. 29 January of 2009; 360(5):439-43.
5. WHO | High levels of antibiotic resistance found worldwide, new data shows [Internet]. WHO. [citado 22 de septiembre de 2019]. Available on: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2018/antibiotic-resistance-found/en/>
6. Magiorakos AP, Srinivasan AT. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical Microbiology and Infection*. January 2012; 18(3): 268 – 288. [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(14\)61632-3/fulltext](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(14)61632-3/fulltext)
7. Fernández MJ, Tello VS, et al. Perfil Microbiológico de un Hospital del Seguro Social Nivel III, Chiclayo-Perú. *Rev. Cuerpo Médico. HNAAA*, 2016; 9(1), 6-13. Recuperado de: <http://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/RCMHNAAA/article/view/290>
8. Aguilar F, Santamaría O,. Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en muestras fecales de humanos y mascotas. Chiclayo, Perú. *Rev Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*.

- [Internet]. 2016 [citado 10/12/2019]; 33(2). Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/2201/2253>
9. Murray PR, Rosenthal SK, George KS, Pfaller MA. Clasificación, estructura y replicación de las bacterias. Microbiología Médica, 7ª Edición, Barcelona: Elsevier España; 2014. p. 112-114.
  10. Silpi BF, Priyanka SA, Monali RE. Multidrug Resistant and Extensively Drug Resistant Bacteria: A Study, Journal of Pathogens, October 2016, 39(5): 120-127. <https://doi.org/10.1155/2016/4065603>
  11. Van D, Paterson D. Multidrug-Resistant Bacteria in the Community: Trends and Lessons Learned. Infectious disease clinics of North America, June of 2016; 30(2), 377–390.
  12. Revelas A. Healthcare - associated infections: A public health problem. Nigerian Medical Journal vol. 53,2 2012: p. 59-64.
  13. Rubio I. Infección por microorganismos gram negativos multi-resistentes en pacientes de cirugía general: Epidemiología, factores de riesgo y perfil microbiológico [Internet]. [citado 8 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/669736>
  14. Lewis A, Takata J, et al. Antimicrobial Resistance in Invasive Bacterial Infections in Hospitalized Children, Cambodia, 2007–2016. Emerg Infect Dis. 2018; 24(5):841-851. <https://dx.doi.org/10.3201/eid2405.171830>
  15. Yábar MN, Curi PB, Torres CA et al. Multirresistencia y factores asociados a la presencia de betalactamasas de espectro extendido en cepas de Escherichia coli provenientes de urocultivos. Revista peruana de medicina experimental y salud pública [Internet]. 2017 Octubre [citado 2018 Mayo 08]; 34(4): 660-665. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342017000400012&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342017000400012&lng=es)
  16. Flores MA, Ana EW, Caparon AJ, Hultgren MS. Urinary tract infections: Epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. Nature Reviews Microbiology. 2015; 13: 25-98.
  17. Aguilar F. Santamaría O. Vargas N. Silva H. Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en muestras fecales de humanos y mascotas. Chiclayo, Perú. Rev Peruana de Medicina Experimental y Salud

Pública. [Internet]. 2016 [citado 10/12/2019] ;33(2). Disponible en:  
<https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/2201/2253>