



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS DEPARTAMENTO
ACADÉMICO DE MICROBIOLOGÍA Y
PARASITOLOGÍA**

**Susceptibilidad antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae*,
Pseudomonas aeruginosa y *Acinetobacter baumannii* aislados de
orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de
Lambayeque. Febrero - Julio 2020.**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN BIOLOGIA-
MICROBIOLOGÍA - PARASITOLOGÍA.**

PRESENTADO POR:

Br. Diego Manuel López Díaz

Br. David Jesus Chavez Villar

ASESORA:

Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza

**Lambayeque, Perú
2022**

**Susceptibilidad antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae*,
Pseudomonas aeruginosa y *Acinetobacter baumannii* aislados de
orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de
Lambayeque. Febrero - Julio 2020.**

TESIS

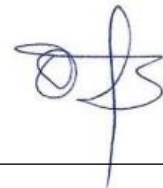
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN BIOLOGIA-
MICROBIOLOGÍA - PARASITOLOGÍA.**

Aprobada por:

Dra. Graciela Olga Albino Cornejo
PRESIDENTA




Dra. Olga Victoria Francia Arana
SECRETARIA



Dr. Alberto Díaz Zapata
VOCAL



Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza
ASESORA



**Lambayeque, Perú
2022**

DEDICATORIA

Dedico esta tesis principalmente a DIOS por protegerme, por ser mi soporte, guiar mi camino y la salud que siempre me brindo.

A mis padres, hermanos y a las personas especiales en mi vida por su apoyo incondicional, por acompañarme en cada paso que doy brindarme consejos, valores y la motivación para seguir adelante.

A mis maestros que a lo largo de toda la carrera aportaron con enseñanzas en mi desarrollo profesional y personal.

Diego López Díaz

Dedicado a mi madre María, pues sin ella no habría llegado hasta aquí. Madre, el que una mujer como tú me haya dado la vida fue mi gran bendición. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor, siempre saldré adelante sin importar lo que pase por ti mamá, por ustedes abuelitos cumpliré con mi propósito en esta vida para el cual me eh preparado, haré que siempre se sientan orgullosos.

David Chavez Villar

AGRADECIMIENTO

En primera instancia a DIOS, a nuestros formadores personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarnos a llegar al punto en el cual nos encontramos. Expresar nuestro agradecimiento profundo y sincero aprecio a la Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza, por sus innumerables muestras de paciencia y entendimiento, por brindarnos parte de su tiempo y esfuerzo ilustrándonos y acompañándonos de inicio a fin en este camino que para nada fue fácil pero que gracias a sus consejos y adoctrinamiento pudimos lograrlo.

Agradecemos a nuestra casa superior de estudio la Universidad Pedro Ruiz Gallo, a nuestra Facultad de Ciencias Biológicas, a todos los docentes que en algún punto formaron parte de nuestra formación académica, como profesionales retribuiremos con éxitos profesionales y personales a fin de dejar en alto el nombre de nuestra universidad.

Y finalmente gracias a nuestras familias, amistades y colegas, que estuvieron y compartieron recuerdos en esta etapa de nuestras vidas.

“El verdadero signo de inteligencia no es el conocimiento, sino la imaginación”

Albert Einstein

INDICE

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN..... | 7 |
| ABSTRACT..... | 7 |
| INTRODUCCIÓN | 8 |
| MARCO TEORICO | 8 |
| ANTECEDENTES | 8 |
| BASES TEORICAS | 14 |
| MATERIALES Y METODOS | 15 |
| TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS | 15 |
| POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 15 |
| Población..... | 15 |
| Muestra | 15 |
| APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | 15 |
| TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 15 |
| Técnica..... | 15 |
| Instrumentos..... | 15 |
| MATERIAL BIOLÓGICO..... | 16 |
| PROCEDIMIENTO | 16 |
| Aislamiento e Identificación de cepas de <i>K. pneumoniae</i> , <i>P. aeruginosa</i> y <i>A. baumannii</i> | 16 |
| Determinación del perfil de susceptibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> y <i>Acinetobacter baumannii</i> | 16 |
| Relación o asociación de la susceptibilidad bacteriana con factores | 17 |
| PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS | 17 |
| RESULTADOS | 18 |
| DISCUSION | 25 |
| CONCLUSIONES..... | 29 |
| RECOMENDACIONES..... | 30 |
| REFERENCIAS..... | 31 |
| ANEXOS..... | 35 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella pneumoniae</i> aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 39 |
| Figura 2 Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 40 |
| Figura 3 Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella pneumoniae</i> . Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 40 |
| Figura 4 Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 40 |
| Figura 5 Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Acinetobacter baumannii</i> . Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 40 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Resultado de urocultivos procesados en el Hospital Regional de Lambayeque Febrero – Marzo. 2020. | 21 |
| Tabla 2 <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> y <i>Acinetobacter baumannii</i> aisladas de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 21 |
| Tabla 3 Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella pneumoniae</i> aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 22 |
| Tabla 4 Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 23 |
| Tabla 6 Resistencia antimicrobiana de cepas aisladas de orina de pacientes hospitalizados según edad. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 24 |
| Tabla 7 Resistencia antimicrobiana de cepas aisladas de orina de pacientes hospitalizados según área de hospitalización. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 25 |
| Tabla 8 <i>K. pneumoniae</i> , <i>P. aeruginosa</i> y <i>A. baumannii</i> aisladas de orina de pacientes hospitalizados según grupo etario Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 26 |
| Tabla 9 <i>K. pneumoniae</i> , <i>P. aeruginosa</i> y <i>A. baumannii</i> aisladas de orina de pacientes hospitalizados según área de hospitalización Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 27 |
| Tabla 10 Porcentaje de aislamientos en relación al área de hospitalización y sexo. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 27 |
| Tabla 5 Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Acinetobacter baumannii</i> aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020. | 42 |

RESUMEN

Una de las patologías más comunes que constituyen un problema de salud pública, asociada a las infecciones intrahospitalarias es la infección del tracto urinario que en pacientes hospitalizados se relacionan fundamentalmente con la utilización de sonda o catéter urinario, siendo uno de los principales agentes bacterianos *Klebsiella pneumoniae*. El objetivo general de la investigación fue determinar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* aisladas de orina de pacientes hospitalizados en el Hospital Regional de Lambayeque, entre Febrero - Julio 2020. La investigación es de tipo descriptivo con diseño de contrastación de hipótesis de una sola casilla. El perfil de susceptibilidad antimicrobiana se determinó mediante el método Kirby-Bauer. Se evaluaron 16 cepas bacterianas, 11 de *K. pneumoniae*, 3 de *P. aeruginosa* y 2 de *A. baumannii*. *K. pneumoniae* presentó una elevada resistencia a cefalosporinas de segunda, tercera y cuarta generación y a amoxicilina / ácido clavulánico y gentamicina; y una sensibilidad a amikacina y meropenem. *P. aeruginosa* evidenció elevada resistencia a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, aminoglucósidos y carbapenémicos, y sensibilidad a piperacilina/tazobactam y levofloxacino. *A. baumannii* fue resistente a todos los antibióticos probados.

Palabras claves: Susceptibilidad, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, ITU.

ABSTRACT

In the present study, 827 urine samples were analyzed, obtained between the months of February to March 2020 at the Lambayeque Regional Hospital, it was isolated and the identification was carried out through biochemical analyzes, as for the antimicrobial susceptibility profile it was determined by the method Kirby-Bauer. Obtaining 16 strains; 11 strains of *Klebsiella pneumoniae*, 3 strains of *Pseudomonas aeruginosa* and 2 strains of *Acinetobacter baumannii* of which *K. pneumoniae* presented a high resistance to second, third and fourth generation cephalosporin, as well as to amoxicillin / clavulanic acid and gentamicin; and a sensitivity to amikacin and meropenem. *P. aeruginosa* showed high resistance to third and fourth generation cephalosporins, aminoglycosides and carbapenems; and sensitivity to piperacillin / tazobactam and levofloxacin. *A. baumannii* showed high resistance to all the antibiotics tested.

Key words: Susceptibility, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *A. baumannii*, UTI

INTRODUCCIÓN

Las infecciones intrahospitalarias (IIH) son infecciones que suelen suscitarse luego de 48 a 72 horas del ingreso de un paciente a un servicio, ello produce aumento en la morbimortalidad, particularmente en pacientes inmunodeprimidos, pacientes operados y pacientes con dispositivos médicos invasivos. Dentro de las IIH que los pacientes hospitalizados desarrollan se encuentran las infecciones del tracto urinario (ITU), una complicación que puede resultar en la ampliación de la estancia del paciente en el hospital y un alto costo tanto para los responsables del cuidado del paciente por los gastos que demanda y la atención del mismo. (Foxman, 2002).

Las ITU son causadas principalmente por *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, sin embargo, existen otros microorganismos que con menor frecuencia se aíslan, pero que no dejan de estar presentes en reportes de infección urinaria como por ejemplo, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* (Guevara et al, 2018; Penadillo y Rosas, 2017); estas bacterias tienen características de especial preocupación ya que son altamente eficientes en la regulación o adquisición de genes que codifican resistencia y que se expresan por la presión selectiva de los antimicrobianos (Peleg y Hooper, 2010). *P. aeruginosa* y *A. baumannii* tienen una gran capacidad para ser multirresistentes describiéndose para ellas el fenómeno facultativo de resistencia bacteriana extendida (RBE) o resistencia panfarmacológica (Pereira, et al 2015).

Estudios de resistencia antimicrobiana ejecutados del 2007 a 2015 en México, registraron a *P. aeruginosa* con 86.36% de resistencia extendida seguida de *A. baumannii* con 6.81% (Chavolla et al, 2016). En Lima se reportó 42.9% y 14.3% de cepas de *K. pneumoniae* resistentes a gentamicina y ciprofloxacino respectivamente (Lukashevich, 2019). A nivel local en el 2013, una investigación en pacientes con diagnóstico presuntivo de ITU reveló un elevado porcentaje de aislamientos de *K. pneumoniae* y *P. aeruginosa* de los que el 43.3% mostraron resistencia a amoxicilina – ácido clavulánico (Dávila y Cruz, 2014).

En el Hospital Regional Lambayeque (HRL) se identificaron bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes con ITU, de las cuales todas las cepas de *K. pneumoniae* (10) mostraron resistencia a cefotaxima, ceftriaxona, cefepime, ciprofloxacino, gentamicina y trimetoprim/ sulfametoxazol, el 90% a ceftazidima y el 80% a aztreonam; todas las cepas fueron sensibles a meropenem y el 90% a cefoxitin (Díaz y López,

2017). Aun así, en Lambayeque no se han encontrado referencias actualizadas del perfil de susceptibilidad de *P. aeruginosa* y *A. baumannii* aisladas de pacientes hospitalizados.

Por otro lado, en la actualidad en el HRL por mes, se realiza un promedio de 838 urocultivos de pacientes externos y 500 de hospitalizados lo que evidencia que las ITU siguen siendo las infecciones más frecuentes y que en pacientes hospitalizados son de gran importancia por los altos índices de resistencia antimicrobiana de los agentes etiológicos. Por ello, el tratamiento de ITU de pacientes hospitalizados requiere de una constante actualización de la susceptibilidad antimicrobiana, es decir, las actividades de vigilancia son necesarias para fundamentar las decisiones terapéuticas y contener el impacto que genera la resistencia antimicrobiana particularmente de *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *A. baumannii* que son los agentes etiológicos más frecuentes.

Frente a toda esta situación se planteó la interrogante, ¿Cuál es el perfil de susceptibilidad de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* aisladas de orina de pacientes hospitalizados en el Hospital Regional de Lambayeque entre febrero - Julio de 2020? Por ende, se planificó la presente investigación a fin de determinar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* aisladas de orina de pacientes hospitalizados en el Hospital Regional de Lambayeque, entre Febrero - Julio 2020.

Teniendo en cuenta que en el HRL se brinda atención a pacientes de toda la Región Lambayeque y zonas aledañas, con la ejecución de esta investigación se aportará conocimiento actualizado de la frecuencia de aislamientos y los perfiles de susceptibilidad de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* aisladas de orina de pacientes hospitalizados, pretendiendo a la vez contribuir con la vigilancia dinámica de la resistencia antimicrobiana de bacterias causantes de ITU. Además, siendo el HRL un nosocomio que alberga a pacientes de diferente procedencia, los resultados de manera indirecta podrán extrapolarse a la situación de resistencia antimicrobiana en la región Lambayeque, además se contribuirá con la programación y ejecución de estudios dirigidos a la disminución de los costos que demanda el tratamiento de las ITU, tanto para el estado como para el paciente.

MARCO TEORICO

ANTECEDENTES

En una investigación realizada en el HRL sobre infecciones intrahospitalarias causadas por bacterias no fermentadoras en pacientes hospitalizados en los servicios de UCI-UCIN se reportó a *Pseudomonas aeruginosa* con el 51.97% de aislamientos, *Acinetobacter baumannii* con 32.35%. En relación a la resistencia, el 86,27% y 63,73% de bacterias gram negativas no fermentadoras aisladas resultaron resistentes a cefepima e imipenem respectivamente y el 19,60% fue resistente a tigeciclina (Coaguila *et al*, 2015).

En Lima se estudió el perfil de resistencia antimicrobiana de uropatógenos aislados en pacientes atendidos en el hospital de Huaycán. Se seleccionaron 190 muestras de las cuales 3.7% correspondieron al área de hospitalización 167 muestras fueron de mujeres encontrándose aislamientos de *K. pneumoniae* (4.2%) y *P. aeruginosa* (0.6%), siendo el grupo etario de 18 a 29 años el más afectado por *K. pneumoniae* con (8.3%) de aislamientos y el grupo etario de 30 a 59 por *P. aeruginosa* con (1.1%) de aislamientos. En cuanto al perfil de susceptibilidad, el 100% de cepas de *K. pneumoniae* fue sensible a Amikacina, Amoxicilina/Ac.Clavulánico, Cefepime, Cefotaxima, Ceftriaxona, Cefuroxima e Imipenem; 42.9% y 14.3% fue resistente a gentamicina y ciprofloxacino respectivamente; todas las cepas de *P. aeruginosa* resultó sensible a Amikacina, Ampicilina/Sulbactam, Cefepime, Ciprofloxacino, Gentamicina, Imipenem, Meropenem y Nitrofurantoína (Lukashevich, 2019).

En el hospital José Cayetano Heredia -Piura se evaluaron 100 casos de pacientes con ITU Intrahospitalaria, el 70% fueron mujeres y el 30% varones. Se reportó el 15% de aislamientos para *K. pneumoniae* (8% varones y 5% mujeres), 7% para *P. aeruginosa* (5% varones y 2% mujeres) y 6% para *A. baumannii* (2% varones y 4% mujeres); siendo el grupo etario > 60 años el más afectado por las bacterias antes mencionadas, mientras que los grupos etarios < 20, 20 – 40, 41-60 fueron los menos afectados y en algunos casos no se reportó aislamiento. El 67% de aislamientos de *K. pneumoniae* fue sensible a amikacina y 80% a meropenem y imipenem, además presentó una elevada resistencia a levofloxacino, ciprofloxacino, ceftazidima, ceftriaxona (87%) y a gentamicina 67%; *P. aeruginosa* mostró una elevada resistencia a levofloxacino, ciprofloxacino, ceftazidima, gentamicina (100%), seguido de amikacina (86%), imipenem y meropenem (57%), en cuanto *A. baumannii* no presentó reporte (Coveñas, 2018).

En el Hospital Base Carlos Alberto Seguin Escobedo (Arequipa), se analizaron 210 historias clínicas de pacientes portadores de sonda vesical a los que se les había realizado Urocultivo, se aisló *P. aeruginosa* (7.5%), *K. pneumoniae* (6.5%) y *A. baumannii* (2.5%); cuya susceptibilidad fue: *P. aeruginosa*, resistencia del 100% (ceftazidima), 43% (imipenem), 73% (amikacina), 70% (ciprofolxacino) y 100% sensible a colistina; *K. pneumoniae*, resistencia del 80% a ampicilina/sulbactam, 75% a cefazolina, 69% a ciprofloxacino, 62% a trimetoprim/sulfametoxazol, y sensible en un 100% a imipenem y colistina, 92% amikacina, 56% amoxicilina/clavulánico; *A. baumannii* resistencia de 100% a cefalosporinas de 1°,2°,3°,4° generación, carbapenems y trimetropim/sulfametoxazol y 50% sensible a Ampi/Sulbactam (Qquentasi, 2018).

En el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, se analizaron informes microbiológicos de pacientes hospitalizados en el departamento de unidad de cuidados intensivos durante octubre a diciembre del 2016, se reportó para *K. pneumoniae* resistencia a ampicilina (100%), amoxicilina/ac clavulánico (50%), cefotaxima y cefepime (58%), ceftriaxona y cefuroxima (67%), ciprofloxacino (75%) y gentamicina (67%) y para *A. baumannii* resistencia a ciprofloxacino (40%), gentamicina (70%), cefepime (40%), meropenem (40%), ceftazidima y ceftriaxona (30%), levofloxacino (30%), (Rodríguez, 2018).

Se determinó en el Hospital Belén Trujillo-La libertad la susceptibilidad antibiótica de bacterias aisladas de urocultivos en el año 2017; se trabajó 150 muestras de las cuales 60 resultaron positivas, una de las bacterias aisladas fue *K. pneumoniae* (1.7%), de las que el 100% de cepas fue resistente a ciprofloxacina, gentamicina, levofloxacina, nitrofurantoina, norfloxacino, tetraciclina y trimetoprima/sulfametoxazol y el 100% sensible a cloranfenicol (Torres, 2017)

Se analizó los registros de urocultivos de pacientes adultos atendidos ambulatoriamente y hospitalarios del Hospital Base Carlos Alberto Seguin Escobedo (Arequipa) durante el 2016, en pacientes hospitalizados el 70.50% correspondió al sexo femenino y 29.50% al masculino, el grupo etario menos afectado fue el de 15 – 30 años con el 5.15%, seguido de 31 – 45 con 8.58%, 46 – 60 con 17.95% y el grupo etario mayor de 60 años fue el más afectado con el 68.32% siendo el sexo femenino el de mayor incidencia con 44.49%. Se aisló *K. pneumoniae* (5.54%) y *P. aeruginosa* (5.81%), cuyo perfil de susceptibilidad para *K. pneumoniae* fue de sensibilidad al Meropenem (97.06%), Amikacina (93.98%), Ertapenem (92.86%), Imipenem (91.67) y Tigeciclina (91.18%); y resistencia Ampicilina (93.44%) y a

Trimetropin/Sulfametoxazol (74.39%); *P. aeruginosa* resultó sensible a Amikacina (26.44%) y Meropenem (24.49%) y resistente a Ciprofloxacino (79.75%), Levofloxacino (78.41%) y Gentamicina (76.14), según (Velasque, 2017)

Para establecer la caracterización molecular de *E. coli* y *K. pneumoniae* aisladas de pacientes con ITU, se ejecutó una investigación en el HRL con 30 cepas bacterianas, 20 de *E. coli* y 10 de *K. pneumoniae*, de estas últimas, el 100% fue resistente a cefotaxima, ceftriaxona, cefepime, ciprofloxacino, gentamicina y trimetoprim/ sulfametoxazol, el 90% lo fue a ceftazidima y el 80% a aztreonam; el 100% fue sensible a meropenem y el 90% a cefoxitin (Díaz y López, 2017)

Se determinó la prevalencia de *K. pneumoniae* productora de BLEE según los servicios del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, se reportó un 73.29 % de cepas productoras de BLEE, siendo las mayores según servicios 93.8 en medicina interna 2, 90.9 % en neonatología, 84.4 % en medicina interna 1, 74.6 % en emergencia adulto y 73.9 % en UCI. Se obtuvo 369 aislamientos de *K. pneumoniae* a partir de muestras de orina, cuya sensibilidad a los antimicrobianos fue, 93.9 % a cefotaxima-ácido clavulánico y un promedio no muy variable a carbapenems (imipenem 98,4 %; meropenem 98,7 %; ertapenem 98.9 %), según (Linares, 2013).

En el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen se aisló 40 cepas de *Acinetobacter baumannii* de muestras de orina, sangre, líquido peritoneal, aspirado endotraqueal y otros de pacientes internados, siendo aproximadamente el 11% de los aislamientos de muestras de orina, el sexo con más aislamiento fue el femenino con 50.46% afectado en mayoría al grupo etario de 63-72 años (25%) y masculino con 49.55% afectado en mayoría al grupo etario de 72-81 años (23.64%) , Se encontró que el 93.5% de cepas fueron resistentes a cefepime y sulfametoxazol-trimetoprim 95 % a levofloxacino, 90% a amikacina, 45% a gentamicina, 37.5% a tobramicina y el 30% fueron resistentes a tetraciclina. El 2.5% fue sensible a sulfametoxazol-trimetoprim y amikacina, 5% a levofloxacina; 42.5 % a tetraciclina; 45% a gentamicina y el 47.5% a tobramicina (Garcia, 2015).

En México, se investigó la prevalencia de bacterias con resistencia antibiótica extendida aisladas de orina durante 8 años en un hospital de segundo nivel en México, sobre una base de 8164 cultivos, en 436 (5.34%) se aisló *K. pneumoniae*, en 235 (2.87%) se identificó *P. aeruginosa* y en 42 (0.51%) *A. baumannii*. En relación a la resistencia antibiótica, se realizó la prueba de susceptibilidad con los siguientes antibióticos amikacina, ampicilina/sulbactam,

aztreonam, cefalotina, cefepime, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona, ciprofloxacino, gentamicina, imipenem, levofloxacino, meropenem, piperacilina/tazobactam, tetraciclina, tobramicina y trimetoprim/sulfametoxazol, en donde encontró que *P. aeruginosa* (16.17 %) tienen resistencia bacteriana extendida (RBE) seguido de *A. baumannii* (7.14%) y por último *K. pneumoniae* no presentó resistencia bacteriana extendida (Chavolla et al., 2016).

En Colombia, un estudio de resistencia bacteriana en hospitales reveló que la mayor resistencia antimicrobiana de *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *Acinetobacter sp*, se presentó en el área de UCI. *K. pneumoniae* presentó resistencia a cefepima con 29,1%, a cefalosporinas de tercera generación (ceftazidima, ceftriaxona y cefotaxima) con 28,3%, gentamicina 16.90% y meropenem con 3.4%; *P. aeruginosa* presentó resistencia a ceftazidima con 27%, meropenem con 19.0% y gentamicina con 20.1%; en cuanto *Acinetobacter sp* resultó resistente a todos los antibióticos probados entre ellos ceftazidima con 29.3%, cefepima con 51.1%, amikacina con 43.5%, gentamicina con 46.7%, ciprofloxacino con 44.6%, trimetropin /sulfametoxazol 53.2% y meropenem con 46.7% (Yaneth, Morales y Armenta, 2017).

Por otra parte en una investigación realizada en el Hospital Regional Docente de Trujillo basada en susceptibilidad antimicrobiana, en el cual se tomó como muestras todos los cultivos de pacientes hospitalizados en el área de UCI de dicho Hospital en el periodo 2008-2013, se reportó que el 8.1% de aislamientos correspondieron a *A. baumannii* de los cuales el 100% presentó resistencia a ampicilina, cefepima y ciprofloxacino en todo el periodo de tiempo; además el 100% de las cepas fueron sensibles a colistina y Imipenem todo el periodo de tiempo (Acosta, 2016).

Finalmente, las infecciones por bacterias gram negativas son las que más prevalecen en pacientes hospitalizados. La multiresistencia antimicrobiana representa un reto terapéutico el cual obliga en muchos casos a cambiar de esquema de tratamiento ya que los mecanismos que utilizan las bacterias para defenderse de los antibióticos constantemente evolucionan, teniendo en cuenta que dichas bacterias tienen un arsenal de mecanismos de resistencia podemos clasificarlos en cuatro grupos: Modificación enzimática del antibiótico que se resume en producción de β -lactamasas las cuales hidrolizan el anillo β -lactámico de los antibióticos, Bombas de salida cuya función es tomar el antibiótico del espacio periplásmico y expulsándolo al exterior evitando que llegue al sitio de acción, Cambios en la permeabilidad de la membrana externa genera cambios en las porinas las cuales no permiten la entrada del antibiótico y Alteraciones del sitio de acción provocando la alteración por parte de las bacterias el sitio de

unión del antibiótico interrumpiendo la función antimicrobiana (Tafur, torres y Villegas, 2008).

Según Cuvero (2015), señala que *K. pneumoniae* produce β – lactamasas de espectro extendido (BLEEs) y la cefalosporinasa cromosómica (AmpC) ambas de codificación cromosómica y plasmídica siendo esta ultima la más frecuente en BLEEs (teniendo la capacidad de hidrolizar las cefalosporinas de segunda, tercera y cuarta generación) y la menos frecuente en AmpC (teniendo la capacidad de hidrolizar principalmente a cefalosporinas de segunda y tercera generación) y finalmente las Carbapenemasas las cuales son enzimas que hidrolizan a los carbapenemicos (meropenem, imipenem, ertapenem), estas pertenecen a las clases de β -lactamasas A, B y D, según su mecanismo hidrolítico las enzimas de la clase A y D son β -lactamasas con centro activo serina, mientras que las enzimas de la clase B son metalo- β -lactamasas ya que requieren un cofactor que es el zinc. Los mecanismos de resistencia a fluoroquinolonas son las mutaciones puntuales en la zona conocida como quinolone resistance-determining region (QRDR) de la ADN girasa (genes *gyrA* y *gyrB*) y de la topoisomerasa IV (genes *parC* y *parE*).

P. aeruginosa de igual manera presenta una resistencia de forma natural como adquirida permitiéndole la producción de enzimas hidrolíticas, Ampc esta codificada en el cromosoma bacteriano y tiene la capacidad de ser inducida por los propios β – lactamicos generando resistencia a penicilinas y cefalosporinas (ceftazidime, cefepime), Las BLEEs son codificadas por plásmidos generando de igual manera resistencia a las cefalosporinas, y finalmente las metalo β -lactamasas las cuales inducen a la resistencia a carbapenémicos; en cuanto a la resistencia a quinolonas se asocia a mutaciones de los sitios blanco. Sin embargo, las bombas de expulsión que son complejos enzimáticos de membrana como el complejo MexAB- OprM que se compone de una proteína bomba en la membrana citoplasmática, una proteína ligadora en el espacio periplásmico y un canal de salida en la membrana externa, que es capaz de Tiene la capacidad de expulsar al exterior de la bacteria y contra un gradiente de concentración a β – lactamicos y quinolonas (Gómez, Leal, Pérez y Navarrete, 2005).

En cuanto a los mecanismos intrínsecos de *A. baumannii* destaca la cefalosporinasa tipo AmpC no inducible el cual al ser sobre expresada genera una resistencia a cefalosporinas como cefotaxima, ceftazidima; y la presencia de la oxacilinasas OXA- 51 cuya expresión basal es capaz de hidrolizar débilmente carbapenémicos. Los mecanismos extrínsecos, enzimáticos y no enzimáticos son los antes mencionados como la producción de diferentes tipos de enzimas

(BLEEs), así como las bombas de expulsión que en conjunto generan una multirresistencia a las diferentes familias de antibióticos (Vanegas, Roncancio y Jiménez, 2014).

Investigaciones realizadas en el Hospital Regional Lambayeque revelan que *Escherichia coli* es la bacteria que con mayor frecuencia se aísla de infecciones del tracto urinario en un porcentaje mayor al 75%, siguiéndole los géneros *Klebsiella*, *Pseudomonas* y otros, siendo estas resistentes a la mayoría de antibióticos principalmente a la ceftriaxona, cefuroxima y ciprofloxacino; asimismo dichas bacterias se aislaron principalmente de los servicios de emergencia y hospitalización (Díaz y López, 2017 y Samillán, 2019).

BASES TEORICAS

Las IIH o nosocomiales son procesos infecciosos transmisibles presentados después de las primeras 48 a 72 horas de hospitalización, que no estaban presentes en el momento de la admisión o que se manifiestan hasta 72 horas después del alta; ocurren en todo el mundo principalmente en países en vías de desarrollo (Salazar, 2012). En las hospitalizaciones que son objeto de seguimiento, las infecciones relacionadas con factores de riesgo conocidos o asociadas a mayor morbilidad en pacientes críticos son, neumonía relacionada con ventilación mecánica (NAVME), infección urinaria asociada al sondaje uretral (IU-SU), la bacteriemia primaria y relacionada con catéteres vasculares y la bacteriemia secundaria. (Olaechea et al, 2010).

En el espectro de organismos causantes de infección urinaria, se menciona que en su mayoría son causadas por bacterias gramnegativas donde se destaca a *Klebsiella spp* (15-20%), *P. aeruginosa* (10-15%) y *A. baumannii* (< 5%), las cuales están asociadas a catéteres urinarios, debido a que estos son fabricados con polímeros naturales o sintéticos, que permiten la adherencia y colonización bacteriana y consecuentemente la formación de biopelículas. (Pigrau, 2013)

Pseudomonas aeruginosa es naturalmente resistente a muchos antimicrobianos de uso clínico, y por otro lado presenta una elevada capacidad de adquirir nuevos mecanismos de resistencia que reducen aún más las posibilidades terapéuticas. Su resistencia natural se debe, en parte, a la baja permeabilidad de su membrana externa y a la expresión natural de sistemas de eflujo que extruyen antibióticos fuera de la célula. (Gonzales et al, 2013).

Acinetobacter baumannii representa un verdadero desafío para el equipo hospitalario de salud debido a su multirresistencia a los antibióticos, la emergencia de la resistencia a carbapenemasas es absolutamente relevante, ya que en muchas situaciones este grupo de antibióticos constituye la única opción de tratamiento frente a aislamientos multirresistentes. Radice et al. (2011). Todo lo mencionado refleja el rol preponderante de las bacterias mencionadas en las ITU.

En la actualidad la resistencia antimicrobiana (RAM) es una amenaza para la salud pública siendo una de las causas principales el abuso y mal uso de antibióticos, por ello la RAM constituye una amenaza global. El Perú es un país en donde existe una alta prevalencia de enfermedades infecciosas en consecuencia la resistencia antibiótica se observa como una amenaza creciente (Quino y Alvarado, 2021).

MATERIALES Y METODOS

TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo (Manterola y Otzeu, 2014) y su diseño de contrastación de hipótesis es de una sola casilla, según Alvitres (2000)

POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

Se tomaron en cuenta un total de 827 muestras, éstas correspondieron a orina de pacientes atendidos en los servicios de hospitalización del Hospital Regional Lambayeque en los meses de febrero y marzo del 2020.

Muestra

Se trabajó con 16 muestras positivas a los aislamientos bacterianos de interés. De ellas, en 11 se identificó *K. pneumoniae*, en 3 *P. aeruginosa* y en 2 *A. baumannii*.

APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Se solicitó al director del Hospital Regional de Lambayeque la autorización para la ejecución del proyecto de Tesis en el Departamento del Laboratorio de Investigación, la misma que por intermedio del Comité de Ética para la Investigación fue aprobada mediante la Constancia de aprobación de proyectos de investigación (Anexo A).

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnica

Se utilizó la técnica de observación (Alvitres, 2000) de los protocolos, equipos, muestras, procedimientos y resultados de los análisis ejecutados durante el periodo de estudio.

Instrumentos

Los instrumentos fueron fuentes de información primaria dadas por las fichas de recolección de datos (Anexo B); en segundo lugar, revistas científicas, informes, boletines y tesis, hojas de cálculo, vernier, cámara fotográfica.

MATERIAL BIOLÓGICO

Cepas bacterianas de *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *A. baumannii* aisladas de muestras de orina de pacientes de los servicios de hospitalización del Hospital Regional Lambayeque, obtenidas durante los meses de Febrero y Marzo del 2020.

PROCEDIMIENTO

Aislamiento e Identificación de cepas de K. pneumoniae, P. aeruginosa y A. baumannii

Se siguió los procedimientos establecidos en el Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias -del Instituto Nacional de Salud, 2001.

Las bacterias fueron aisladas e identificadas siguiendo los procedimientos estándares para el diagnóstico bacteriológico de siembra primaria de muestras de orina desarrollados en el laboratorio de microbiología, los cuales se basan en las características culturales y diferenciales de las bacterias de interés en Agar McConkey y en Agar Sangre.

Las colonias sospechosas de corresponder a *K. pneumoniae*. desarrolladas en agar McConkey se sometieron a la tinción de Gram y se cultivaron en los medios diferenciales Agar TSI, Agar Lisina Hierro, Agar Citrato para corroborar la identificación de la especie *K. pneumoniae*.

Para el caso de *P. aeruginosa*, las colonias típicas desarrolladas en agar McConkey y en agar sangre, después de aplicarles la tinción Gram, se sometieron a las siguientes pruebas bioquímicas: TSI, citrato y prueba de oxidasa

A las colonias características de *A. baumannii*. aisladas en agar McConkey y en agar Sangre se les aplicó la tinción Gram y luego se identificaron mediante pruebas bioquímicas: TSI, citrato y prueba de Oxidasa.

Determinación del perfil de susceptibilidad antimicrobiana de Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa y Acinetobacter baumannii

Se siguió los procedimientos establecidos en el manual de Procedimientos bacteriológicos en Infecciones Intrahospitalarias del Instituto Nacional de Salud, 2001 y el manual del Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI, 2019.

Preparación de inóculo.

Las colonias de un cultivo bacteriano de 24 horas se suspendieron en solución salina fisiológica esterilizada hasta alcanzar una turbidez equivalente a la del tubo 0,5 de la escala estándar de Mc Farland. Luego, la suspensión bacteriana es embebida en

un hisopo y sembrada en la superficie de una placa de Müller Hinton Agar (MHA) sobre la cual se colocan los discos de susceptibilidad y se somete a incubación por 16 a 18 horas (método de disco de difusión).

Prueba de disco de difusión

Para *Klebsiella pneumoniae*, se aplicaron los discos de amoxicilina/ácido clavulánico (AMC), meropenem (MEM), ceftazidima (FOX), cefuroxima (CXM), cefotaxima (CTX), ceftriaxona (CRO), Nitrofurantoina, amikacina (AMK), ciprofloxacino (CP), cefepime (CPE), ceftazidima (CAZ), gentamicina (GEN).

Con las cepas *Pseudomonas aeruginosa* los antimicrobianos utilizados fueron: meropenem (MEM), piperacilina-tazobactam (P/T), imipenem (IPM), amikacina (AMK), gentamicina (GEN), aztreonam (ATM), ciprofloxacino (CP), cefepime (CPE), ceftazidima (CAZ), levofloxacino (LVX).

Con *Acinetobacter baumannii*, se usó meropenem (MEM), piperacilina-tazobactam (P/T), imipenem (IPM), amikacina (AMK), ciprofloxacino (CP), cefepime (CPE), ceftazidima (CAZ), levofloxacino (LVX), tetraciclina (TE), gentamicina (GEN), amoxicilina/ácido clavulánico (AMC), trimetropin /sulfametoxazol (SXT)

La interpretación de la medida de los diámetros de los halos de inhibición se realizó según lo establecido por el manual del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

Relación o asociación de la susceptibilidad bacteriana con factores

Adicionalmente se elaboraron tablas para indicar la relación de los resultados obtenidos de la prueba de susceptibilidad y los factores edad, sexo, área de hospitalización y tratamiento previo antimicrobiano.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se empleó estadística descriptiva con distribución de frecuencias absolutas y relativas expresadas en tablas y gráficos para establecer la susceptibilidad antimicrobiana y la relación a factores como la edad, sexo y área de hospitalización, utilizando Microsoft Excel 2019 para Windows.

RESULTADOS

De las 827 muestras de orina colectadas de pacientes hospitalizados en el Hospital Regional Lambayeque durante el periodo de muestreo en los meses de febrero y marzo, 292 (35.3%) muestras resultaron positivas al cultivo (Tabla 1), de los cuales 16 correspondieron a aislamientos bacterianos de interés, 11(68.75%) cepas de *K. pneumoniae*, 3 (18.75%) cepas de *P. aeruginosa* y 2 (12.50%) cepas de *A. baumannii* (Tabla 2).

Tabla 1

*Resultado de urocultivos procesados en el Hospital Regional de Lambayeque
Febrero – Marzo. 2020.*

| Resultado de urocultivos | n | % |
|-------------------------------------|----------|----------|
| Positivos | 292 | 35.3 |
| Negativos | 535 | 64.7 |
| Total | 827 | 100 |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Tabla 2

*Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa y Acinetobacter baumannii
aisladas de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de
Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.*

| Bacterias | n | % |
|----------------------|----------|----------|
| <i>K. pneumoniae</i> | 11 | 68.75 |
| <i>P. aeruginosa</i> | 3 | 18.75 |
| <i>A. baumannii</i> | 2 | 12.50 |
| Total | 16 | 100 |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

De las cepas de *K. pneumoniae*, el 91% presento una elevada resistencia a Cefuroxima, Cefotaxima, Ceftriaxona y Ceftazidima, y el 82% a Amoxicilina / Ac clavulánico y Cefepime. Respecto a la sensibilidad, el 91% y el 82% fue sensible a Amikacina y a Meropenen respectivamente (Tabla 3 y Figura 3 -Anexo F).

Tabla 3

Susceptibilidad antimicrobiana de Klebsiella pneumoniae aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

| Antibiótico | Sensible | Intermedio | Resistente |
|------------------------------|----------|------------|------------|
| | n (%) | n (%) | n (%) |
| Amoxicilina / ac clavulánico | 1 (9) | 1 (9) | 9 (82) |
| Cefoxitin | 3 (27) | | 8 (73) |
| Cefuroxima | 1 (9) | | 10 (91) |
| Cefotaxima | 1 (9) | | 10 (91) |
| Ceftriaxona | 1 (9) | | 10 (91) |
| Ceftazidima | 1 (9) | | 10 (91) |
| Cefepime | 2 (18) | | 9 (82) |
| Gentamicina | 4 (36) | | 7 (64) |
| Amikacina | 10 (91) | 1 (9) | |
| Ciprofloxacino | 8 (73) | | 3 (27) |
| Nitrofurantoina | 4 (36.5) | 4 (36.5) | 3 (27) |
| Meropenen | 9 (82) | 1 (9) | 1 (9) |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

De 3 cultivos de *P. aeruginosa* se registró una elevada resistencia los Aminoglucósidos como la Gentamicina y Amikacina seguido de Carbapenémicos como Meropenem y Imipenem y por último el Cefepime con un 67%, y además de una alta sensibilidad a la Piperacilina/tazobactam y Levofloxacino con un 67%, así como también una resistencia intermedia a Ceftazidima, Ciprofloxacino y Aztreonam con 33% respectivamente (Tabla 4 y Figura 4-Anexo G)

Tabla 4

Susceptibilidad antimicrobiana de Pseudomonas aeruginosa aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

| Antibiótico | Sensible | Intermedio | Resistente |
|---------------------------|----------|------------|------------|
| | n (%) | n (%) | n (%) |
| Piperacilina / Tazobactam | 2 (67) | | 1 (33) |
| Ceftazidima | | 1 (33) | 2 (67) |
| Cefepime | 1 (33) | | 2 (67) |
| Gentamicina | 1 (33) | | 2 (67) |
| Amikacina | 1 (33) | | 2 (67) |
| Ciprofloxacino | 1 (33) | 1 (33) | 1 (33) |
| Levofloxacino | 2 (67) | | 1 (33) |
| Imipenem | 1 (33) | | 2 (67) |
| Meropenem | 1 (33) | | 2 (67) |
| Aztreonam | 1 (33) | 1 (33) | 1 (33) |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Las 2 cepas de *A. baumannii* resultaron resistentes a todos los antibióticos probados (Tabla 5 y Figura 5-Anexo H).

En la Tabla 6 se muestra los antibióticos a los cuales las cepas de las 3 especies bacterianas trabajadas fueron resistentes según grupo etario, así por ejemplo 13 (81.25%) cepas bacterianas fueron resistentes a ceftazidima y cefepime de las cuales 7 (43.75%) pertenecieron al grupo etario 30 – 60 años.

Tabla 6

Resistencia antimicrobiana de cepas aisladas de orina de pacientes hospitalizados según edad. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

| Resistencia antimicrobiana | <30 años | 30-60 años | 60>años | Total |
|----------------------------|----------|------------|----------|-----------|
| | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| Gentamicina | 2(12.50) | 4(25.00) | 3(18.75) | 9(56.25) |
| Amikacina | 2(12.50) | 1(6.25) | 1(6.25) | 4(25.00) |
| Ciprofloxacino | 2(12.50) | 1(6.25) | 3(18.75) | 6(37.50) |
| Cefepime | 2(12.50) | 7(43.75) | 4(25.00) | 13(81.25) |
| Ceftazidima | 2(12.50) | 7(43.75) | 4(25.00) | 13(81.25) |
| Meropenem | 2(12.50) | 2(12.50) | 2(12.50) | 6(37.50) |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

En la Tabla 7 se muestran los porcentajes de resistencia global a los antibióticos en función a las áreas de hospitalización. Se observa que las tasas de resistencia más altas corresponden al área de hospitalización donde en concreto destacan la ceftazidima y cefepime con 37.50% como los antimicrobianos con mayor resistencia por encima del resto de antibióticos.

Tabla 7

Resistencia antimicrobiana de cepas aisladas de orina de pacientes hospitalizados según área de hospitalización. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

| Resistencia | Hospitalización | Emergencia | UCI | Total |
|-----------------------|------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| antimicrobiana | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| Gentamicina | 4(25.00) | 4(25.00) | 1(6.25) | 9(56.25) |
| Amikacina | 4(25.00) | - | - | 4(25.00) |
| Ciprofloxacino | 3(18.75) | 2(12.50) | 1(6.25) | 6(37.50) |
| Cefepime | 6(37.50) | 6(37.50) | 1(6.25) | 13(81.25) |
| Ceftazidima | 6(37.50) | 7(43.75) | 1(6.25) | 14(87.50) |
| Meropenem | 4(25.00) | 1(6.25) | 1(6.25) | 6(37.50) |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Como se detalla en la Tabla 8, el grupo etario de 30 a 60 años obtuvo el mayor porcentaje de aislamientos de *K. pneumoniae* con un 63.63%, asimismo el grupo etario < 30 años obtuvo el 66.66% de aislamientos *P. aeruginosa* y el 100% de aislamientos correspondió a *A. baumannii* en el grupo etario < 30 años.

Tabla 8

K. pneumoniae, *P. aeruginosa* y *A. baumannii* aisladas de orina de pacientes hospitalizados según grupo etario Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

| Grupo Etario (Años) | Especies Bacterianas | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-----------|
| | <i>K. pneumoniae</i> | <i>P. aeruginosa</i> | <i>A. baumannii</i> | Total |
| | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| < 30 | - | 2 (66.66) | 2 (100) | 4 (25.00) |
| 30 - 60 | 7 (63.63) | - | - | 7 (43.75) |
| > 60 | 4 (36.37) | 1 (33.34) | - | 5 (31.25) |
| TOTAL | 11 (100) | 3 (100) | 2 (100) | 16 (100) |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Según área, en emergencia se identificaron 8 cepas de *K. pneumoniae* y 1 cepa de *P. aeruginosa*, seguida del área de hospitalización en donde se identificaron 2 cepas de cada bacteria y finalmente el área de UCI se identificó 1 cepa de *K. pneumoniae* como indica en la Tabla 9.

Tabla 9

K. pneumoniae, P. aeruginosa y A. baumannii aisladas de orina de pacientes hospitalizados según área de hospitalización Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

| Área | <i>Klebsiella pneumoniae</i> | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | <i>Acinetobacter baumannii</i> | Total |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------|
| | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| Emergencia | 8(72.72) | 1(33.34) | - | 9 (100) |
| Hospitalización | 2(18.18) | 2 (66.66) | 2(100) | 6 (100) |
| UCI | 1(9.10) | - | - | 1 (100) |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

En la Tabla 10 se muestra el número de aislamientos según el área de hospitalización (emergencia, UCI y hospitalización) y el sexo, así de pacientes del sexo femenino se aislaron bacterias de emergencia y hospitalización y de pacientes del sexo masculino se aislaron bacterias de las 3 áreas.

Tabla 10

Porcentaje de aislamientos en relación al área de hospitalización y sexo. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

| Sexo | Emergencia | Hospitalización | UCI | Total |
|------------------|------------|-----------------|-----------|------------|
| | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| Femenino | 3 (18.75%) | 4 (25%) | - | 7 (43.75%) |
| Masculino | 6 (37.5%) | 2 (12.5%) | 1 (6.25%) | 9 (56.25%) |
| Total | 9 (56.25%) | 6 (37.50%) | 1(6.25%) | 16(100%) |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

DISCUSION

En la presente investigación, de todos los urocultivos procesados en el Hospital Regional Lambayeque se aislaron 16 cepas bacterianas correspondientes a las especies *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *A. baumannii*, resultados que coinciden con lo reportado por Coveñas (2018), Chavolla *et al* (2016) y Qquentasi (2018) esto puede explicarse en el hecho de que las tres investigaciones consideraron infecciones del tracto urinario, las cuales son causadas generalmente por bacterias gram negativas asociadas al paciente, no ambientales, como ocurre con las especies de *Klebsiella sp*; cabe mencionar que el caso de Qquentasi, este autor trabajo en casos de ITU en pacientes con sonda vesical, habiéndose demostrado que en pacientes asociados a respiradores, sondas y otros equipos, la bacteria frecuentemente implicada es *P. aeruginosa*.

Las ITU, frecuentemente son causadas por bacterias gram negativas principalmente *E. coli* debido a que esta forma parte de la flora intestinal por lo que existe mayor probabilidad de su paso del tracto intestinal al tracto urinario, adherirse a través de estructuras como fimbrias o pilis, luego colonizarlo y provocar la inflamación por diversos mecanismos como endotoxinas. Dicha bacteria no es ajena al HRL, según Díaz y López (2017) y Samillán (2019), con los cuales se concuerda en el orden de las bacterias aisladas con mayor frecuencia de ITU, es decir, después de *E. coli* le siguen los géneros de *Klebsiella sp* y *Pseudomonas sp*.

Respecto al tema de susceptibilidad, *K. pneumoniae* muestra una elevada tasa de resistencia a las cefalosporinas (cefuroxima, cefotaxima, ceftriaxona y cefepime), seguidas de amoxicilina / ac clavulánico y del aminoglucósido gentamicina, resultados similares a lo reportado por los autores Coveñas (2018), Rodríguez (2018), Torres (2017) y Díaz y López (2017), la resistencia a cefalosporinas, aminoglucósidos y fluoroquinolonas se explica en el hecho de que son los antibióticos que con mayor frecuencia se prescriben en el tratamiento de infecciones urinarias, asimismo son utilizados por no menos de 10 años atrás por lo tanto la bacteria ha creado resistencia debido a los diferentes mecanismos que presenta entre ellos la producción de enzimas hidrolíticas como menciona Cuvero (2015).

Así mismo, en relación a la resistencia de *K. pneumoniae* a cefalosporinas y amoxicilina / ac clavulánico, no se coincide con lo reportado por Lukashevich (2019) debido principalmente a que en esta investigación realizada en el HRL se trabajó con pacientes hospitalizados en los que se favorece la resistencia antimicrobiana, mientras que en el estudio del autor en mención

solo el 3.7% de los pacientes correspondían a hospitalizados, por tanto las infecciones del tracto urinario en su mayoría eran causadas por cepas salvajes (Wild type) sensibles.

Frente al aminoglucósido amikacina y al carbapenémico meropenem, en este estudio se reportó que *K. pneumoniae* presenta una elevada sensibilidad a dichos productos, resultados que, en general, concuerdan con los obtenidos por Qquentasi (2018), Velasque (2017) y Linares (2013), la sensibilidad a los productos en mención se debe a que dichos antibióticos, en el HRL se prescriben como última alternativa para el tratamiento de las infecciones del trato urinario, por tanto, se espera que las bacterias presenten poca resistencia a amikacina y meropenem.

Con *P. aeruginosa*, al igual que en *K. pneumoniae* en este estudio se obtuvo una marcada resistencia a la cefalosporina ceftazidima, resultado reportado también por Coveñas (2018) y Qquentasi (2018), esto se explica, además de lo ya mencionado anteriormente, en la presencia en el periplasma bacteriano de las enzimas β -lactamasas (Ampc), las cuales son constitutivas en la mencionada especie y en otras bacterias gram negativas y cuyo mecanismo de acción es la ruptura del anillo β -lactámico haciendo que el antibiótico quede inactivo. (Gómez *et al*, 2005).

En cuanto a la resistencia a amikacina, ciprofloxacino y los carbapenémicos esta fue reportada también con los autores antes mencionados, esto se explica en el mecanismos de bombas de expulsión lo que permite a la bacteria tener la capacidad de expulsar al exterior, en contra un gradiente de concentración, los antibióticos ciprofloxacino y amikacina, mientras que la resistencia a los carbapenémicos se debe fundamentalmente a la producción de las metalo β -lactamasas que tiene la capacidad de hidrolizarlos (Gómez *et al*, 2005), este mecanismo está ampliamente distribuido entre bacterias gram negativas no fermentadoras como *Pseudomonas sp* y *Acinetobacter sp* causantes de ITU.

Caso particular es *A. baumannii*, bacteria que en este estudio presento resistencia a todos los antibióticos ensayados, esto concuerda con los estudios de Qquentasi (2018), Rodríguez (2018), Acosta (2016), Coaguila *et al* (2015) y García (2015), que también reportaron elevada resistencias a la mayoría de antibióticos, la explicación se basa en que esta especie bacteriana y particularmente las cepas aisladas de infecciones de tracto urinario poseen diferentes mecanismos de resistencia antimicrobiana intrínsecos y extrínsecos (obtención de plásmidos) los primeros representados por la producción de múltiples enzimas entre las que las que destaca Ampc que es tipo de β -lactamasas la cual degrada el anillo betalactámico provocando la multirresistencia a los antibióticos y los segundo por plásmidos que codifican para la

producción de demás enzimas BLEEs (Vanegas et al 2015). Además, en el HRL *A. baumannii* es la bacteria intrahospitalaria que más se aísla de los diferentes cuadros patológicos presentando también una multirresistencia a los antibióticos.

Por lo explicado en los párrafos anteriores, la variación de las tasas de resistencia antimicrobiana de *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *A. baumannii*, se debe a distintos mecanismos, los cuales pueden ser estructurales como por ejemplo la alteración de las porinas de la membrana externa que permite disminuir su permeabilidad al antibiótico y metabólicos que pueden ser intrínsecos producción de enzimas constitutivas y extrínsecos con la transferencia de genes de resistencia a través de los plásmidos (Tafur *et al*, 2008); a lo mencionado debe incluirse la distribución geográfica de cepas sensibles y resistentes, y a los brotes de infecciones causados por *P. aeruginosa* y *A. baumannii*.

Se observó que frente a los antibióticos ceftazidima y cefepime el mayor porcentaje de las cepas de *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *A. baumannii* fueron resistentes con un 81.25%, este hecho se explica en que son los productos que se prescriben con mayor frecuencia en los centros hospitalarios como el HRL en las infecciones de tracto urinario recurrente, además varios pacientes participantes que participaban en esta investigación tenían sondas o catéteres urinarios lo que constituye un factor predisponente de infecciones urinarias intrahospitalarias. Además de ello se considera importante mencionar que no se ha encontrado referencias de otros autores en las que las tres especies bacterianas mencionada en conjunto presenten resistencia a esos antibióticos lo que podría deberse a una transferencia de ADN extra cromosómico entre las diferentes especies; lo mencionado se respalda en el hecho de que las bacterias se aislaron con mayor frecuencia en pacientes > 30 años los que tienen mayores probabilidades de infecciones recurrentes así como del uso de los dispositivos intrahospitalarios específicos de las ITU.

Si bien las tres especies bacterianas se encuentran indistintamente en pacientes de diferentes edades, en la presente investigación, existe una tendencia que las bacterias se aíslan de pacientes de los grupos etarios 30 a 60 y > 60. Sin embargo, no es posible asumir con certeza que alguno de los grupos etarios sea el más afectado debido a la imposibilidad de aplicar una prueba estadística por tener varios resultados como negativos. Aun así, esto es concordante en gran parte con el reporte de Coveñas (2018) y Velasque (2017), probablemente se debe a que cuando los pacientes se encuentran hospitalizados pueden estar sometidos a catéteres urinarios

como ya se ha mencionado o también pueden presentar enfermedades de base que los predisponen a las infecciones.

Además de lo mencionado debe considerarse que las personas de un rango de edad de 30 a 60 años tienen una mayor predisposición a la actividad sexual la cual es reconocida como un factor de riesgo de ITU por la transferencia de bacterias y la posterior colonización periuretral.

De las áreas de hospitalización y emergencia se aisló el mayor número de cepas resistentes a cefalosporinas (ceftazidima y cefepime), lo cual no es coincidente con lo reportado por Yaneth et al (2017) que, si bien reportaron resistencia a los mismos antibióticos, esto se presentó en UCI. Esto se debe principalmente al diseño de las investigaciones, en el caso del HRL los servicios hospitalarios fueron diferenciados como hospitalización, emergencia y UCI mientras que los autores consideraron los servicios como UCI y NO UCI, además de ello en el HRL la investigación fue de tipo descriptivo obteniéndose los resultados en el momento de la atención del paciente mientras que los autores mencionados realizaron un estudio documental de varios años por lo que los resultados son acumulados.

Por otro lado el mayor número de cepas fueron aisladas de ITU de pacientes hospitalizados en el área de emergencia lo que no concuerda con lo reportado por Coaguilla *et al* (2015) que encontró mayor porcentaje de aislamientos en el área de UCI esto se debe por un lado a que en esta investigación a que el mayor número de pacientes correspondían al servicio de emergencia mientras que los autores mencionados realizaron una investigación documental utilizando registros de pacientes provenientes principalmente del área de UCI – UCIN.

Finalmente, a pesar de haber obtenido una mayor tendencia en resultados positivos en hombres que en mujeres, esto no refleja que los pacientes de dicho genero sean más afectados, ya que esto también depende de distintos factores tales como el uso de catéteres urinarios, reincidencia de infecciones y la edad del paciente, en este último caso como se ha obtenido en esta investigación los pacientes del sexo masculino fueron los de mayor edad, aun así los resultados no concuerdan con Garcia (2015), que los pacientes del sexo femenino son los más afectados de ITU, explicándose esto con lo ya mencionado.

CONCLUSIONES

- 1) El mayor porcentaje de aislamientos bacterianos de orina de pacientes hospitalizados en el HRL correspondió a *Klebsiella pneumoniae* con el 68.75% cuyo perfil de susceptibilidad fue, resistencia a cefalosporinas (91%), Amoxicilina / Ac clavulánico y Cefepime (82%) y sensibilidad a amikacina y meropenem (>80%).
- 2) *Pseudomonas aeruginosa* se aisló en el 18.75% de las muestras su perfil de susceptibilidad fue, resistencia a Aminoglucósidos, Carbapenémicos y Cefalosporinas (67%) y sensibilidad a Piperacilina/tazobactam y Levofloxacino (67%). *Acinetobacter baumannii* se aisló en el 12.5% de aislamientos siendo las cepas resistentes a todos los antibióticos probados.
- 3) El mayor número de aislamientos bacterianos resistentes a los antibióticos probados correspondió al grupo etario de 30 – 60 años, a pacientes del sexo masculino y a pacientes de las áreas de hospitalización y emergencia.

RECOMENDACIONES

Determinar los fenotipos de resistencia de bacterias aisladas de orina e implementar el uso de técnicas moleculares para caracterizar sus genotipos de resistencia para así dar un diagnóstico más preciso.

Ejecutar investigaciones con un número de cepas que posibilite el análisis estadístico de los resultados.

Brindar información sobre el uso indiscriminado de antibióticos a fin de que los pacientes eviten la práctica de la automedicación e indirectamente disminuir el porcentaje de cepas resistentes por dicho factor.

REFERENCIAS

- Acosta, A. (2016). *Susceptibilidad antimicrobiana de gérmenes aislados en pacientes adultos hospitalizados en unidad de cuidados intensivos* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1164/Acosta%20Viera%20Alvaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alvitres, V. (2000). *Método Científico Planificación de la Investigación*. Chiclayo, Perú: Ciencia
- Chavolla, A., Gonzales, M. y Ruiz, O . (2016). Prevalencia de bacterias aisladas con resistencia antibiótica extendida en los cultivos de orina durante 8 años en un hospital de segundo nivel en México. *Revista Mexicana de Urología*, 76(4), 213-217. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.uromx.2016.04.003.pdf>
- Coaguila, L., Rodríguez, J., Ponce, R., & Neftali, R. (2015). Infección intrahospitalaria por bacterias no fermentadoras en los pacientes hospitalizados en los servicios de UCI-UCIN del Hospital Regional Lambayeque 2014. *Revista Experiencia en Medicina*, 1(2), 56-60. Recuperado de <http://rem.hrlamb.gob.pe/index.php/REM/article/view/21/19>
- Coveñas, D. (2018). *Perfil microbiológico de infecciones del tracto urinario adquiridas en el servicio de medicina interna del Hospital Jose Cayetano Heredia-Piura. Enero-Diciembre 2017* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1176/CIE-COV-YAR-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Clinical and Laboratory Standards Institute (2019). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. Recuperado de <https://clsi.org>
- Cubero, M. (2015). *Epidemiología molecular, factores de virulencia y caracterización de los mecanismos de resistencia de Klebsiella pneumoniae* (tesis doctoral). Recuperado de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/392721/MCG_TESIS.pdf?sequence=1
- Davila, K. y Cruz, R.(2014). *Etiología, Susceptibilidad Antibiotica y Deteccion de Betalactamasas en Bacterias aisladas de ITU en Pacientes Atendidos en el Centro Medico "Salud y Vida".Chiclayo.Junio 2013- Enero 2014* . (tesis de pregrado) Recuperado de <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/784/BC-TES-3568.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, K., y López, K. (2017). *Caracterización molecular mediante ERIC-PCR y REP-PCR de Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae productoras de betalactamasas de espectro extendido aisladas de pacientes con infecciones urinarias intrahospitalarias. Hospital Regional Lambayeque. Junio -Diciembre 2015.*(tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/993/BC-TES-5756.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Foxman, B. (2002). Epidemiología de las infecciones del tracto urinario: incidencia, morbilidad y costos económicos. *The American Journal of Medicine*, 113(1), 5–13. Recuperado de [https://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(02\)01054-9/pdf](https://www.amjmed.com/article/S0002-9343(02)01054-9/pdf)

- Garcia, M. (2015). *Relación de la resistencia antimicrobiana con la presencia de plásmidos en cepas de Acinetobacter baumannii aisladas de pacientes internados del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen- Lima 2012* (tesis de pregrado). Recuperado de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4394>
- Giedraitienė, A., Vitkauskienė, A., Naginienė, R. y Pavilonis, A. (2011). Antibiotic Resistance Mechanisms of Clinically Important Bacteria. *Medicina (Kaunas)*, 47(3), 137-146. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21822035>
- Gómez, C., Leal, A., Pérez, M. y Navarrete, M. (2005). Mecanismos De Resistencia En *Pseudomonas Aeruginosa*: Entendiendo A Un Peligroso Enemigo. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb*, 53(1), 27 - 34. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v53n1/v53n1a04.pdf>
- Gonzales, E., Vicente, W., Champi, R., Soto, J., Flores, W., Lovera, M., . . . Leon, S. (2013). Metallo- β -lactamasas en aislamientos clínicos de *pseudomonas aeruginosa* en Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 30(2), 241-245. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v30n2/a13v30n2.pdf>
- Guevara, N., Guzmán, M., Merentes, A., Rizzi, A., Papatzikos, J., Rivero, N., Limas, Y. (2018). Patrones de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias gram negativas aisladas de infecciones del tracto urinario en Venezuela: Resultados del estudio SMART 2009-2012. *Revista chilena de infectología*, 32(6), 639-648. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v32n6/art05.pdf>
- Instituto Nacional De Salud (2001). Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/284839-manual-de-procedimientos-bacteriologicos-en-infecciones-intrahospitalarias>
- Linares, S. (2013). *Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae productoras de betalactamasas de espectro extendido* (tesis de especialidad). Recuperado de <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1384>
- Lukashevich, A. (2019). *Perfil de resistencia antimicrobiana en uropatogenos aislados en pacientes atendidos en el Hospital de Huaycan, 2018* (tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1637>
- Manterola, C., & Otzen, T. (2014). Observational Studies. The Most Commonly Used Designs in Clinical Research. *International Journal of Morphology*, 32(2), 634-645. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022014000200042#back
- Olaechea, P., Insausti, J., Blanco, A., & Luque, P. (2010). Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales. *Med Intensiva*, 34(4), 256-267. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v34n4/puesta2.pdf>
- Peleg, A., & Hooper, D. (2010). Hospital-Acquired Infections Due to Gram-Negative Bacteria. *The New England Journal of Medicine*, 362(19), 1804-1813.

Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3107499/pdf/nihms296483.pdf>

- Pereira, S., Marques, M., Pereira, J., y Cardoso, O. (2015). Multirresistencia y resistencia farmacológica extensa en aislados clínicos de *Pseudomonas aeruginosa* de un hospital central portugués: encuesta de 10 años. *Microbial Drug Resistance*, 21(2), 194-200. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/25372011/pdf>
- Pigrau, C. (2013). *Infección del tracto urinario*. Recuperado de <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/otrosdeinteres/seimc-dc2013-LibroInfecciondeltractoUrinario.pdf>
- Qquentasi, I. (2018). *Patrón microbiológico y sensibilidad antibiótica de urocultivos en pacientes portadores de sonda vesical permanente con bacteriuria asintomática atendidos en topico procedimientos de urología-HBCASE-2017* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5598/MDqqquib.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quino, w., & Alvarado, J. (2021). La resistencia antimicrobiana en Perú: un problema de salud pública. *Alpha Centauri*, 2(3), 17 - 20. Recuperado de <https://doi.org/10.47422/ac.v2i3.38>
- Radice, M., Marín, M., Giovanakis, M., Vay, C., Almuzara, M., Limansky, A., Gutkind, G. (2011). Criterios de ensayo, interpretación e informe de las pruebas de sensibilidad a los antibióticos en los bacilos gram negativos no fermentadores de importancia clínica: recomendaciones de la Subcomisión de Antimicrobianos de la Sociedad Argentina de Bacteriología, Micología y Parasitología Clínicas, Asociación Argentina de Microbiología. *Revista Argentina de Microbiología*, 43(2), 136-153. Recuperado de <http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wp-content/uploads/2012/11/Criterios-de-ensayo-interpretaci%C3%B3n-e-informe-de-las-pruebas-de.pdf>
- Rodriguez, J. (2018). *Perfil de resistencia de Klebsiella pneumonia y Acinetobacter baumannii, aisladas en el servicio de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, octubre-diciembre 2016* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10613/Rodriguez%20Lopez%20Joseph%20Jeremy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Samillan, R. (2019). *Frecuencia De Concordancia Entre El Tratamiento Empírico Y Resultado De Antibiógrama En Pacientes Con Infección De Tracto Urinario Del Hospital Regional Lambayeque, 2013 - 2015* (tesis de pregrado). Recuperado de https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4959/samillan_lrrd.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Tafur, J. Torres, J. y Villegas, M. (2008). Mecanismos de resistencia a los antibióticos en bacterias Gram negativas. *Asociación Colombiana De Infectología*, 12(3), 224 - 233. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v12n3/v12n3a07.pdf>
- Torres, A. (2017). *Susceptibilidad antibiotica de bacterias aisladas de muestras de orina procesadas en el Hospital Belen, Trujillo- La Libertad, Febrero-Abril, 2017* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10906/Torres%20Flores%2c%20Aner%20David.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vanegas, J., Roncancio, G. y Jiménez, J. (2014). *Acinetobacter baumannii*: importancia clínica, mecanismos de resistencia y diagnóstico. *Revista CES MEDICINA*, 28(2), 233 - 246. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n2/v28n2a08.pdf>
- Velasque, L. (2017). *Susceptibilidad y resistencia antimicrobiana de bacterias aisladas de infecciones del tracto urinario en pacientes adultos en el Hospital Base Carlos Alberto Seguin Escobedo, Arequipa 2016* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/6648/70.2272.M.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yaneth, M., Morales, G., y Armenta, C. (2017). Perfil de resistencia bacteriana en hospitales y clínicas en el departamento del Cesar (Colombia). *Medicina Y Laboratorio*, 23(7-8), 387-398. Recuperado de <https://doi.org/10.36384/01232576.35>

ANEXOS

Anexo A

Constancia de aprobación para la ejecución del proyecto. Departamento de Investigación Hospital Regional Lambayeque –Chiclayo



GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
HOSPITAL REGIONAL LAMBAYEQUE - CHICLAYO



PERÚ Ministerio de Salud

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

3461317-0

El Comité de Ética en Investigación, luego de haber revisado de manera expedita el proyecto de investigación **SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* AISLADOS DE ORINA DE PACIENTES HOSPITALIZADOS EN UN NOSOCOMIO DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE. FEBRERO - JULIO 2020**, otorga la presente constancia a los autores:

LÓPEZ DIAZ DIEGO MANUEL
(Investigador Externo - Corresponsal)

CHAVEZ VILLAR DAVID JESUS
(Investigador Externo)

Y se resuelve:

1. Aprobar la ejecución del mencionado proyecto.
2. Se extiende esta constancia para que el proyecto pueda ser ejecutado en **Departamento de Laboratorio de Investigación**
3. El investigador deberá presentar el informe de la investigación.
4. La presente constancia es válida hasta el mes hasta **Junio 2020**

Chiclayo, 23 de diciembre del 2019

GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
GERENCIA REGIONAL DE SALUD
HOSPITAL REGIONAL LAMBAYEQUE
M.Sc. EMMA VARELA ARRIAGA DEZA
PTE. COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN HRI
CSF 16 9/89

Código_Inv: 00211-080-19CEI

Prolg. Augusto B. Leguía N°100 - Esquina Av. Progreso N°110-120 – Lambayeque-Chiclayo

Teléfono: 074- 480420 Anexo: 1060

Anexo B

Ficha Recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

N. ° FICHA _____

FECHA _____

Ficha Patronimica

- Iniciales _____
- Sexo F M
- Edad: _____ años _____ meses

Lugar de internacion: _____

Motivo de ingreso: _____

Tratamiento antibiotico recibido recientemente: SI NO

Antibiotico recibido / tiempo: _____

Microorganismo recuperado (CEPA) / Muestra: _____

N° de Cepa: _____

EVALUACION DE LA PRUEBA DE SUCEPTIBILIDAD

Prueba de Suceptibilidad: Disco de Difusion

Discos antibioticos

Suceptibilidad antibiotica

Sensible

Intermedio

Resistente

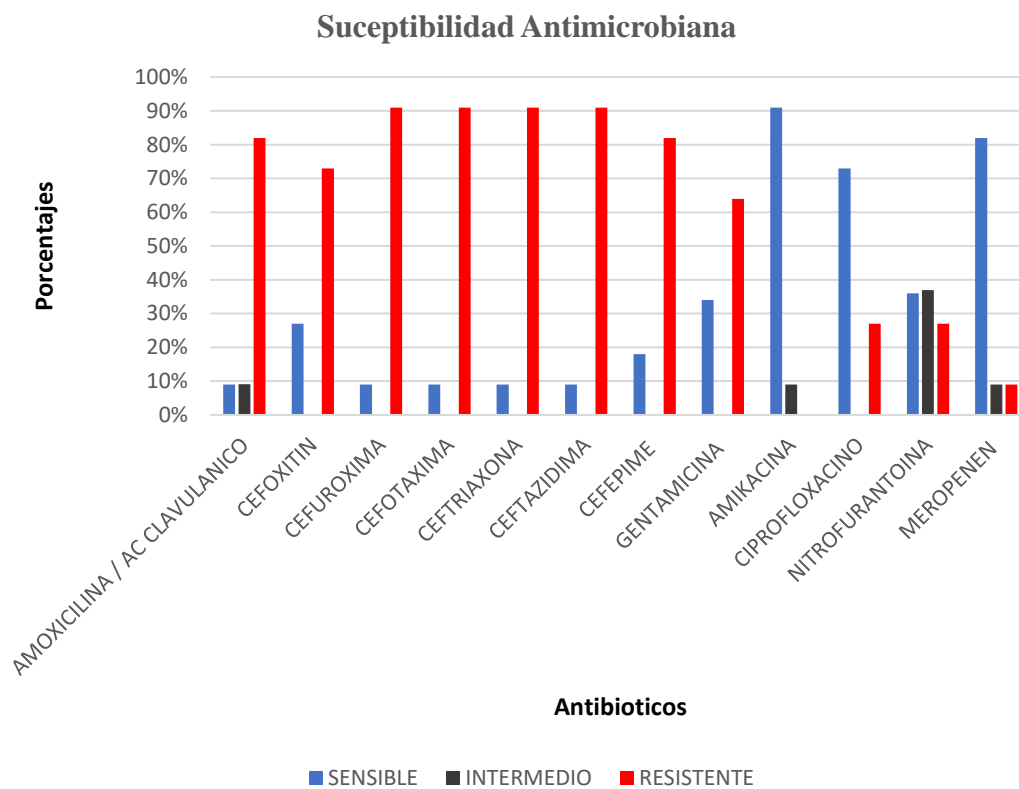
OBSERVACIONES



Anexo C

Figura 1

Susceptibilidad antimicrobiana de Klebsiella pneumoniae aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

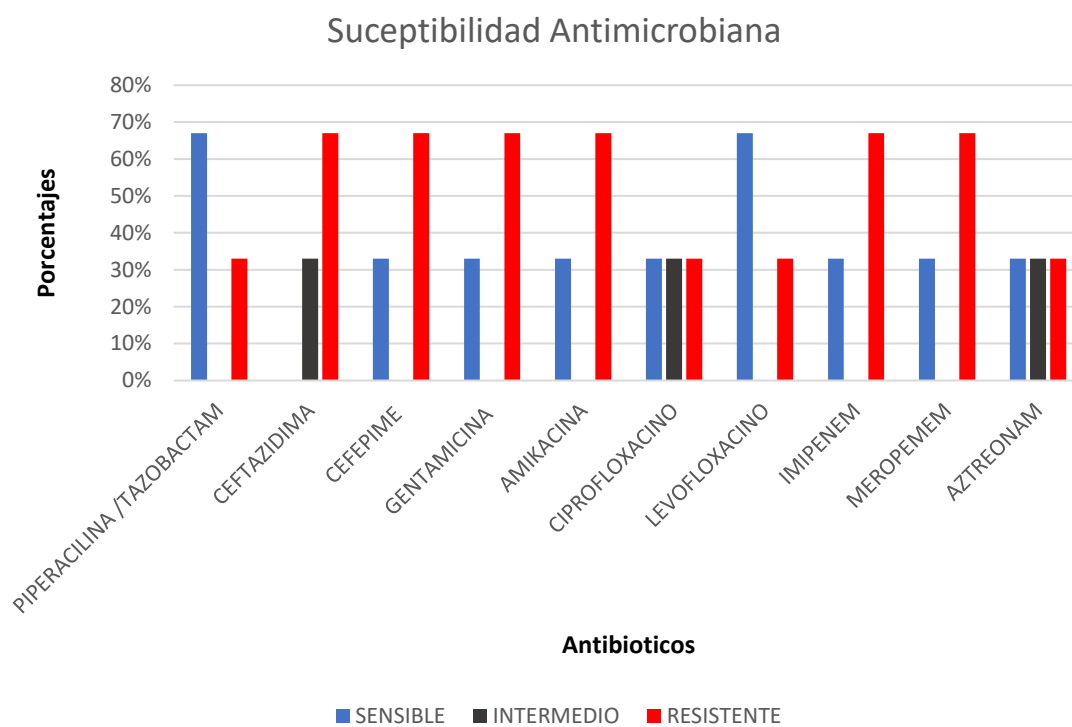


Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Anexo D

Figura 2

Susceptibilidad antimicrobiana de Pseudomonas aeruginosa aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.



Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Anexo E

Tabla 5

Susceptibilidad antimicrobiana de Acinetobacter baumannii aislada de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

| Antibióticos | Sensible | Intermedio | Resistente | Aislamientos |
|---------------------------------|----------|------------|------------|--------------|
| | n (%) | n (%) | n (%) | |
| Piperacilina /Tazobactam | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Amoxicilina / Ac clavulanico | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Trimetropin /Sulfametoxazol | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Gentamicina | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Amikacina | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Ceftazidima | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Cefepime | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Levofloxacino | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Ciprofloxacino | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Meropemem | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Imipenem | -- | -- | 2 (100) | 2 |
| Tetraciclina | -- | -- | 2 (100) | 2 |

Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Anexo F**Figura 3**

Susceptibilidad antimicrobiana de Klebsiella pneumoniae.
Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

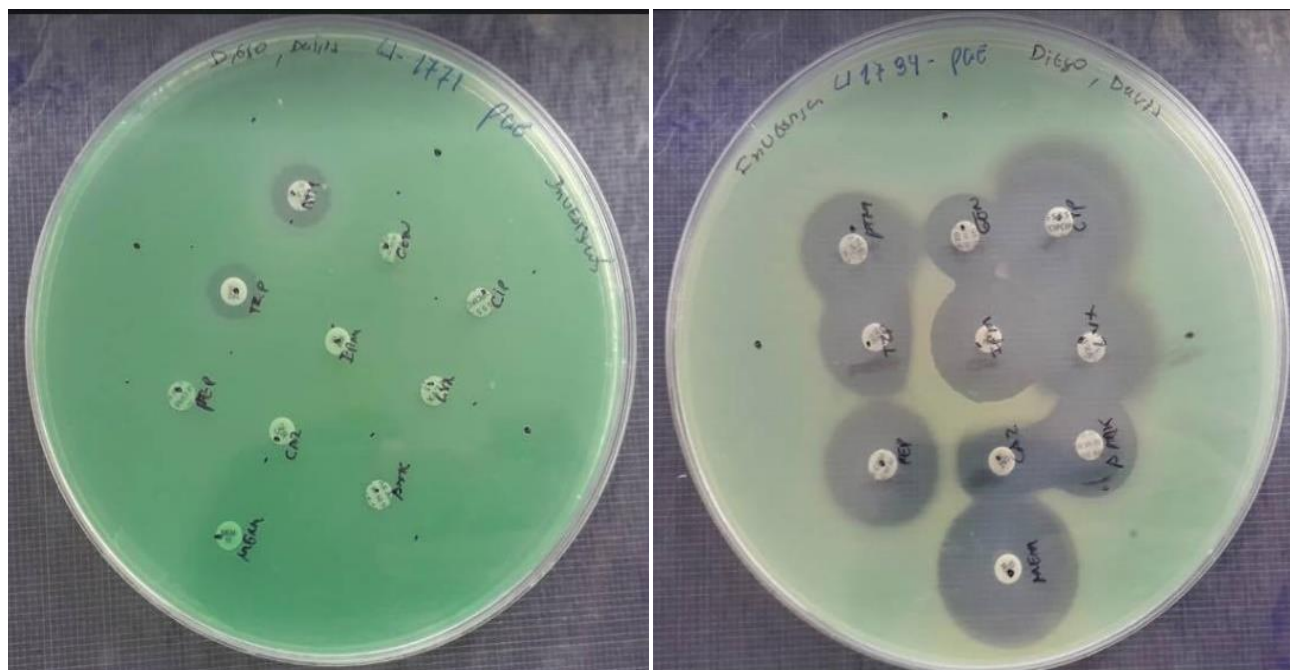


Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Anexo G

Figura 4

Susceptibilidad antimicrobiana de Pseudomonas aeruginosa. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020.

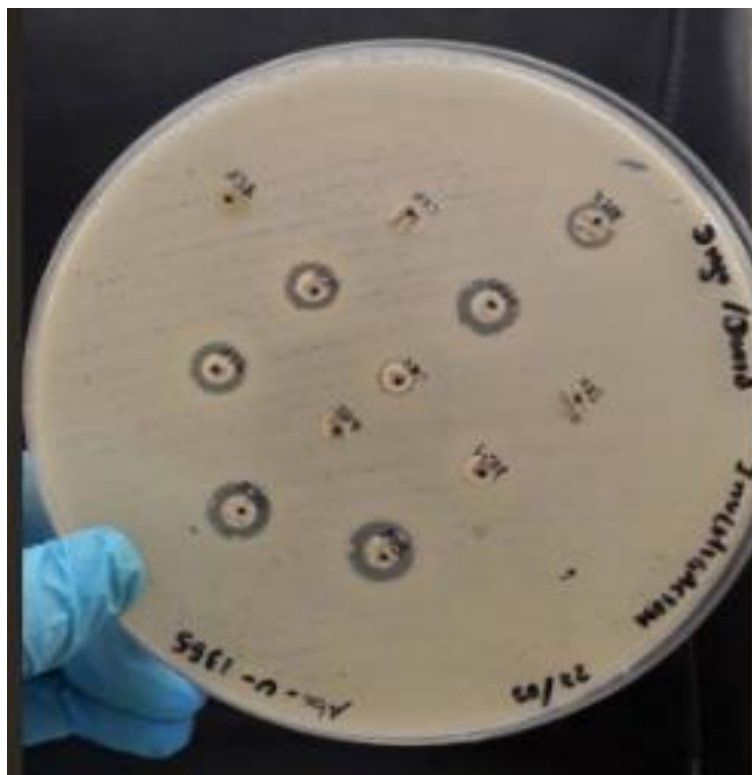


Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Anexo H

Figura 5

Susceptibilidad antimicrobiana de Acinetobacter baumannii.
Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Marzo 2020



Fuente: Base de datos de los autores. CHAVEZ – LÓPEZ.HRL-2020

Anexo I

Informe de Originalidad

Susceptibilidad antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* aislados de orina de pacientes hospitalizados. Hospital Regional de Lambayeque. Febrero - Juli

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 14 % | 12 % | 1 % | 7 % |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---------------------------------|---|------------|
| 1 | repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet | 2 % |
| 2 | 1library.co Fuente de Internet | 2 % |
| 3 | www.redalyc.org Fuente de Internet | 2 % |
| 4 | repositorio.upeu.edu.pe:8080 Fuente de Internet | 1 % |
| 5 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 1 % |
| 6 | cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet | 1 % |
| 7 | Submitted to Universidad de San Martin de Porres Trabajo del estudiante | 1 % |
| medintensiva.elsevier.es | | |