

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Staphylococcus aureus, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* EN ESTETOSCOPIOS
DEL PERSONAL ASISTENCIAL Y EN LOS AMBIENTES DE MEDICINA GENERAL
DEL HOSPITAL REGIONAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN - PUNO

TESIS

PRESENTADA POR:

Br. LISBETH EVELYN CHARCA CHUA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

PUNO – PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

Staphylococcus aureus, Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae EN
ESTETOSCOPIOS DEL PERSONAL ASISTENCIAL Y EN LOS
AMBIENTES DE MEDICINA GENERAL DEL HOSPITAL REGIONAL
MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN - PUNO

TESIS

PRESENTADA POR:

Br. LISBETH EVELYN CHARCA CHUA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFIRMADO POR:



PRESIDENTE

:

Dra. Roxana del Carmen Medina Rojas

PRIMER MIEMBRO

:

M.Sc. Eva Laura Chauca de Meza

SEGUNDO MIEMBRO

:

Mg. Ciria Ivonne Trigos Rondon

DIRECTOR / ASESOR

:

M.Sc. Vicky Cristina Gonzales Alcos

Fecha de sustentación: 20 de junio del 2019

Área : Ciencias Biomédicas

Tema : Microbiología Médica

DEDICATORIA

Dedico a Dios por haberme dado la vida, salud y fortaleza en los momentos de debilidad: para seguir adelante con el fin de lograr mis objetivos y metas trazadas.

A mis queridos padres: Teodoro Charca Quispe y Gladis Celia Chua Cansaya por ser el pilar fundamental en mi vida, por confiar siempre en mí y nunca dudar en apoyarme siempre para que no desista de mis estudios. Con mucho cariño, les dedico todo mi esfuerzo en reconocimiento a todo el sacrificio que hicieron para que pueda estudiar y es por ellos que soy lo que soy ahora.

A mí querido hermano: Alexis Brandol Charca Chua, por apoyarme siempre y demostrarme esa fuerza invaluable y luchadora de nunca rendirme ante nada, siempre será el mejor hermano del mundo.

De manera especial a Arnaldo Brandon Cuba Asillo, por su apoyo incondicional, paciencia y comprensión, siendo el complemento perfecto en mi vida encaminado al éxito.

A mis familiares por el apoyo que recibí de parte de ellos en los momentos importantes de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater, la Universidad Nacional del Altiplano de Puno y los docentes de la Facultad de Ciencias Biológicas donde se me formó a estudiante para poder ser una profesional.

A mi directora Dra. Vicky Cristina Gonzales Alcos por su asesoría y apoyo incondicional durante el desarrollo de la presente tesis.

Al jurado conformado por los docentes, Dra. Roxana del Carmen Medina Rojas, M.Sc. Eva Laura Chauca de Meza y Mg. Ciria Ivonne Trigos Rondón, por sus sugerencias y revisión del Informe Final de Tesis.

Al Blgo. Eric Quispe Machaca, por sus valiosas sugerencias y recomendaciones para mejorar los resultados del trabajo de investigación.

Al Ing. Arnaldo Brandon Cuba Asillo por apoyo incondicional y ayudarme en la parte estadística del trabajo de investigación.

Al Señor Meliton, por su apoyo en facilitarme materiales y equipos para el desarrollo del trabajo de investigación.

A mis amigos de la Universidad, de manera especial, Mariela, Olinda, Leydy, Daniela, Fredy, Ronaldo, Sem; por haber hecho de mi vida universitaria un trayecto de vivencias y experiencias que nunca olvidaré.

ÍNDICE

RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
I. INTRODUCCIÓN	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA	15
2.1. ANTECEDENTES.....	15
2.2. MARCO TEÓRICO.....	17
2.2.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	17
2.2.1.1. Características morfológicas	17
2.2.1.2. Características bioquímicas.....	18
2.2.1.3. Epidemiología.....	19
2.2.1.4. Estructura antigénica	20
2.2.1.5. Patología.....	21
2.2.2. <i>Klebsiella pneumoniae</i>	22
2.2.2.1. Características morfológicas	22
2.2.2.2. Características bioquímicas.....	22
2.2.2.3. Epidemiología.....	23
2.2.2.4. Estructura antigénica	24
2.2.2.5. Patología.....	24
2.2.3. <i>Escherichia coli</i>	24
2.2.3.1. Características morfológicas	24
2.2.3.2. Características bioquímicas.....	25
2.2.3.3. Epidemiología.....	26
2.2.3.4. Estructura antigénica	26
2.2.3.5. Patología.....	27
2.2.4. Transmisión por bacterias.....	29
2.2.4.1. Principales vías de transmisión	30
2.2.5. Estetoscopio	31
2.2.5.1. Forma de utilización	32
2.2.5.2. Mantenimiento preventivo y limpieza	32
III. MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	34

3.2. POBLACIÓN.....	34
3.3. MUESTRA.....	34
3.4. METODOLOGÍA.....	36
3.4.1. Identificación de <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Klebsiella pneumoniae</i> en muestras de estetoscopios del personal asistencial y los ambientes de Medicina mediante cultivos <i>in vitro</i>	36
3.4.2. <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Klebsiella pneumoniae</i> identificados en los estetoscopios del personal asistencial son los mismos que contaminan los ambientes del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón.....	49
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1. <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Klebsiella pneumoniae</i> en muestras de estetoscopios del personal asistencial.....	52
4.2. <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Klebsiella pneumoniae</i> en los ambientes de Medicina.....	54
4.3. <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Klebsiella pneumoniae</i> identificados en los estetoscopios del personal asistencial son los mismos que contaminan los ambientes del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón.....	56
V. CONCLUSIONES	58
VI. RECOMENDACIONES	59
VII. REFERENCIAS.....	60
ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.A) Tinción Gram de <i>Staphylococcus aureus</i> que muestra cocos grampositivos. B) Colonias de <i>Staphylococcus aureus</i> en una placa de Agar Sangre después de la incubación de 24 horas.	18
Figura 2. A) Colonias de <i>Klebsiella pneumoniae</i> en agar McConkey. B) Tinción Gram de <i>Klebsiella pneumoniae</i>	22
Figura 3. A) Tinción Gram de la <i>Escherichia coli</i> . B) Estructura antigénica de los enterobacter.	25
Figura 4. Estetoscopio del Personal de Salud de HMNB-PUNO.	33
Figura 5. Flujograma para el diagnóstico de <i>Staphylococcus aureus</i>	65
Figura 6. Flujograma de diagnóstico para Enterobacterias	66
Figura 7. Gráfico de frecuencias de las bacterias encontradas de los estetoscopios.	67
Figura 8. Gráfico de frecuencias de las bacterias encontradas de los ambientes de Medicina.	67
Figura 9. Hisopado de estetoscopio del personal de salud.	68
Figura 10. Recolección de los hisopados en los estetoscopios	69
Figura 11. Hisopado del escritorio donde se guarda los instrumentos clínicos.	69
Figura 12. Muestreo de los 44 estetoscopios y los ambientes de Medicina.	70
Figura 13. Sembrado en los medios selectivos Agar Sangre, Agar Manitol Salado y MacConkey.	70
Figura 14. Departamento de medicina interna del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón – Puno.	71
Figura 15. Recolección de muestras en el Departamento de Medicina.	72
Figura 16. Crecimiento de microorganismos aislados en el departamento de medicina de HRMNB.	72
Figura 17. Crecimiento de bacterias; A) Agar sangre B) Agar Manitol Salado C) Agar Mac Conkey.	73
Figura 18. Pruebas Diferenciales <i>Klebsiella Pneumoniae</i>	74
Figura 19. Pruebas diferenciales <i>Escherichia coli</i>	74
Figura 20. Prueba de la Coagulasa (suero)	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de Escherichia coli	28
Tabla 2. Áreas de muestra en Medicina.....	35
Tabla 3. Características bioquímicas deKlebsiella pneumoniae.....	45
Tabla 4. Diferencia entre los tipos deKlebsiella	46
Tabla 5. Identificación de los géneros bacterianos	47
Tabla 6. Reacciones Bioquímicas de las Enterobacterias.....	48
Tabla 7. Identificación de bacterias en los estetoscopios clínicos del personal asistencial. 52	
Tabla 8. Identificación de bacterias en los ambientes de Medicina del Hospital Manuel Núñez Butrón.....	54
Tabla 9. Relación entre la Contaminación en los Estetoscopios Clínicos y el Ambiente de Medicina del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón – Puno	56

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

UFC	: Unidad Formadoras de Colonias
IN	: Infección Nosocomiales
ADN	: Acido desoxirribonucleico
ARN	: Ácido Ribonucleico
IAAS	: Infecciones Asociadas a la Atención en Salud
INS	: Instituto Nacional de Salud
TSI	: Agar Triple Azúcar y Hierro
LIA	: Agar Lisina y Hierro
CIT	: Agar Citrato de Simmons
SIM	: Medio Sulfuro de Hidrogeno Indol Movilidad
µm	: micrómetro
ETA	: Toxina A epidermolitica
ETB	: Toxina B epidermolitica
°C	: Grados Celsius
INS	: Instituto Nacional de Salud

RESUMEN

El problema de contaminación en los hospitales por causa de instrumentos clínicos que actúan como vectores, son causante frecuente de infecciones nosocomiales, más aun, cuando este es manejado por el personal asistencial por ser indispensable en el diagnóstico del paciente, por tal razón planteamos los siguientes objetivos específicos 1.- Identificar *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en muestras de estetoscopios del personal asistencial y los ambientes de medicina mediante cultivos *in vitro*. 2-. Determinar si *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* aisladas en los estetoscopios del personal asistencial son los mismos que contaminan los ambientes de Medicina del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón. La muestra estuvo conformada por 44 estetoscopios clínicos y 12 ambientes de hospitalización en Medicina. La toma de muestras se hizo por la técnica del hisopado, caldo BHI e incubados por 24 horas a 37°C; se cultivó en medios selectivos y para la identificación de bacterias gram negativo se utilizó medios Bioquímicos según los protocolos del INS; para análisis de datos se utilizó estadística descriptiva y chi-cuadrado de Pearson para comprobar la hipótesis. Los resultados fueron: el muestreo del hisopado de estetoscopio se encontró; *Staphylococcus aureus* en un 27.3%, seguido de *Escherichia coli* 22.7% y *Klebsiella pneumoniae* 13.6%. En el muestreo de los ambiente de Medicina y sus anexos; se aisló, *Staphylococcus aureus* en un 50%, seguido por *Klebsiella pneumoniae* 16.7% y *Escherichia coli* en un 8.3 %. Al relacionar los agentes encontrados en los estetoscopios y ambientes de Medicina, se encontró que tienen la misma contaminación bacteriana demostrándose estadísticamente el $\chi^2=6.798$. Se concluye: que existe relación entre la contaminación bacteriana de los estetoscopios clínicos con los ambientes de Medicina, causantes de posibles infecciones intrahospitalarias.

Palabras Clave: Bacterias patógenas, estetoscopios, personal asistencial y Medicina General.

ABSTRACT

The problem of contamination in hospitals because of clinical instruments that act as vectors, are frequent cause of nosocomial infections, moreover, when it is handled by the health care staff because it is indispensable in the diagnosis of the patient, for this reason we propose the following Specific objectives 1.- Identify *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in stethoscope samples of the health care personnel and the medicine environments through in vitro cultures. two-. To determine if *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* isolated in the stethoscopes of the care personnel are the same ones that contaminate the Medicine environments of the Manuel Núñez Butrón Regional Hospital. The sample consisted of 44 clinical stethoscopes and 12 rooms of Medicine. Sampling was done by swab technique, BHI broth and incubated for 24 hours at 37 ° C; it was cultured in selective media and for the identification of gram-negative bacteria, biochemical media were used according to INS protocols; For data analysis, Pearson's descriptive and chi-square statistics were used to test the hypothesis. The results were: sampling of the stethoscope swab was found; *Staphylococcus aureus* in 27.3%, followed by *Escherichia coli* 22.7% and *Klebsiella pneumoniae* 13.6%. in the sampling of the Medicine environment and its annexes; was isolated, *Staphylococcus aureus* by 50%, followed by *Klebsiella pneumoniae* 16.7% and *Escherichia coli* by 8.3%. When relating the agents found in stethoscopes and Medicine environments, it was found that they have the same bacterial contamination, demonstrating statistically the $\chi^2 = 6.798$. It is concluded that there is a relationship between the bacterial contaminations of clinical stethoscopes with Medicine environments, which cause possible nosocomial infections.

Keywords: Pathogenic bacteria, stethoscopes, healthcare personnel and General Medicine.

I. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos estamos rodeados por una gran diversidad de microorganismos, la mayoría de los cuales son inofensivos e incluso algunos son beneficiosos y hasta necesarios para nuestra existencia, sin embargo los ambientes de centro salud u hospitales están contaminados por una variedad de microorganismo infecciosos, los cuales pueden subsistir en superficies inanimados por periodos prolongados. La consecuencia de esta contaminación por bacterias, pueden ocasionar infecciones nosocomiales que produce reacciones en los organismos hacia el patógeno o su toxinas que se manifiesta durante la hospitalización. Estas infecciones son muy importantes, porque llegan a causar morbilidad y mortalidad, alcanzando una prevalencia del 10% de estas infecciones a nivel mundial. (Salud 2012).

En el Perú, la Dirección General de Epidemiología, reportó que entre Enero del 2009 a Diciembre del 2012, los establecimientos de salud informaron 15679 infecciones intrahospitalarias, de las cuales 2852 (18.2%) fueron infecciones por tracto urinarios 2318 (14.8%) y por neumonía intrahospitalaria MINSA (2004). En un estudio del Hospital Nacional Cayetano Heredia, se hizo en 115 estetoscopios y se reportó contaminación bacteriana en 92.2% aislados 155 tipos de colonias siendo el más frecuente *Staphylococcus* spp. en un 84.3%. Se registró que los instrumentos clínicos (estetoscopios, termómetros, entre otros) que se encuentra en los ambientes hospitalarios, pueden estar contaminados por microorganismos patógenos, que son capaces de sobrevivir en estas superficies. Siendo huéspedes susceptibles los pacientes, que puedan adquirir infecciones por bacterias del ambiente o los instrumentos clínicos, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus spp* son los microorganismos más frecuentes, que son aislados de los ambiente e instrumentos clínicos (Da Cunha y García 2012). En el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón, particularmente en los ambientes de medicina y anexos, donde los pacientes entran con un diagnóstico y salen con otro.

A través de las metodologías que se empleó este estudio, se pudo demostrar de la contaminación bacteriana en los instrumentos clínicos y los ambientes de Medicina, también se viene observando el modo de uso, limpieza, desinfección entre otros según las normas de bioseguridad, desinfección y esterilización de equipos e instrumental nos recomienda que

todo instrumentos y equipos destinados a la atención de pacientes requiere de limpieza previa, desinfección y esterilización con el fin de prevenir el desarrollo de procesos infecciosos, si no son realizados según la norma, este problema nos produce consecuencias de una infección nosocomial para los pacientes y el personal asistencial. Estos resultados son producidos de una mal limpieza y desinfección, lo cual esto puede llevar a ocasionar infecciones intrahospitalarias, es decir los más comunes tenemos, infecciones del tracto urinario en un (8.4) % entre las especies más frecuentes reportados son *Escherichia coli* como un agente oportunista asociado a las infecciones. (Ministerio Nacional de Salud 2015)

En el estudio realizado en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón reporta contaminación de bacterias en los estetoscopios del personal asistencial; *Staphylococcus áureos* en un 27.3 % siendo el agente causal más predominante, seguido de *Escherichia coli* 22.7 % y *Klebsiella Pneumoniae* en un 13.6%. De igual manera se encontró que hay contaminación en los ambientes de Medicina, encontrándose en mayor frecuencia de *Staphylococcus aureus* en 50%, seguido por *Klebsiella pneumoniae* en 16.7 % y por *Escherichia coli* solo en el 8.3 %, los cuales podrían ocasionar infecciones nosocomiales.

Por lo tanto; los mecanismos de transmisión son muy importantes tenerlos en cuenta ya que son por vías y medios usados por el agente infeccioso reservorio, para un hospedero susceptibles, en este caso el paciente con baja inmunología. Se puede dar a través del contacto directo, el aire, vehículos comunes. Existe hasta el momento pocas investigaciones acerca de la problemática, es por ello que se investigó respecto a la contaminación bacteriana en los instrumentos clínicos y los ambientes de medicina en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón –Puno.

2.1. Objetivo General

- Determinar la presencia de (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*) en estetoscopios del personal asistencial y en los ambientes de Medicina del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno.

2.2. Objetivos específicas

- Identificar *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en muestras de estetoscopios del personal asistencial y los ambientes de Medicina mediante cultivos *in vitro*.
- Determinar si *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* aisladas en los estetoscopios del personal asistencial son los mismos que contaminan los ambientes del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón.

1.1. Hipótesis general:

- En los estetoscopios de uso personal asistencial y en los ambientes de Medicina del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno, se identificará *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*.

1.2. Hipótesis específicas:

- H1= Existe contaminación bacteriana por *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en muestras de estetoscopios del personal asistencial y los ambientes de Medicina del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno.
- H1=Bacterias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* identificados en los estetoscopios del personal asistencial son los mismos que contaminan los ambientes de Medicina del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno, que son causa de infección nosocomiales.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Magdaleno y Hernández (2011) en la investigación realizada en México, quienes determinaron la frecuencia de contaminación de celulares y estetoscopios del personal que labora, se encontraron los estetoscopios contaminados siendo el más frecuente *Stafilococcus epidermidis* (19.4%), *Stafilococcus hominis* (16.7 %) y *Stafilococcus aureus* (5%); y por otra parte Ferreira y Zambrano (2010) en Bolivia, a través de la prospección se reportaron la frecuencia de bacterias en estetoscopios del personal de salud en este caso se aisló *Bacillus spp* con un 83,3% (n=10) en el Servicio de Emergencia y un 75% (n=6) en el Pediátrico, *Staphylococcus epidermidis* con un 33,3% (n= 4) en el Servicio de Emergencia, en el Pediátrico un 37,5% (n= 3). *S. aureus* se aisló en el Servicio de Emergencia un 8,3% (n=1) y en el pediátrico un 25% (n=2).

En un investigación realizada en Colombia por Hernández et al. (2015) se determinó la colonización de *Staphylococcus áureos* y de *Candida spp.* en estetoscopios y teléfonos, obteniendo como resultado: se encontró un 80% de los estetoscopios contaminados, con una mediana de colonización de 2.58 Unidades Formadoras de Colonias (UFC)/cm². Estos resultados deben orientar el desarrollo de protocolos para el uso racional de dispositivos médicos y tecnología portátil dentro de ambientes hospitalarios, de la misma forma en el país de México Baptista y Zamorano (2011) determinaron que los estetoscopio, bata y corbata y el riesgo de infecciones nosocomiales, obtuvo resultados de los bacilos Gram-negativos representan las bacterias identificadas con mayor frecuencia y la cepa de *Staphylococcus aureus* se presentó en 54%.

En Chile, Zuñiga y Mañalich (2015) evaluaron el estetoscopio o estafiloscopio potencial vector en las infecciones relacionados a la atención de la salud, se encontró diferentes instrumentos de uso hospitalario resultan contaminados por patógenos; el estetoscopio se ha identificado como potencial vector las cepas de *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina y cepas de *Enterococcus* se adhieren y contaminan los estetoscopios, pudiendo transmitirse a otros pacientes si no son desinfectados; del mismo modo en España por Núñez *et al.*

(1999) determinaron que los estetoscopios son un vector de la infección nosocomial, encontraron resultados.; se aislaron microorganismos patógenos: *S. aureus*, *Acinetobacter sp.* y *Enterobacter agglomerans*, de la misma forma en el país de México Castro y Rivera (2006) se aíslan e identifican bacterias en las superficies de ambiente, obteniendo el aislamiento en el primer muestreo *S. aureus* se aisló con mayor frecuencia (18.5%), *S. haemolyticus* y *S. marcescens* (17.1%), en el segundo muestreo *S. haemolyticus* se aisló con mayor frecuencia (33.5%), *S. capitis* (16.1%) y *S. auricularis* (14.8%). En España, López (2014) se determinó el ambiente hospitalario y los equipamientos en transmisión de las infecciones nosocomiales, existen patógenos clásicos (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* entre otros enterobacterias) asociados con cada modo de transmisión y reservorio ambiental.

Oliva *et al.* (2016) en Perú denominaron la contaminación de bacterias patógenas en estetoscopios del personal médico estudiados; 114 (91,9%) estuvieron contaminados; se aislaron: *Staphylococcus spp* coagulasa negativa 106 (86,1%), *Staphylococcus aureus* 5 (4,0%), *Enterobacter aerogenes* 4 (3,2%), *Acinetobacter spp* 2 (1,6%), *Pseudomonas aeruginosa* 4 (3,2%), *Klebsiella Pneumoniae* 1 (0,8%) y *Escherichia coli* 1 (0,8%); Así mismo Oliva y Garcia (2017) en Perú de forma similar reportaron bacteria patógenas multidrogaresistentes aisladas en estetoscopio, que se tipificaron cepas de *Staphylococcus coagulasa negativa* y *Staphylococcus aureus* con resistencia a meticilina y enterobacterias resistentes a cefalosporinas.

En Perú Terrero *et al.* (2010) determino microorganismos en estetoscopios de médicos e internos, obtuvo la identificación de 68.4 % correspondió a bacterias de flora habitualmente presente en la piel, (*Estafilococo epidermidis* y *Estafilococo aureus*) y se aislaron otros microorganismos con mayor potencial patógeno: *Serratia Iicuefaciens*, Bacilos Gram positivos, *Serratia rubidaea*, *Escherichia coli*, *Providencia rettgeri*, *Pseudomona sp*, *Providencia alcalifaciens*, y *Kluyueya crycrescens*. Es importante limpiar el estetoscopio frecuentemente. De la misma manera Andrade y Arias (2015) en Perú aislaron e identificaron bacterias en el ambiente y superficies de las salas de operaciones del hospital, obtenidos en la sala 1 *Pseudomonas aeruginosa* en un 16.0%, *Proteus mirabilis* 12.0%, *Escherichia coli*

4.0%, *Staphylococcus epidermidis* 16.0% y *Staphylococcus aureus* 8.0% y en la sala 2 se aisló *Pseudomonas aeruginosa* en un 16.7%, *Proteus mirabilis* 4.2%, *Staphylococcus epidermidis* 8.3%, *Staphylococcus aureus* 8.3%.

2.2. MARCO TEÓRICO

Bacterias

Las bacterias son organismos microscópicos y de una morfología sencilla (Núñez 2007), unicelulares y contiene DNA y RNA lo único que no está diferenciada es el núcleo y citoplasma; estos se reproducen por fisión binaria, (Koneman 2012) la gran mayoría de las bacterias pueden ser de forma esférica, bacilares, helicoidales y forma de coma, algunas son móviles y otras no (Soto 2013).

Bacterias patógenas e identificación

2.2.1. *Staphylococcus aureus*

2.2.1.1. Características morfológicas

Son bacterias aerobias, cocos Gram positivos y son células granuladas que reúnen en racimos irregular parecido a las uvas (Brooks *et al.* 2010) que miden 0.5 a 1 μm de diámetro, son inmóviles (Chura 2017) con catalasa positivo dispuesto en cúmulos y principalmente se caracteriza por presencia de coagulasa y estos generalmente se desarrollan en muchos tipos de medios y tiene actividad metabólica (Brooks *et al.* 2010), muestran β -hemólisis en el medio con sangre y estos son capaces de desarrolla en altas concentraciones de NaCl (medio selectivo de Chapman) (Núñez 2007).

Durante la incubación en agar sangre, *Staphylococcus aureus* produce colonias blandas que adquieren un color crema-dorado (Chura 2017), con el tiempo se convierten en colonias doradas, esto se da por consecuencias de los pigmentos carotenoides que es formado durante el crecientes, es la única especie que no produce la enzima coagulasa (Murray y Rosenthal

2007); las colonias en medio solido son redondas, lisas, elevadas y brillantes (Chura 2017). Es considerado un patógeno potencial en todas las circunstancias; expresa factores de virulencia, da gran diversidad de infecciones de carácter supurativo y de cuadro inducidas por toxinas en el ser humano. (Cedeño 2017)

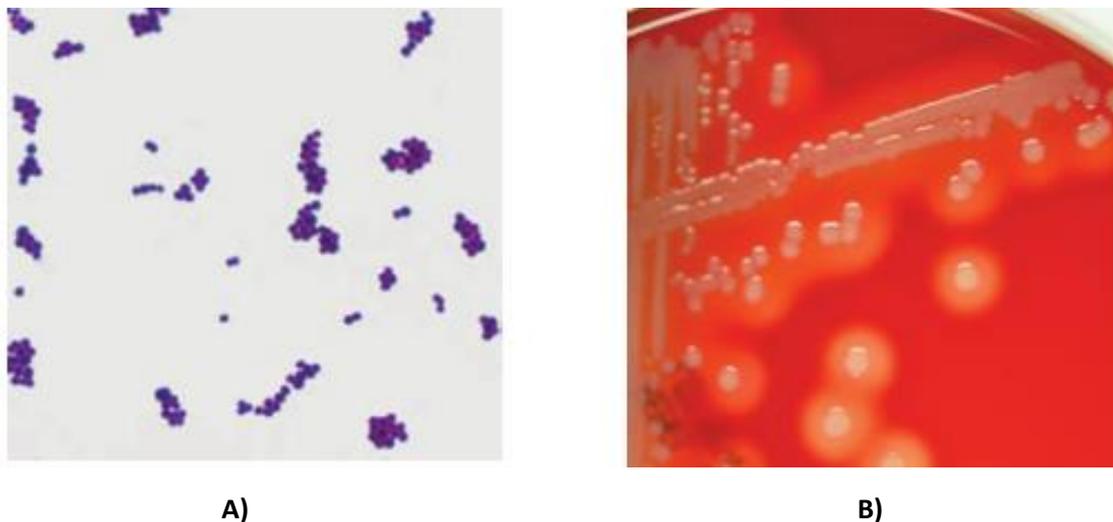


Figura 1. A) Tinción Gram de *Staphylococcus aureus* que muestra cocos grampositivos. B) Colonias de *Staphylococcus aureus* en una placa de Agar Sangre después de la incubación de 24 horas.

2.2.1.2. Características bioquímicas

Cabe resaltar que los estafilococos que son resistentes a la desecación, calor y al cloruro de sodio al 10%, así mismo estos son capaces de crecer en concentraciones salinas y temperaturas de 18 a 40 °C (Murray y Rosenthal 2007); esta especie normalmente fermenta lentamente los carbohidratos y producen ácidos lácticos pero no gas (Brooks *et al.* 2010). Es caracterizado principales de esta especie no produce la enzima coagulasa, cuando es suspendido una colonia en un tubo con plasma, a coagulasa se une a un factor sérico y de complejo es convertido el fibrinógeno en fibrina, lo es convertido en coagulo. (Chura 2017)

TAXONOMÍA

DOMINIO	: Bacteria
REYNO	: Procariotae
PHYLUM	: Firmicutes
CLASES	: Bacili
ORDEN	: Baciliales
FAMILIA	: Micrococcaceae
GENERO	: Staphylococcus
ESPECIE	: aureus, (Chura 2016)

2.2.1.3. Epidemiología

Este microorganismo es un patógeno oportunista generalmente se encuentra en la naturaleza, especialmente en el medio que le rodea al ser humano (Chura 2017), esta bacteria es colonizada entre el 30% y el 50% de la población (Borraz 2006) y son las principales fuentes infecciones que los diseminan, fómites contaminantes de tales lesiones del sistema respiratorio y la piel del ser humano (Brooks *et al.* 2010), teniendo en cuenta que su habitad normal en el ser humano es la piel y el perineo (Chura 2017) y estas infecciones por contacto ha asumido mayor importancia en los hospitales, donde aproximadamente el 15% de las personas sanas son portadores pertenecientes o temporales de *Staphylococcus aureus* (Murray y Rosenthal 2007), aunque se han descrito una gran mayoría del personal de salud y los pacientes hospitalizados son portadores de Stafilococos (Brooks *et al.* 2010). Para poder disminuir la transmisión en el ámbito hospitalario, los pacientes con alto riesgo como los que están internados la atención donde es elevada para la prevalencia y a menudo se evalúan para determinar si tiene colonización (Brooks *et al.* 2010).

2.2.1.4. Estructura antigénica

Capsula-. Protege a estas bacterias para inhibir la fagocitosis de dicho microorganismo por los leucocitos polimorfonucleares (Murray y Rosenthal 2007) a menos que haya anticuerpos específicos presentes (Brooks *et al.* 2010) y pueden inhibir la proliferación de células mononucleares (Chura 2017).

Peptidoglicano-. Posee generalmente una actividad de tipo endotoxina, ya que esta estimula la producción de pirógenos endógenos (Murray y Rosenthal 2007), también aporta la estabilidad osmótica, y es atrayente de leucocitos es decir una formación de abscesos; en todo caso inhibe la fagocitosis (Chura 2017).

Proteína A-. Este es un componente de la pared celular de las cepas de dicho bacteria (Brooks *et al.* 2010) y se une a la capa de peptidoglucano o a la membrana citoplasmática, también se puede unir a los anticuerpos para formar inmunocomplejos con el consumo de complemento (Murray y Rosenthal 2007). Interfiere en la opsonización e ingestión de los microorganismos que se lleva a cabo por los leucocitos polimorfonucleares (Chura 2017).

Toxina exfoliativa-. Son proteasas de serina que separan los puentes intercelulares del estrato granuloso de la epidermis (Murray y Rosenthal 2007); existe dos tipos (ETA- ETB), toxina A epidermolítica es un gen cromosómico y es termoestable, en cambio la toxina B epidermolítica es mediada por plásmido y es termolábil. Las toxinas son superantígenos (Brooks *et al.* 2010).

Coagulasa-. Estos posee dos formas de coagulasa; ligada y libre (De los angeles 2012), la coagulasa que normalmente se une a la pared de los estafilococos puede convertirse el fibrinógeno en fibrina, en cambio la coagulasa libre normalmente logra el mismo resultado al reaccionar con un factor del plasma ya sea una globulina o factores que reaccionen con la coagulasa. (Murray y Rosenthal 2007) por lo tanto el cual va alterando tal vez su ingestión por las células fagocitadas o la destrucción dentro de tales células, del cual hacen que estas bacterias sean resistentes a la fagocitosis (Chura 2017).

Catalasa-. Los estafilococos normalmente producen la catalasa, del cual convierte el peróxido de hidrogeno en agua y oxígeno, (Brooks *et al.* 2010) y los radicales libres formados por el

sistema de mieloperoxidasa dentro de los fagocitos después de la ingestión de estos microorganismos (De los angeles 2012).

Hemolisinas-. Son exotoxinas proteicas y termolábiles(De los angeles 2012), que estos presentan una acción lítica en os hematíes y toxinas sobre otras células, también son responsables de la zona de hematíes hemolizados que se observan alrededor de las colonias de *Staphylococcus aureus* que estos crecen en agar sangre. (Chura 2017)

2.2.1.5. Patología

Los estafilococos por lo general se encontraran en la microflora normal de la piel del ser humano y del sistema respiratorio y digestivo. El 20 % a 50% de los personas son portadores nasales de *S. aureus*, también se puede encontrar con regularidad en la ropa, ropa de cama y otros fómites en ambientes humanos(Brooks *et al.* 2010). Por lo general las enfermedades ocasionadas por estas bacterias son: forunculosis, sepsis cutánea, infección de heridas postoperatoria, infecciones transmitidas por alimentos, neumonía entre otros (Chura 2017).

También se presentan con más frecuencia a un alteración de la flora orofaringe habitual (Murray y Rosenthal 2007), y en pacientes hospitalizados por la combinación de una función inmune deprimida de cual llega la enfermedad en estas personas (Chura 2017).

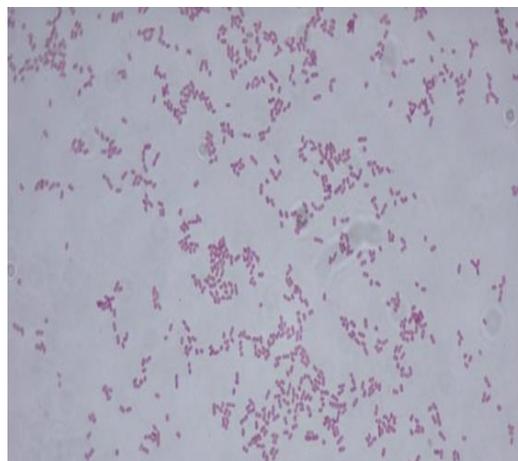
El *Staphylococcus aureus*, el cual a pesar de ser un microorganismo ubicuo tanto en ambiente como a nivel dérmico formando parte de la flora comensal de la piel, su presencia en ambiente hospitalario en gran cantidad, puede causar repercusiones a nivel sanitario. Puesto que con facilidad esta bacteria puede generar resistencia a gran cantidad de antimicrobianos, representando un gran riesgo para los pacientes hospitalizados e inmunosuprimidos (Rodriguez y Medina 2017).

En relación al microorganismo, se puede analizar que el caso de *Staphylococcus coagulasa* negativos han sido reportados como agentes etiológicos de bacteriemias relacionadas a contaminación de catéteres, abscesos superficiales, infecciones en piel, tejidos blandos e infecciones urinarias y post-quirúrgicas. Cabe destacar, este grupo de bacterias se aislaron con mayor frecuencia en superficies y aire(Perez y Andueza 2016).

2.2.2. *Klebsiella pneumoniae*



A)



B)

Figura 2. A) Colonias de *Klebsiella pneumoniae* en agar McConkey. B) Tinción Gram de *Klebsiella pneumoniae*.

2.2.2.1. Características morfológicas

Son bacilos Gram negativos inmóviles y la presencia de una capsula de polisacáridos, las colonias tienen un aspecto mucoso, brillante y esto forma la base para el sistema de serotificación. (Ryan y Ray 2010) Son cepas móviles poseen flagelos peritricos ya que están distribuidas en la superficie de la bacteria, también poseen fibrinas también conocidas como *pili*, sin embargo son muy importantes en las bacterias para adherirse a receptores específicos de la célula anfitriona. (Murray y Rosenthal 2007)

Sin embargo existe varios tipos de pilosidades estos se encuentran presentes en la superficie y probablemente faciliten su adherencia al epitelio de los aparatos respiratorios y urinarios (Ryan y Ray 2010).

2.2.2.2. Características bioquímicas

La asimilación y la fermentación de la lactosa se pueden observar en el medio Agar MacConkey donde las colonias se diferencian de colores rosadas y (Soto 2013) en el medio

Kliger oTso son ácidos/acido, eso quiere decir que fermentan la lactosa más estos producen gas (Cedeño 2017).

TAXONOMÍA

DOMINIO	: Bacteria
REYNO	: Monera
SUB REINO	: Eubacterias
PHYLUM	: Proteobacteria
DIVISION	: Gracilicutes
CLASE	: Gamaproteobacteria
ORDEN	: Enterobacteriales
FAMILIA	: Enterobacteriaceae
GENERO:	Klebsiella
ESPECIE:	pneumoniae (Murray y Rosenthal 2007)

2.2.2.3. Epidemiologia

La gran mayoría de estos microorganismos se colonizan en una forma primaria ya sea en el tubo digestivo de los seres humanos y animales, y muchas de estas especies sobreviven con facilidad en la naturaleza (Murray y Rosenthal 2007) y también se encuentran en la vida libre o en cualquier sitio que cuente con agua y con mínimo recursos energético (Ryan y Ray 2010).

Estas bacterias normalmente se encuentran en las floras normales del colon y también se puede encontrar en el aparato respiratorio femenino y colonizadores transitorios de la piel. Sin embargo estos microorganismos se incrementan en números de pacientes hospitalizados con algunas enfermedades crónicas y debilitantes (Brooks *et al.* 2010).

2.2.2.4. Estructura antigénica

Estos microorganismos posee antígenos O que son la parte más externa del lipopolisacárido de la pared celular, algunos polisacáridos O específicos contienen azúcares únicos, sin embargo son resistentes al calor y al alcohol y por lo general es detectado por la aglutinación bacteriana, también contiene antígenos K; que interfiere en la aglutinación por antisuero O y relacionarse con la virulencia, también recubren los antígenos somáticos (O o H) y pueden identificarse mediante las pruebas de hinchazón capsula con los antisueros específicos. Los antígenos H están situados en los flagelos y estos son desnaturalizados debido a la calor o alcohol, los polisacáridos capsular de tipo 2. (Brooks *et al.* 2010)

2.2.2.5. Patología

Estos microorganismos causan comunes infecciones comunitarias y nosocomiales (Mamani 2017), estos produce toda una gama de infecciones que varían no complicadas (infecciones urinarias) hasta las infecciones más severas (neumonía, sepsis, meningitis)(Ojeda 2006).

2.2.3. *Escherichia coli*

2.2.3.1. Características morfológicas

Es un bacilo es el Gram negativo facultativo que presenta flagelos periticos, forma colonias isas, circulares y con bordes bien definidos (Soto 2013) un núcleo polisacárido o antígeno común y el lípido endotoxina (Chura 2017) más frecuentes implicados tanto adquiridas en la comunidad como nosocomiales(Mamani 2017). Es una bacteria fermentadora de la lactosa, y por esta característica puede ser identificado en el medio de cultivo diferencial Agar MacConkey (Espinoza 2017), es una flora normal gastrointestinal del hombre y animales de sangre caliente (Castro 2008) y es uno de los causantes más frecuentes de las infecciones intrahospitalarias (Ojeda 2006) y es responsable de producir más del 80% de las infecciones del aparato urinario (Mamani 2017).

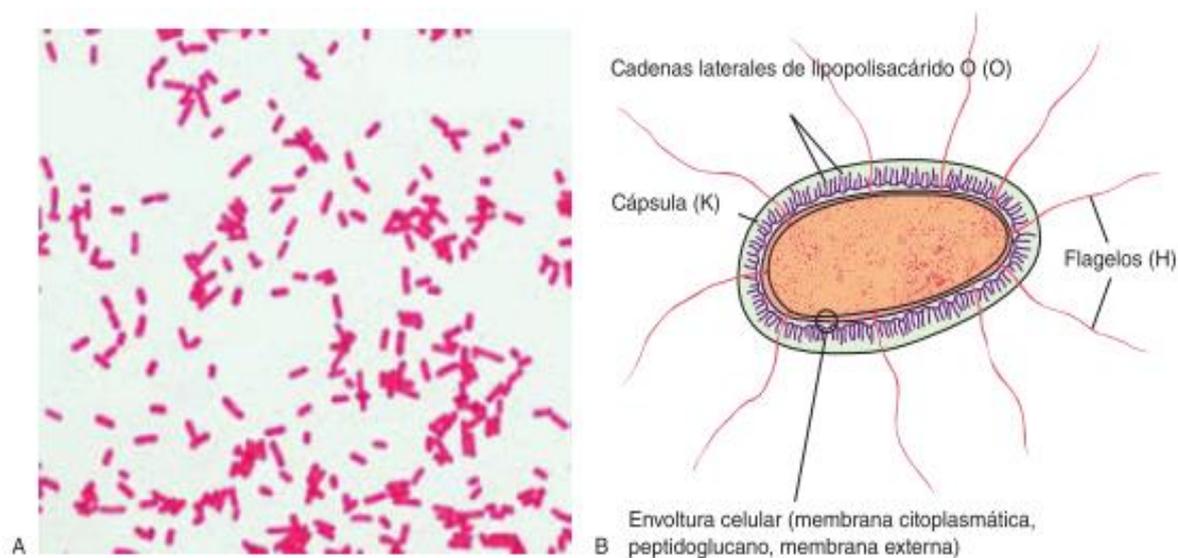


Figura 3. A) Tinción Gram de la *Escherichia coli*. B) Estructura antigénica de los enterobacter.

2.2.3.2. Características bioquímicas

Son bacterias anaerobias facultativas, también suele producir pruebas con positividad para indol, la lisina descarboxilasa, fermentación de manitol y producen gas a partir de glucosa, (Brooks *et al.* 2010) reduce los nitratos y es la catalasa positivo y oxidasa negativo. También por otro lado tiene gran variedad de fermentos como (ureasas, descarboxilasas, desaminasas, dihidrolasas). (Chura 2017)

TAXONOMÍA

DOMINIO	: Bacteria
REYNO	: Monera
SUB REINO	: Eubacterias
PHYLUM	: Proteobacteria
DIVISION	: Gracilicutes
CLASE	: Gamaproteobacteria

ORDEN : Enterobacteriales

FAMILIA : Enterobacteriaceae

GENERO: Escherichia

ESPECIE: coli (Chura 2017)(Murray y Rosenthal 2007)

2.2.3.3. Epidemiología

Generalmente se establecen en el tubo digestivo (Chura 2017) a pocos días después del nacimiento y a partir de eso constituye una porción muy importante de la microflora bacteriana, también estos microorganismos se encuentran en alimentos contaminados y son aceptados como una prueba de contaminación fecal por residuos u otras fuentes (Brooks *et al.* 2010).

Estas bacterias Gram negativo que frecuentemente son aislados en pacientes con septicemia que son responsables de producir más de 80% de las IAU adquiridas en la comunidad, así como la mayoría de las infecciones nosocomiales y la gran mayoría de las infecciones que acusa esta bacteria (Murray y Rosenthal 2007).

2.2.3.4. Estructura antigénica

Antígeno somático o Antígeno O -.Son componentes la parte más externa del lipopolisacarido de la pared y la superficie celular(Chura 2017), sin embargo está dividido en tres fracciones; la fracción interna o lípido A corresponde a la endotoxina, la fracción central compuesta por oligosacaridos y KDO del cual explica la existencia de reacciones cruzadas y la fracción externa está constituida por cadenas de oligosacárido(Brooks *et al.* 2010). Estos antígenos O son resistentes al calor y al alcohol y también son detectados por medio de la aglutinación con anticuerpos específicos. (Murray y Rosenthal 2007)

Antígenos capsulares o Antígeno K -. Están formados por los polisacáridos de la superficie celular (Chura 2017) o pueden formar una capsula muy definida o una capsula adherente amorfo (Ryan y Ray 2010) de los cuales interviene en la acción patógena por sus propiedades

anti fagocitaria; además son importantes porque intervienen en la unión de los anticuerpos a las bacterias y son un poco inmunológicos o activan el complemento (Chura 2017), también son termolábiles que pueden interferir en la detección de los antígenos O. (Murray y Rosenthal 2007) El antígeno K pueden interferir también en la aglutinación por antisuero O y relacionarse con virulencia, sin embargo se adhieren de las bacterias a las células epiteliales antes de alguna invasión del tubo digestivo o urinario. (Brooks *et al.* 2010)

Antígenos flagelares o Antígenos H -. Las cepas de las bacterias son móviles y tienen proteínas en los flagelos (Chura 2017) también se extienden más allá de la pared celular, sin embargo son desnaturalizados o eliminados mediante el calor o alcohol. Los antígenos H se aglutinan con anticuerpos anti-H, principalmente IgG, también en la superficie bacteriana interfiere con la aglutinación por anticuerpos contra antígeno O (Brooks *et al.* 2010), y en su mayoría de enterobacterias tienen sus pilosidades superficiales (fimbrias), que estos son proteínas antigénicas. (Ryan y Ray 2010)

2.2.3.5. Patología

Esta bacteria que son Gram negativos tiene una amplia variedad de factores de virulencia, (Murray y Rosenthal 2007) esta bacteria es un prototipo de patógenos para las infecciones de las vías urinarias (Ryan y Ray 2010) y estos afectan a la vejiga o a riñón en un hospedador por lo demás sano son causadas de un número pequeño de tipos de antígeno o elaboran específicamente factores de virulencia que da la colonización (Brooks *et al.* 2010) y las infecciones clínicas que es designado por *E. coli* uropatógena (Valdivia 2018); por lo general estos producen hemolisina, que es citotóxica y por lo tanto facilita la invasión a los tejidos. (Chura 2017) Infección oportunista estos causan especialmente la neumonía, sepsis e infección postoperatoria, sin embargo en recién nacidos se dio el caso de meningitis. Diarrea líquida causado por *E. coli* enterotoxigenica que se da a por el consumo de alimentos contaminados similar a la del *Vibrio cholerae*, por otro lado la *E. coli* enteropatógena estos ocasionan epidermis y diarrea entre los lactantes, de tal forma *E. coli* enterohemorrágica causan diarrea con sangre esto es por consumir alimentos de origen animal en un mal estado, por otro lado *E. coli* enteroinvasiva es causado por el consumo de agua o alimentos

contaminantes con material fecal(Espinoza 2017). Las cepas de la *Escherichia coli* es responsable de enfermedades como las IAU y de las gastroenteritis y se dan dos tipos de categorías adhesinas y las exotoxinas(Murray y Rosenthal 2007).

Tabla 1.Tipos de *Escherichia coli*

MICROORGA NISMO	LUGAR DE ACCION	ENFERMEDAD	PATOGENIA
<i>E. coli</i> enteropatógeno (ECEP)	Intestino delgado	Diarrea infantiles en países subdesarrollado; diarrea acuosa y vómitos, heces no sanguinolentas.	Histopatología U/B mediada por un plásmido con la alteración de la estructura normal de la microvellosidad lo que da lugar a malabsorción y diarrea.
<i>E. coli</i> enterotoxigena (ECET)	Intestino delgado	Diarrea del viajero; diarrea infantil en países subdesarrollado; diarrea acuosa, vómitos, espasmos abdominales, nauseas.	Enterotoxinas termoestables y/o termolábiles mediadas por plásmidos que estimulan la hipersecreción de líquidos y electrolitos.
<i>E. coli</i> enterohemorragi ca	Intestino grueso	Inicialmente diarrea acuosa, seguida de diarrea sanguinolenta (colitis hemorrágica) con espasmo abdominales; sin fiebre o con febrícula; puede progresar a síndrome hemolítico urémico (SHU)	Mediada por las toxinas Shiga (Stx-1, Stx-2), que interrumpen la síntesis de proteínas; lesiones U/B con la destrucción de la microvellosidad intestinal, que da lugar a disminución de la absorción.
<i>E. coli</i> enteroinvasiva	Intestino grueso	Enfermedad en los países subdesarrollados; fiebre,	Invasión mediada por un plásmido y destrucción

(ECEI)		espasmos, diarrea acuosa; puede progresar a disentería con escasas heces sanguinolentas.	de las células que recubren el colon.
<i>E. coli</i> enteroagregativo o (ECEA)	Intestino delgado	Diarrea infantil en países subdesarrollados; diarrea del viajero; diarrea acuosa persistente con vómitos, deshidratación y febrícula	Adherencia agregativa de los bacilos mediada por un plásmido (ladrillos aplicados) con acortamiento de las microvellosidades, infiltración mononuclear y hemorragia; disminución de la absorción de líquidos

Fuente: Microbiología médica, Murray

2.2.4. Transmisión por bacterias

Las bacterias son microorganismo simples que se encuentran en diferentes lugares de hábitats alrededor de la tierra, sin embargo muchas de estas bacterias juegan un papel muy importante como en el proceso de la fijación de nitrógenos y el mantenimiento de suelos fértiles, por otro lado estos organismos causan enfermedades en las personas y animales (Tenazoa y Zevallos 2017).

A estos microorganismos se les conoce como bacterias patógenas y son fácilmente de espaciarse en un individuo infectado y en otros por el medio del aire, el agua, los insectos y el cambio en los fluidos. (Tenazoa y Zevallos 2017)

Características

Infección Endógena-. Esto quiere decir una, auto infección que es procedente de otro lugar del cuerpo (Ojeda 2006).

Infección Exógena-. Es decir, la infección es de otra persona o una fuente ambiental. Algunos tipos de microorganismos adquiridos en alguna fuente ambiental por ejemplo; en áreas húmedas se colonizan las Gram negativo como (*Escherichia coli*, *Klebsiela spp.* Entre otros) y sin embargo existe microorganismos están presentes en el polvo del aire, estos son capaces de soportar la desecación entre los cuales tenemos Estreptococos, estafilococos, micobacterias y Acinetobacter). (Ojeda 2006)

Infección cruzada endemia-. Es un agente causal, generalmente una bacteria reside en un área de internación determinada y se coloniza e infecta a los pacientes que ingresan y perduran. (Ojeda 2006)

2.2.4.1. Principales vías de transmisión

- Contacto directo-. Siendo transmisión más frecuente que puede darse (Ramos 2017) por el contacto físico (Tenazoa y Zevallos 2017), las manos, los besos y contacto sexual son un papel fundamental en la transmisión (Ojeda 2006). sin embargo el uso de instrumentos rotatorios como jeringa, entre otros contienen microorganismos patógenos.(Cuji y Badillo 2017)
- Contacto indirecto-. Esta transmisión puede darse a través por (Tenazoa y Zevallos 2017) objetos contaminados mediante las manos, secreciones, excreciones, etc (Ojeda 2006). En los centros de salud, los objetos contaminados como las manos sin lavar (Guihan 2011), los guantes usados y los instrumentos médicos sin esterilizar pueden causar una fuerte transmisión bacteriana (Tenazoa y Zevallos 2017)
- Vehicular-. En este caso un vehículo funciona como el vector como una transmisión del agente infeccioso (Llanque 2006), así tenemos contaminación de agua y otros alimentos, sangre, medicamentos y derivados entre otros(Ojeda 2006).

- Aérea-. Generalmente esta transmisión se da trata de micro gota (Cuji y Badillo 2017) de saliva o micro gota de Pflugge suspendida en el aire (Ojeda 2006), cuando estas micro gotas están en contacto con los tejidos de los ojos , boca y nariz de una persona, esta adquiere las bacterias (Tenazoa y Zevallos 2017), estos son inhalando hacia el sistema respiratorio por personas y con eso se dará inicio a la infección de bacterias. (Ramos 2017)

2.2.5. Estetoscopio

Es también conocido como fonendoscopio, aparato acústico que es usado en medicina, enfermeras agentes sanitarias, promotores de salud. (Pineda 2008) Es un instrumento universal que tiene contacto directo con la piel de los diferentes pacientes (Riveros 2017) y primordialmente es usado como auscultación de sonido cardiaco o respiratorio o también en algunas ocasiones es usado para ruidos intestinales o soplos por flujos anómalos sanguíneos en arterias y venas. (Díaz 2008) La palabra estetoscopio se origina de fonendoscopio cuyo vocablo Sthetos= pechos y Skopein indica examinar. (Pineda 2008)

Estetoscopio es un dispositivo acústico que puede amplificar los ruidos corporales para poder mejorar su debida percepción y de algunos signos corazón, pulmón, y abdomen. (Ministerio de Salud 2015)

Partes del estetoscopio: el estetoscopio tiene as siguientes partes:

- Olivas: el uso de las olivas mejora el confort y la durabilidad, está cubierto especialmente para mejorar la lubricación y reduce la adhesión del polvo.
- Tubo de PVC (manguera): la manguera está fabricado de pvc, no contiene latex o gomas naturales.
- Campana: es la parte más fundamental del estetoscopio porque esto hace contacto con el paciente sobre el órgano que desea auscultar.
- Diafragma: es una membrada fina (Ministerio de Salud 2015)

2.2.5.1. Forma de utilización

Estetoscopio biauricular o convencional: el estetoscopio convencional sigue los principios del siglo XIX ya que el sonido amplifica por un tubo de resonancia, (Carrasco 2014) esto consta de una membrana y una campana cualquiera puede colocarse al paciente, las dos detectan sonidos a través del tubo llenos de aire, llegando al receptor. La campana capta sonidos de baja frecuencia ideal para escuchar los pulmones, las membranas captan altas frecuencias y nos permite escuchar al corazón. (Ministerio de Salud 2015)

Frecuencias bajas: consiste en escuchar frecuencias bajas (campana tradicional), puede usarse la campana abierta o el diafragma pero que se haga un contacto ligeramente sobre a piel. (Baptista y Zamorano 2011)

Frecuencias altas: consiste en escuchar frecuencias altas con el diafragma de doble, se debe presionar firmemente la campana. (Ministerio de Salud 2015)

2.2.5.2. Mantenimiento preventivo y limpieza

Todo instrumental y equipo destinado a la atención de pacientes requiere de limpieza previa, las partes del estetoscopio deben mantenerse en condiciones higiénicas para así poder garantizar un sonido adecuado y poder evitar los riesgos de transmisión infecciosas, para lograr una buena desinfección es recomendable el uso del alcohol etílico o isopropílico (70%), hipoclorito de sodio 5.25%. Estas deben de ser resistentes a los productos usados para la asepsia. Es sugerido que el estetoscopio tenga una calidad aceptable sea un acero inoxidable. (Ministerio de Salud 2015)

Los hospitalizados que tienen infecciones bacterianas, de alguna forma son portadores de microorganismos, estos son focos infecciosos para los demás pacientes y personal de salud. Las condiciones de los centros de salud, el traslado de pacientes de una unidad a otra o una gran cantidad de pacientes en un solo lugar, pueden ser vulnerables a las infecciones bacterianas. Estos microorganismos también pueden contaminar a instrumentos clínicos, dispositivos y materiales que tengan contacto con estas bacterias. (García 2017)

Es importante:

1. El lavado de manos o llevar guantes es importante para el personal asistencial, para prevenir de infecciones nosocomiales.
2. Es necesario después de cada atención al paciente, una previa limpieza de los dispositivos médicos con desinfectantes de alcohol etílico o isopropílico (70%), para prevenir el desarrollo de procesos infecciosos. (Riveros 2017)



Figura 4. Estetoscopio del Personal de Salud de HMNB-PUNO.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de carácter descriptivo, observacional y transversal.

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se realizó en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno, Departamento de Medicina ubicado a 3824 metros de altitud. Se recolecto las muestras: Hisopado de los estetoscopios del personal asistencial y los ambientes de medicina que laboran.

El proceso de las muestras se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano, ubicado en la ciudad de Puno a 3824m.s.n.m.

3.2. POBLACIÓN

Estuvo constituido por 50 estetoscopios pertenecientes al personal de salud; médicos, internos y residentes del servicio de Medicina General que labora en los diferentes turnos.

Los ambientes del Departamento de Medicina son 16 entre habitaciones hospitalizadas, administrativas y servicios higiénicos, la población está conformada por dichos ambientes.

3.3. MUESTRA

La muestra estuvo constituida por 44 estetoscopios del personal de salud entre ellos médicos, internos y residentes que laboran en el Servicio de Medicina General, de los cuales han sido elegidos en forma aleatoria y sin notificación.

Para determinar la muestra no se consideró los ambientes administrativos obteniendo así un total de 12 ambientes entre habitaciones hospitalizadas que tiene mayor frecuencia de pacientes y personal asistencial.

Tabla 2.Áreas de muestra en Medicina

Número	Muestra	Áreas (Medicina)
16	12	Habitación de hospitalización
	2	Administración
	2	Servicios higiénicos

Se utilizó la fórmula para la muestra del estetoscopio:

$$n = \frac{N \cdot \alpha^2 \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot (N - 1) + \alpha^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{50 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(50 - 1) \cdot (0.05)^2 + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = 44.35$$

n = tamaño de muestra.

α = alfa, desviación típica.

p = proporción de la muestra de la muestra que contiene el atributo en cuestión.

q= 1-p = proporción de la muestra que no contiene el atributo.

E= error de la muestra. (5%)

N= tamaño de la población.

Se tuvo una población de N=50, con un índice de confianza de 95%, por lo tanto $\alpha=1,96$ y con un error mínimo de E=5%, y para mayor seguridad p=q=0.5, teniendo un tamaño muestra de 44.

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Identificación de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en muestras de estetoscopios del personal asistencial y los ambientes de Medicina mediante cultivos *in vitro*.

- a) Toma de muestra de los estetoscopios.
 - Se hizo el hisopado en el estetoscopio en dos partes (diafragma y campana) y se colocó el hisopo en caldo nutritivo (BHI) lo cual fue trasladada al laboratorio para permanecer en la estufa para su enriquecimiento bacteriano a una temperatura 37° por 24 horas. (Chura 2017) Figura 9 y 10
- b) Toma de muestra de los ambientes de Medicina.
 - Se hizo el hisopado en diferentes partes de Medicina como; guardador de instrumentos clínicos y habitación de los pacientes hospitalizados, se colocó el hisopo en caldo nutritivo y se trasladó al laboratorio para permanecer en la estufa para su enriquecimiento bacteriano a Temperatura de 37°C por 24 horas (Ferreira y Zambrano 2010). Figura 11

Aislamiento e identificación de bacterias.

Descripción de método:

Método de la técnica de la placa expuesta:

Para poder cuantificar microorganismos presentes en el medio ambiente; consiste en exponer una placa Petri abierta al ambiente durante un periodo de tiempo establecido, es incubar la placa durante 48 horas a 37 °C, el método tiene algunas ventajas como que se puede dar en condiciones normales de trabajo y en tiempo real. Los resultados se expresa en UFC/cm² /hora, no es aconsejable exponer a la placa durante tanto tiempo ya que esta puede perder sus propiedades. (Perez y Andueza 2016)

Agar sangre.

Fundamento: Contiene una mezcla de infusión del musculo de corazón y peptona de caseína facilita a producción de colonias más grandes y peptona de carne, proporciona halos de hemolisis muy definidos, (Chura 2017) y el cloruro de sodio mantiene el balance osmótica (Soto 2013). Así mismo permite variedades de microorganismos, el agregado de sangre al medio es 5-10%, da nutrientes para el crecimiento y detectar la hemolisis. (Chura 2017)

Procedimiento:

- Sembrar la muestra en agar sangre por el método de dispersión.
- Incubarlo a una temperatura de 37°C por 24 horas
- Verificar a las 24 horas las características culturales *Staphylococcus aureus*, *Escherchia coli* y *Klebsiella pneumoniae*.
- Observar las colonias que haya crecido

Método de tinción Gram:

Fundamento: Esta tinción separa las bacterias en dos grandes grupo, las gram positivas conservan el primer colorante (cristal violeta), y las gram negativas que retienen al segundo colorante (safranina) (Ferreira y Zambrano 2010). Estas diferencias son dadas por la estructura y composición química de la pared celular. Las gram positivas tiene una pared celular gruesa de peptidoglicano y además, varias de estas especies presentan acidos teicoicos de la pared. Las gran negativas contiene menos peptidoglicano y su pared celular es más delgada, pero está rodeada de una bicapa de lípidos, llamada membrana externa. (Soto 2013)

Para su procedimiento: Se tomó un pequeño inóculo de la muestra pura y con el asa de siembra se hizo un extendido en la lámina portaobjeto y se dejó para poder fijarse en la flama de un mechero y seguidamente se vertió sobre el frotis de Cristal Violeta por un minuto, transcurrido el tiempo, lavar con abundante agua destilada, teniendo mucho cuidado. (Ferreira y Zambrano 2010) Luego, se cubrió con lugol y dejar actuar por un minuto. Transcurrido el tiempo, lavar con abundante agua destilada. Seguidamente, se cubrió con una

solución decolorante (alcohol acetona) por 30 segundos. Transcurrido el tiempo, lavar con abundante agua destilada. Por último, se cubrió con safranina, y se dejó actuar por un minuto. Transcurrido el tiempo, se lavó con abundante agua de caño y con mucho cuidado escurrir con papel secante por la parte inferior de la lámina. La preparación teñida se secó al aire y finalmente se llevó al microscopio óptico (marca Zeiss) (100X) para poder observar las morfologías de las bacterias. (Huanca 2015)

Agar Manitol Salado (MS)

Fundamento: es medio selectivo y diferencial utilizado para el aislamiento y diferenciación bacterias Gram positivos (Brooks *et al.* 2010). Los estafilococos coagulasa positiva hidrolizan el manitol acidificante el medio y las colonias son rodeadas de una zona amarilla brillante. Los estafilococos coagulasa negativo presentan colonias rodeadas de una zona roja purpura. El Hidrato de carbono fermentable es el manitol y el cloruro de sodio se encuentra en alta concentración, es el agente selectivo que inhibe el desarrollo de la flora acompañante (Chura 2017).

Procedimiento:

- Sembrar la muestra en manitol salado por el método de dispersión.
- Incubar a una temperatura de 37°C por 24 horas.
- Verificar a las 24 horas las características de las bacterias patógenas.
- Observar colonias de diferentes aspectos.

Prueba de la coagulasa.

Fundamento: la coagulasa es una proteína enzimática que tiene una acción similar a la protombina capaz de convertir el fibrinógeno en fibrina (Soto 2013), la coagulasa se une a la protombina y en conjunto se vuelve enzimáticamente activa e inicia la polimerización de fibrina (Chura 2017). Se utiliza para diferenciar *S. aureus* (coagulasa positivo) de otras especies de *Staphylococcus* (Ferreira y Zambrano 2010). La prueba de la coagulasa en tubo se puede leer tras incubación de 4h, pero si es negativa debe incubarse hasta 24h (García

2017). Figura 20

Procedimiento:

- Seleccionar la colonia sospechosa de *Staphylococcus aureus*.
- insertar la colonia en el plasma estéril 0.5
- incubar a 37°C por 24 horas.
- Observa la coagulación del plasma oxalatado por acción de la enzima coagulada.

Prueba de la catalasa.

Fundamento: La catalasa es una enzima que descompone el peróxido de hidrogeno en agua y oxígeno (Soto 2013), y está presente en la mayoría de las bacterias aeróbicas y anaeróbicas facultativas que contiene citocromo(Delgado y Galarza 2012). Es la prueba definitiva para distinguir el género *Staphylococcus* (catalasa positivo) del *Streptococcus* (catalasa negativo)(García 2017).

Procedimiento:

- Depositar la colonia seleccionada en un portaobjeto, sin toca el agar.
- Colocar una gota de peróxido de hidrogeno (H₂O₂) encima del medio.
- Observar la formación de burbuja en caso de que sea positivo y si es negativo no hay formación de ellas. (Delgado y Galarza 2012)

Agar Mac Conkey (MC)

Fundamento: Mac Conkey es un medio diferencial para poder seleccionar (Chura 2017) a los enterobacterias y bacilos gram negativos a medida que van desarrollándose en este medio que crecen colonias pequeñas (Koneman 2012). Está constituido con sales biliares y el cristal violeta de genciana que son inhibidores de la flora Gram positivo y el tornasol nos indica la producción de ácido cuando es fermentado la lactosa(Soto 2013).

Procedimiento:

- Sembrar por dispersión agotamiento con un asa estéril.
- Incubar a 37°C por 24 horas. (Cedeño 2017)
- se gobservar la lactosa positivo si es de color rosado en caso dela bacteria *Eschericha coli* teniendo un aspecto mucoide y de colonias incoloras en caso de la *Proteus mirabilis* estos aspectos varían.(Chura 2017)

Cultivos en medios diferenciales:

Los medios diferenciales permiten distinguir la presencia de distintos microorganismos, (Lopardo 2012) que tienen sustancias o indicadores que puedan permitir la diferenciación de bacterias a otros. (Chura 2017) Las bacterias que no atacan la lactosa dan colonias transparentes y las que producen acidez a partir de la lactosa dan colonias rojas, rosadas u oscuras. (Lopardo 2012)

Pruebas bioquímicas para Enterobacterias.**Agar Triple Azúcar y Hierro (TSI)**

Fundamento: Es un medio de cultivo solido utilizando para poder diferenciar a las baterías Gram negativas (Huanca 2015), se fundamenta en la evidencia de a fermentación de los azucares presentes (glucosa, sacarosa y lactosa), la producción de sulfuro de hidrogeno y gas. El rojo fenol es el indicador del pH (7.3) y si vira a un color amarillo por debajo 6.8, si dio la fermentación de los azucares, y algunos pueden producir gas desplazando el agar. Bacterias capaces de producir sulfuro de hidrogeno toman el azufre del tiosulfato de sodio presente en el medio, una vez formado H₂S reacciona con sulfato ferroso de amonio esto produce; sulfato de hierro (precipitado negro claramente visible). (Chura 2017)

Procedimiento:

- Seleccionar una cepa del medio de cultivo.
- Sembrar con un asa en punta por una picadura y realizar una estría sobre la superficie

del medio.

- Incubar a 37°C por 24 horas. (Huanca 2015)
- Observar el crecimiento y en caso de que haya fermentación de los tres azúcares pertenece a *Escherichia coli*.

Agar Lisina Hierro (LIA)

Fundamento: Este medio de lisina y hierro es un medio diferencial Gram negativos, básicamente consiste en la presencia de la enzima lisina descaboxilasa, que es por la fermentación de la glucosa y vira aun color amarillo (Huanca 2015), sin embargo la desaminacion por la presencia de la lisina desaminasa .(Bailon y González 2003), reacciona con el citrato de amonio en presencia d oxígeno por parte de la bacteria, y la producción de H₂S y es un medio solido de color violeta. (Delgado y Galarza 2012)

Procedimiento:

- Seleccionar una cepa del medio de cultivo.
- Sembrar con un asa de siembra en punta por dos picaduras y por agotamiento en la superficie.
- Incubar a 37°C por 24 horas.
- Observar la desanimación de la lisina en caso de *Escherichia coli*.

Citrato de Simmons

Fundamento: Este medio es de color verde que es preparado en forma de cuña y sólida. (Delgado y Galarza 2012) Un grupo de bacterias son capaces de crecer en este medio para utilizan citrato como fuente de carbono y sales amónicas inorgánicas como única fuente de nitrógeno para el metabolismo, provocando alcalinidad del medio. (Chura 2017) Este medio contiene citrato de sodio, fosfato de amonio y azul de bromotimol como indicador de pH. (Murray y Rosenthal 2007)

Procedimiento:

- Seleccionar una cepa del medio de cultivo.

- Sembrar con un asa de siembra en punta por agotamiento en la superficie.
- Incubar a 37°C por 24 horas.
- Positivo (Se torna azul) y Negativo (Permanece verde).

Control negativo: *Escherichia coli*

Control positivo: *Klebsiella pneumoniae* (Huanca 2015)

Cultivo en Indol

Fundamento: El medio es de color amarillo liquido (Delgado y Galarza 2012) y determina a las bacterias a través del triptofanasas que puede degradar el triptófano a indol para esto podemos realizar la reacciones como es el kovaos. Nos indica si hay producción de H₂S a partir de aminoácidos azufrados y de microorganismo que tienen o no movilidad. (Soto 2013)

Procedimiento:

- Seleccionar una cepa del medio de cultivo.
- Sembrar con un asa de siembra.
- Incubar a 37°C por 24 horas.
- Agregar el reactivo de kovac.

Resultados:

- Prueba positiva: Formación de un anillo rojo en la superficie del medio (la capa alcohólica)
- Prueba negativa: No se produce color en la capa alcohólica, y toma el color del reactivo empleado

Control positivo: *Escherichia coli* - Control negativo: *Klebsiella pneumoniae*

Motilidad (Medios SIM, o MIO o agar movilidad)

Fundamento: Es un medio de cultivo ampliamente utilizado para la diferenciación de bacilos Gram negativos entéricos, sobre la base de la producción de Indol, la actividad de la enzima ornitina descarboxilasa y la capacidad de motilidad. Las peptonas y el extracto de

levadura aportan aminoácido y nutrientes esenciales, la dextrosa contribuye una fuente de energía. La actividad de la ornitina descarboxilasa se observa como un viraje hacia un color púrpura, en tanto que la ausencia de la enzima produce un viraje hacia color amarillo y la motilidad se observa como un desplazamiento del desarrollo microbiano desde el inóculo.

Procedimiento:

- Inocular la muestra mediante una picadura vertical y profunda en el centro el tubo, incubar por 24 horas a 37°C.
- Interpretación: una vez completada el periodo de la incubación, se observara la motilidad y actividad de ornitina decarboxilasa, después realizar la prueba del Indol.

Positivo: Los microorganismos migran de la línea de siembra y se difunden en el medio provocando turbidez. También puede manifestarse semejjando “vellosidades” a lo largo del trazo de siembra.

Negativo: Se observa un crecimiento bacteriano acentuado siguiendo el trazo de siembra, y el medio circundante se mantiene claro.(Ministerio de Salud 2001).

Control positivo: *Escherichia coli* - Control negativo: *Klebsiella pneumoniae*

Hidrólisis de la urea (producción de ureasa):

Es útil para determinar la capacidad de un organismo de degradar la urea, formando dos moléculas de amoniaco por acción de la enzima ureasa.

Procedimiento:

- Seleccionar la muestra e inocular
- Realizar la lectura después de 18 - 24 horas de incubación observando el viraje de color.

Resultados

Prueba positiva: Color rojo rosado intenso en el pico de flauta o todo el agar. Puede haber una reacción positiva retardada después de 24 horas y hasta 6 días de incubación (algunas cepas de *Klebsiella* por ejemplo).

Prueba negativa: No se produce cambio de color.

Controles negativo. *Escherichia coli* - Control positivo: *Klebsiella pneumoniae*

Rojo de metilo (MR)

Permite comprobar la capacidad del microorganismo para producir y mantener estables los productos terminales ácidos de la fermentación de la glucosa determinando cualitativamente el pH del medio.

Procedimiento:

- El caldo es incubado a 35 – 37° C por 48 a 72 horas.
- Asépticamente retirar 2,5 mL de caldo a un tubo estéril.
- Colocar directamente al caldo 5 gotas del reactivo rojo de metilo (indicador de pH)

Importante: No debe realizarse la lectura antes de las 48 h de incubación.

- El desarrollo de un color rojo estable en la superficie del medio indica que la producción de ácido es suficiente como para bajar el pH a 4,4 y es una prueba positiva.
- Un color naranja (pH 5 a 5,8) indica una prueba negativa.

Resultados

Prueba positiva: Color rojo

Prueba negativa: Color amarillo o naranja.

Control positivo: *Escherichia coli* - Control negativo: *Klebsiella pneumoniae*

Voges Proskauer (VP)

Es útil para determinar la capacidad de algunos microorganismos de degradar la glucosa hasta acetilmetilcarbinol (acetoína) a través de un proceso de fermentación.

Prueba positiva: Desarrollo de un color rojo - rosado en la superficie del medio.

Prueba negativa: Mantiene su color.

Control positivo: *Klebsiella pneumoniae*

Tabla 3.Características bioquímicas de *Klebsiella pneumoniae*

<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
Citrato	+
Indol	-
H ₂ S	-
Motilidad	-
Lia descarb.	-
Gas	+
Lactosa	+
Urea	+
V.R	+
M.R	+

(+) = positivo; (-)=negativo; M.R= rojo metilo

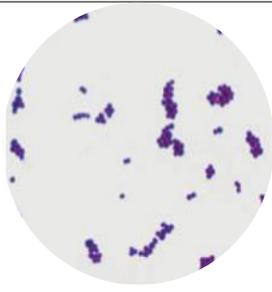
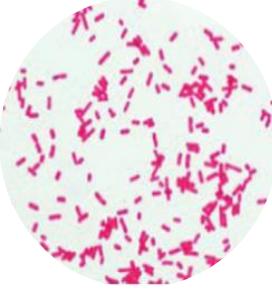
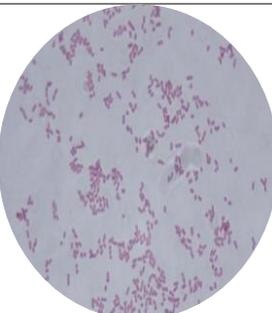
Fuente: MINSA 2004

Tabla 4.Diferencia entre los tipos de *Klebsiella*

	<i>K. pneumonia e</i>	<i>k. oxytoc a</i>	<i>k. ornithinolyti ca</i>	<i>K. plantico la</i>	<i>K. ozaene ae</i>	<i>k. rhinoscl eromati s</i>
Indol	0	99	100	20	0	0
Rojo de metilo	10	20	96	100	98	100
Voges Proskauer	98	95	70	98	0	0
Citrato	98	95	100	100	30	0
Hidrogeno sulfurado	0	0	0	0	0	0
Hidrolisis de urea	95	90	100	98	10	0
Lisina descarboxilasa	98	99	100	100	40	0
Ornitina descarboxilasa	0	0	100	0	3	0
Motilidad	0	0	0	0	0	0
Hidrolisis gelatina (22°C)	0	0	0	0	0	0
Acidez D-glucosa	100	100	100	100	100	100
Gas D-glucosa	97	97	100	100	50	0
Lactosa (fermentación)	98	100	100	100	30	0
ONPG	99	100	100	100	80	0

Cada número es el porcentaje de reacciones positivas después de dos días de incubación de 37°C. La mayoría de estas reacciones positivas suceden dentro de las 24 horas.

Tabla 5. Identificación de los géneros bacterianos

Genero	Características Culturales-Colonias	Tinción Gram	Pruebas Bioquímicas
<i>Staphylococcus aureus</i>	<p>Tamaño: 3.5 mm. Superficie: lisa Consistencia: mucosida Aspecto: brillante Color: amarillo Forma: irregular Borde: ondulado Elevación: elevada</p>		<p>CATALASA: Positivo COAGULASA: Positivo</p>
<i>Escherichia coli</i>	<p>Tamaño: 3 mm. Superficie: lisa Consistencia: blanda Aspecto: brillante Color: beige Forma: irregular Borde: ondulado Elevación: convexa</p>		<p>TSI: A/A LIA: K/K CITRATO: (-) SIM: (-/+/+) UREA: (-) GAS: 2+ OTROS: colonia con brillo metálico en agar M-Endo LES</p>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<p>Tamaño: 3 - 4 mm. Superficie: lisa Consistencia: blanda Aspecto: mucosida Color: rosado Forma: irregular Borde: entero Elevación: elevada</p>		<p>TSI: A/A LIA: K/K CITRATO: (+) SIM: (-/+/-) UREA: (+) GAS: 1+</p>

Fuente: Microbiología médica (Ryan y Ray 2010)

Tabla 6. Reacciones Bioquímicas de las Enterobacterias

GRUPO I HIDROGENO SULFURADO (H2S) POSITIVO								
ANAEROGENICOS (GAS NEGATIVO)								
TSI	GAS	H2S	LIA	INDOL	CIT	UREA	MOV	ENTEROBACTERIAS
K/A	-	- o +	K/K	-	+	-	+	<i>Salmonella typhi</i>
AEROGENICOS (GAS POSITIVO)								
TSI	GAS	H2S	LIA	INDOL	CIT	UREA	MOV	ENTEROBACTERIAS
K/A	2+	4+	K/K	-	+	-	+	<i>Salmonella</i>
K/A	2+	4+	K/K	-	+	-	+	<i>Arizona</i>
O A/A								
K/A	2+	4+	K/A	-	+	-	+	<i>Citrobacter</i>
O A/A								
K/A	2+	4+	R/A	• o +	D	+	+	<i>Proteus</i>
O A/A								
K/A	2+	4+	K/K	+	-	-	+	<i>Edwardsiella</i>
GRUPO II HIDROGENO SULFURADO (H2S) NEGATIVO								
ANAEROGENICOS (GAS NEGATIVO)								
TSI	GAS	H2S	LIA	INDOL	CIT	UREA	MOV	ENTEROBACTERIAS
K/A	-	-	K/A	• o +	-	-	-	<i>Shigella</i>
K/A	-	-	K/K	+	-	-	V	<i>Escherichia</i>
o A/A			K/N					
K/A	-	-	K/A	• o +	+	D	+ o V	<i>Enterobacter</i>
o A/A								
A/A	-	-	K/K	-	+	-	+ o V	<i>Serratia</i>
K/A	-	-	R/A	+	D	+	+	<i>Proteus</i>
K/A	-	-	R/A	+	+	-	- o +	<i>Providencia</i>
A/A	-	-	A/A	• o +	-	V	V	<i>Yersinia</i>
o K/A								
AEROGENICOS (GAS POSITIVO)								
TSI	GAS	H2S	LIA	INDOL	CIT	UREA	MOV	ENTEROBACTERIAS
A/A	2+	-	K/K	+	-	-	V	<i>Escherichia</i>
o K/A			K/A					
A/A	4+	-	K/K	• o +	+	+	-	<i>Klebsiella</i>
A/A	3+	-	K/K	-	+	D	+ o V	<i>Enterobacter</i>
o K/A			K/A					
K/A	2+	-	K/K	-	+	-	+ o V	<i>Serratia</i>
o A/A								
K/A	+	-	K/A	+	D	+	+	<i>Proteus</i>
o R/A								
K/A	+	-	K/A	-	+	-	V	<i>Paratyphi A.</i>
o A/A								

NO FERMENTADORES								
TSI	GAS	H ₂ S	LIA	INDOL	CIT	UREA	MOV	ENTEROBACTERIAS
K/K	-	-	K/A	-	+	-	+	<i>Pseudomonas</i>
o								
K/N								
K: Alcalino			R: Rojo		D: Diferentes reacciones			
A: Acido			N: Neutro		V: Variable			

Fuente: Según el Instituto Nacional de Salud (2001)

Método estadístico:

Distribución de frecuencias

Para validar la Identificación *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en muestras de estetoscopios del personal asistencial y los ambientes de Medicina del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón – Puno.

Se utilizó para la tabulación de los datos y para determinar el porcentaje de especies en los estetoscopios y los ambientes de medicina.

$$p = \frac{X}{n} \times 100$$

Dónde:

P = Porcentaje

X = Información sobre agentes patógenos

n = Muestra de estudio

3.4.2. *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* identificados en los estetoscopios del personal asistencial son los mismos que contaminan los ambientes del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón.

De los resultados obtenidos del primer objetivo se aplicará el cálculo de la estadística:

Método Estadístico:

Para establecer la relación entre la contaminación bacteriana de los instrumentos clínicos con los contaminantes bacterianos en los ambientes de Medicina que pueden llegar a causar infecciones intrahospitalarias se aplicó el estadístico de chi cuadrado de Pearson.

Prueba de chi cuadrado de pearson:

Se considera una prueba no paramétrica que mide la relación entre una distribución observada y otra, indicando el contraste de la hipostasis. También es usado para probar la independencia de dos variables tanto para la contaminación bacteriana entre sí, mediante la presentación de los datos en tablas.(Arrondo 2014)

Para realizar este contraste se disponen los datos en una tabla de frecuencias. Para cada valor o intervalo de valores se indica la frecuencia absoluta observada o empírica (O_i). A continuación, y suponiendo que la hipótesis nula es cierta, se calculan para cada valor o intervalo de valores la frecuencia absoluta que cabría esperar o frecuencia esperada ($E_i = n \cdot p_i$, donde n es el tamaño de la muestra y p_i la probabilidad del i -ésimo valor o intervalo de valores según la hipótesis nula). El estadístico de prueba se basa en las diferencias entre la O_i y E_i y se define como: (De la Fuente 2016)

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Grados de libertad

Estadísticamente tiene una distribución Chi-cuadrado con $k-1$ grados de libertad si n es suficientemente grande, es decir, si todas las frecuencias son mayores que 5. En la práctica se tolera un máximo del 20% de frecuencias inferiores a 5.(Tinoco 2008)

Si existe concordancia perfecta entre las frecuencias observadas y las esperadas el estadístico tomará un valor igual a 0; por el contrario, si existe una grande discrepancia entre estas frecuencias el estadístico (Arrondo 2014) tomará un valor grande y, en consecuencia, se rechazará la hipótesis nula. Así pues, la región crítica es situada en el extremo superior de la distribución Chi-cuadrado con $k-1$ grados de libertad (De la Fuente 2016).

$$gl = (k - 1) \times (r - 1)$$

gl= grados de libertad.

k=número de filas.

r=número de columnas

Análisis estadístico

Se evaluó por los diseños de chi cuadrado de Pearson con un nivel de confiabilidad del 95%. Y se hizo un análisis utilizando los programas informáticos Microsoft Excel y SPSS 25.0 de datos recolectados. Se utilizará tablas de frecuencia, Chi Cuadrado de Pearson, para determinar la posible relación entre variables y otros factores determinantes. Es presentados en tablas simples y doble entrada para comprobar la interdependencia de las variables y la significancia por un valor $p > 0.005$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las bacterias aisladas en los estetoscopios clínicos del personal de salud y los ambientes de medicina realizados en los meses de enero a marzo del 2019 en el hospital Regional Manuel Núñez Butrón, se presentan en el siguiente cuadro:

4.1. *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en muestras de estetoscopios del personal asistencial.

La identificación de *Staphylococcus aureus* en un 27.3% siendo el agente causal más predominante, seguido de *Escherichia coli* 22.7% y *Klbesiella pneumoniae* en un 13.6%. Y el 11.4% de las muestras cultivadas son negativas. Mientras que el 25.0% se encontró otros tipos de bacterias como citrobacter y enterobacter. Tabla 7

Tabla 7. Identificación de bacterias en los estetoscopios clínicos del personal asistencial.

AGENTES PATOGENOS EN LOS ESTETOSCOPIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	27,3	27,3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	13,6	40,9
<i>Escherichia coli</i>	10	22,7	63,6
Otros	11	25,0	88,6
<i>Cultivos negativos</i>	5	11,4	100
Total	44	100,0	

Los resultados demuestran que los estetoscopios son fómites de infecciones nosocomiales los cuales pueden desencadenar infecciones intrahospitalarias en los pacientes ingresados a los servicios de medicina general. Los resultados obtenidos son parecidos a los encontrados por (Oliva et al. 2016) en la ciudad de Lima el cual aisló *Staphylococcus aureus* 4,0%, *Escherichia coli* 0,8% y *Klebsiella Pneumoniae* (0,8%) así mismo (Magdaleno y Hernández 2011) de la ciudad de México, encontró aislar *S. aureus* 5%. Sin embargo (Ferreira y Zambrano 2010) identifico *S. aureus* 25% siendo el factor predisponentes para poder causar

infecciones nosocomiales. En gran parte la medicina moderna se relaciona con los dispositivos médicos que apoyan o monitorean las funciones corporales, de esa misma naturaleza, el instrumental como catéteres, estetoscopio, termómetros conlleva un riesgo de infecciones nosocomiales. (Ryan y Ray 2010) los médicos y trabajadores en el campo de la salud utilizan frecuentemente objetos cortopunzantes, instrumentos y por su falta de desinfección pueden ocasionar infecciones graves a hospitalizados. (Koneman 2012) Sin embargo existe evidencias que los estetoscopios del personal de salud se encontraron contaminantes la frecuencia el porcentaje de estetoscopios encontrados *Staphylococcus aureus*, y seguramente *Escherichia coli* y *Klebsiella Pneumoniae*. Sobre la contaminación bacteriana de los estetoscopios clínicos. También nos da referencia sobre la frecuencia de la colonización de bacterias en los estetoscopios. (Hernández et al. 2015) En estetoscopios en una unidad de cuidados intensivos neonatal. Los resultados que se dio: se encontró un 80% de los estetoscopios contaminados. Estos resultados deben orientar el desarrollo de protocolos para el uso racional de dispositivos médicos y tecnología portátil dentro de ambientes hospitalarios.

Se concluye que los resultados obtenidos demuestran que los estetoscopios están contaminados con *staphylococcus aureus* en un 27.3% la cual indica que no existe limpieza para la prevención de enfermedades que esta pueda transmitir, se requiere de bioseguridad para evitar los riesgos de transmisión de enfermedades infecciosas, ya que el hospital congrega a las personas infectadas o con inmunidad baja y muchos de ellos tienen diferentes enfermedades con etiología diferente, llegando a ser un foco de infección y pudiendo desencadenar infecciones generalizadas o infección de heridas así mismo la presencia de *E. coli* 22,7% y otros gram negativos puede traer como consecuencia las infecciones urinarias o como también generalizadas los estetoscopios como instrumento fácilmente contaminable por bacterias gram positiva y negativa también puede actuar como fómite de la infección intrahospitalarias prácticamente se encuentra son vectores de infección nosocomial de agentes patógenos gramnegativos y grampositivos, los cuales deben protegerse con el desarrollo de protocolos para el uso racional de dispositivos médicos dentro de ambientes hospitalarios.

4.2. *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en los ambientes de Medicina.

En el muestreo realizados en los ambiente de Medicina. Se aisló *Staphylococcus aureus* en un 50% siendo el agente causal más predominante, seguido de *Klbesiella pneumoniae* 16.7% y *Escherichia coli* en un 8.3%. Y el 25% de las muestras cultivadas son negativas. Tabla 8

Tabla 8. Identificación de bacterias en los ambientes de Medicina del Hospital Manuel Núñez Butrón.

AGENTES PATOGENOS EN LOS ESTETOSCOPIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	50,0	50,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	16,7	66,7
<i>Escherichia coli</i>	1	8,3	75,0
<i>Cultivos negativos</i>	3	25,0	100,0
Total	12	100,0	

Por lo general en todos los ambientes de atención a la salud existe cierto riesgo de infecciones, por su mayoría los pacientes hospitalarios son vulnerables y los entornos hospitalarios son complejos. (Ryan y Ray 2010) También en el aire, las paredes, pisos, escritorios, ropas y cosas en los hospitales no son estériles y en consecuencia pueden ser fuente de organismos que provocan infecciones nosocomiales. (Zuñiga 2013) Son evidencian que realizo un aislamiento e identificación de bacterias en el ambiente ysuperficies de las salas de operaciones del hospital Nacional de santa rosa de lima (Andrade y Arias 2015). La presencia de bacterias en el ambiente hospitalario causa infecciones que constituyen un problema de salud que afecta la calidad y la eficiencia de los servicios médicos. Obtenido resultados: En los ambientes de hospitalización; *Staphylococcus aureus* 8.0%. y *Escherichia coli* 4.0%, En la sala de operaciones, *Staphylococcus aureus* 8.3%. Concluye en la

identificación de bacterias en el ambiente de las salas de operaciones del Hospital Nacional de Santa Rosa de Lima. De igual manera. (Castro y Rivera 2006) bacterias del ambiente y superficies, resistentes a antibióticos y antisépticos, del hospital general de México, Obteniendo los resultados: de un total de 164 placas utilizadas en los dos muestreos se aislaron: En el primer muestreo *S. aureus* se aisló con mayor frecuencia (18.5%). En el primer muestreo *S. aureus* es la única especie que se relacionó con algunas infecciones que adquirieron pacientes en el área de urgencia y el segundo muestreo de urgencias y en el segundo muestreo no se relacionó ninguna especie con alguna infección adquirida por los pacientes.

Se concluye que los ambientes de medicina congrega a pacientes infectados y muchos de ellos con inmunidad baja siendo portadores de microorganismos patógenos muchos de ellos, los cuales son focos infecciosos para contaminar instrumentos clínicos, dispositivos y materiales que tengan contacto con estos pacientes siendo focos de infección para los demás pacientes y personal de salud.

4.3. *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* identificados en los estetoscopios del personal asistencial son los mismos que contaminan los ambientes del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón.

Estadísticamente, al relacionar los agentes patógenos en el estetoscopio clínico y agentes patógenos de los ambientes de medicina, se realizó con 5% de confiabilidad y el valor de ($\chi^2=6.798$) se obtuvo un cálculo en la tabla de distribución chi- cuadrado dando un valor 9,4877 (Tabla 7) lo que indica que en ambos puntos de análisis existe el mismo tipos de bacterias (*Staphylococcus aureus*, *Klebsiella Peunonaneae* y *Escherichia coli*). Por lo tanto se considera que los estetoscopios y los ambientes de medicina tienen similar grado de contaminación bacteriana. Aceptamos la hipótesis planteada, porque existe relación entre ambos. (Tabla 6) Demostrándose con el chi-cuadrado de Pearson en un 95% y la significancia por un valor $P>0.005$. Tabla 9

Tabla 9. Relación entre la Contaminación en los Estetoscopios Clínicos y el Ambiente de Medicina del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón – Puno

BACTERIAS		MEDIOS		TOTAL
		ESTETOSCOPIO	AMBIENTE	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Recuento	12	6	18
	% dentro de Medio	27,3%	50,0%	32,1%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Recuento	6	2	8
	% dentro de Medio	13,6%	16,7%	14,3%
<i>Escherichia coli</i>	Recuento	10	1	11
	% dentro de Medio	22,7%	8,3%	19,6%
Otros	Recuento	11	0	11
	% dentro de Medio	25,0%	0,0%	19,6%
Cultivos negativos	Recuento	5	3	8
	% dentro de Medio	11,4%	25,0	14,3%
TOTAL	Recuento	44	12	56
	% dentro de Medio	100,0%	100,0%	100,0%

Se considera que los instrumentos clínicos y los ambientes tiene una similitud según (López 2014) nos corrobora que los ambiente hospitalario constituye un reservorio y una fuente de infección para el paciente. Existen varios ambientes que rodean al paciente: el aire, el agua, la comida que entra en contacto con el propio paciente, con el personal de salud y con los dispositivos médicos los instrumentos (estetoscopios, Termómetros entre otros), que tienen contacto con piel, mucosas del paciente y las soluciones estériles que le son administradas por inoculación. Existen patógenos clásicamente (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* entre otros enterobacterias) asociados con cada modo de transmisión y reservorio ambiental. Los hallazgos demuestran que el agente de *Escherichia coli* es causante de las infecciones urinarias, como lo señala (Murray y Rosenthal 2007), la gran mayoría de las cepas de *E. coli* causan infecciones del tracto urinario (ITU) y refiere que los microorganismos son designados como *E. coli* uropatogena. (Ryan y Ray 2010) El *S. aureus* es un agente patógeno y colonizado que se ubica en la piel y mucosas de los seres humanos y supone como la causa de infecciones intrahospitalarias (Brooks et al. 2010).

En consecuencia, se confirma que el estetoscopio es un vehículo transportador de agentes patógenos y en este caso los agentes entrados tanto en los estetoscopios como en los ambientes de Medicina son causantes de infecciones nosocomiales.

V. CONCLUSIONES

- En los estetoscopios se identificaron, *Staphylococcus aureus* 27.3% como patógenos más frecuente, seguido de *Escherichia coli* 22.7% y *Klebsiella pneumoniae* 13.6%. Mientras en los ambiente de Medicina (habitación de los hospitalizados, guardador de los instrumentos clínicos), se encontró con más frecuencia *Staphylococcus aureus* en un 50%, y seguido por *Klebsiella pneumoniae* 16.7% y *Escherichia coli* 8.3 %. Siendo la bacteriana con más frecuencia *Staphylococcus aureus* en los estetoscopios clínicos y los ambientes de medicina.
- Existe relación entre la contaminación bacteriana del estetoscopio clínico y del ambiente de Medicina; Se considera que los estetoscopios y los ambientes de Medicina, tienen la misma contaminación bacteriana. (*Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli*) que pueden causar infecciones intrahospitalarios demostrándose con el chi-cuadrado de Pearson en un 95% y un valor $p > 0.005$.

VI. RECOMENDACIONES

- Al personal de salud que labora en el área asistencial: utilizar los estetoscopios según el protocolo de bioseguridad como es la desinfección después de cada intervención al paciente.
- Al personal que labora en el comité de bioseguridad y calidad del HRMNB que debe poner en práctica los protocolos de limpieza y desinfección en los ambientes de medicina.
- A los investigadores de la Facultad de Biología, realizar investigaciones respecto al tema y otros dispositivos médicos con técnicas moleculares de identificación.

VII. REFERENCIAS

- Andrade, G., y Arias R. 2015. «Aislamiento e Identificación de Bacterias en el Ambiente y Superficies de las Salas de Operaciones del Hospital Nacional de Santa Rosa de Lima, 2015». Lima - Perú: 103.
- Arrondo, V. 2014. «Chi cuadrado de Pearson para dos variables nominales». Lima - Perú: 1-7.
- Bailon, L., y González R. 2003. «Atlas de Pruebas Bioquímicas para Identificar Bacterias». Universidad Nacional Autónoma de México: 1-175.
- Baptista, H., y Zamorano C. 2011. «Estetoscopio , bata y corbata , y el riesgo de infecciones nosocomiales.» Rev. Invest Med Sur Mexico 18(4): 195-202.
- Borraz, C. 2006. «Epidemiología de la resistencia a meticilina en cepas de Staphylococcus aureus aisladas en Hospitales Españoles.» Tesis de doctorado, Universidad de Barcelona.: 159.
- Brooks, G., Carrol K., Butel J., Morse S. 2010. Microbiología médica, 2° Edición. 25 edición. ed. Mc Graw Hill.
- Carrasco, C. 2014. «Diseño y construcción de un estetoscopio electrónico de bajo costo con filtrado de frecuencia para la detección de afecciones pulmonares y cardiacas.» Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma De México: 114.
- Castro, J., y Rivera G. 2006. «Aislamiento de Bacterias del Ambiente y Superficies, Resistentes a Antibióticos y Antisépticos, del Hospital General de la SSA de Jojutla Morelos, México». Mexico: 108.
- Castro, J. 2008. «Correlación entre la presencia de microorganismo indicadores de higiene y grupos patógenos de E. coli determinados por PCR en ensaladas de verduras crudas.» Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Mexico: 73.
- Cedeño, A. 2017. «“Identificación de la flora bacteriana presente en los móviles telefónicos del personal que labora en el área de microbiología y la relación con el reporte de sus resultados”». Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.: 67.
- Chura, Y. 2017. «Contaminación bacteriana en termómetros clínicos relacionados a patógenos causantes de infecciones intrahospitalarias en el servicio de Pediatría del Hospital Carlos Monge Medrano.» Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del

- Altiplano, Puno-Perú: 69.
- Cuji, A., y Badillo B. 2017. «Grado de contaminación en los guantes de los estudiantes por el uso del teléfono celular durante la atención en la Clínica Odontológica Integral.» Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba - Ecuador.: 47.
- Da Cunha, D., y García E. 2012. «Presencia de Escherichia coli, Staphylococcus aureus y Pseudomonas aeruginosa, en teclados y ratones de computadores del Hospital Iquitos Cesar Garayar Garcia.» Universidad nacional de la amazonia peruana, Iquitos - Perú: 30.
- Delgado, L., y Galarza J. 2012. «Contaminación bacteriana y resistencia antibiótica en los celulares del personal de salud médico del Hospital Vicente Corral Moscoso.» Tesis de Pregrado, Universidad de Cuenca, Ecuador: 92.
- Díaz, I. 2008. «Desarrollo de un sistema de adquisicion de sonidos respiratorio.» México: 61.
- Espinoza, A. 2017. «Contaminación de bacterias patógenas en teléfonos celulares del personal de salud del Hospital Daniel Alcides Carrion.» tesis de Pregrado, Universidad Peruana los Andes, Huancayo-Perú.: 70.
- Ferreira, R., y Zambrano J. 2010. «Frecuencia de bacterias en estetoscopios del personal de salud y su patron de resistencia, Departamento de Emergencia Complejo Hospitalario Universitario "Ruiz y Paez"». Tesis de Pregrado, Universidad De Oriente, Bolivia 1: 47.
- García, A. 2017. «Contaminación microbiana en el Hospital Docente Veterinario.» Tesis de Pregrado, Universidad Universidad Tecnica de Ambato, Cevallos - Ecuador.: 62.
- Guihan, L. 2011. «Determinacion de la Presencia de Bacterias por medio de Analisis Microbiologico durante la practicas de radiología oral y maxilofacial de la clínica estomatológica central de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.» Lima-Peru: 54.
- Hernández, M., Barros C., Martinez N. et al. 2015. «Frecuencia de colonización de Staphylococcus aureus meticilino - resistente, de enterobacterias y de candida spp. en estetoscopio y teléfonos móviles en una unidad de cuidados intensivos neonatal.» Bogotá - Colombia (2016): 17-24.
- Koneman. E., Winn W., Allen S. 2012. Introducción a la microbiología Parte I: El papel del laboratorio de microbiología en el diagnostico de las enfermedades infecciosas.
- De la Fuente, S. 2016. «Aplicaciones de la chi-cuadrado: tablas de contingencia.

- homogeneidad. dependencia e independencia». Madrid: 37.
- Llanque, R. 2006. «Factores que predisponen a infecciones nosocomiales en el servicio de neonatología del Hospita General San Juan de Dios.» Tesis de Maestría, Universidad Mayor de San Andrés, Oruro - Bolivia: 108.
- Lopardo, A. 2012. «Introducción a la microbiología clínica». Argentina: 358.
- López, L. 2014. «Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales &». España 32(7): 459-64.
- De los angeles, E. 2012. «Actividad bacteriostática y bactericida de antibióticos betalactámicos y glucopéptidos drente a cepas de Staphylococcus aureus de importancia clínica.» tesis de doctorado, Universidad Nacional del Litoral - Argentina: 65-76.
- Magdaleno, C., y Hernández N. 2011. «Frecuencia de contaminación de teléfonos celulares y estetoscopios del personal que labora en el Servicio de Urgencias.» México VI: 142-47.
- Mamani, L. 2017. «Actividad antibacteriana de los extractos alcohólicos de Senecio spp (chachacoma) en el crecimiento de Escherichia coli, Klebsiella sp, Staphylococcus aureus Y Enterococcus sp». Tesis Pregrado, Universidad Nacional del Altiplano, Puno: 47.
- Ministerio de salud del estado Colina. 2015. «Mantenimiento de Estetoscopios». Venezuela: 4.
- Ministerio de Salud. 2001 Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias. Perú: 84
- Ministerio Nacional de Salud. 2015. «Anuario Estadístico 2015». Lima - Perú: 320.
- MINSA. 2004. «Dirección General de Epidemiología Infecciones Intrahospitalarias». Lima - Perú: 52.
- Murray, R., y Rosenthal K. 2007. «Microbiología médica». España: 207.
- Huanca N. 2015. Manual de procedimiento en microbiología.
- Núñez, J. 2007. «Deteccion de Staphylococcus aureus y su resistencia antibacteriana en niños portadores asintomáticos de Pachuca.» Universidad autónoma del estado de hidalgo-Mexico: 75.
- Núñez, S., Moreno A., Rodriguez I. 1999. «El estetoscopio como vector de la infección nosocomial en urgencias.» España: 281-85.

- Ojeda, S. 2006. «Vigilancia epidemiológica de bacterias causantes de infecciones intrahospitalarias en pacientes internos en el Hospital Municipal Boliviano Holandes.» Tesis de Pregrado, Universidad Mayor De San Andres, Bolivia: 87.
- Oliva, J., y Garcia M. 2017. «Bacterias patógenas multidrogoresistentes aisladas en estetoscopios de médicos en un hospital de nivel III.» Lima - Perú: 242-46.
- Oliva, J., García M., Oliva J., y De la Cruz, H. 2016. «Contaminación con bacterias patógenas de estetoscopios del personal médico en un hospital de nivel III.» Lima - Perú: 83-88.
- Perez, G., y Andueza F. 2016. «Evaluación Microbiologica del aire y las Superficies de las Areas de Quirofanos del Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social». Riobamba-Ecuador: 53.
- Pineda, A. 2008. «El Estetoscopio». Honduras (4): 191-92.
- Ramos, F. 2017. «Infecciones intrahospitalarias, resistencia antimicrobiana y factores de riesgo en pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Goyeneche iii-1.» Tesis de Pregrado, Universidad nacional del altiplano, Puno: 98.
- Riveros, A. 2017. «Efectividad antibacteriana del alcohol etílico e isopropílico en la desinfección de estetoscopios de internos y residentes del Hospital Docente.» Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Trujillo.: 19.
- Rodriguez, G., y Medina L. 2017. «Evaluación microbiológica de aire y superficies en quirófano de un centro de salud público». : 23.
- Ryan, K., y Ray G. 2010. Microbiología Médica 5º Edición, Mexico. 5º Edición. México. Salud, Organizacion Panoramica de la. 2012. «Precauciones de control de infecciones en brotes de bacterias productoras de carbapenemasas.» Lima - Perú: 2.
- Soto, M. 2013. «Identificación de los agentes bacterianos, contaminantes de fómites como posibles causantes de septicemias en el área de neonatología del Hospital Regional Isidro Ayora.» Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Loja, Ecuador: 50.
- Tenazoa, G., y Zevallos E. 2017. «Uso de los celulares y su efecto en la transmisión de bacterias en el Servicio de UCI - Neonatología del Hospital II-2.» Tesis de Pregrado, Universidad Nacional De San Martín, Tarapoto: 57.
- Terrero, E., Diaz E., Mercedes A., y Lantigua Y. 2010. «Determinacion de microorganismos en estetoscopios de médicos e internos en el Hospital de Santo Domingo.» Lima - Perú

1: 23-29.

Tinoco, O. 2008. «Una aplicación de la prueba chi cuadrado con SPSS». Lima - Perú: 73-77.

Valdivia, D. 2018. «Determinacion de la resistencia antimicrobiana de Escherichia coli aislada de pacientes ambulatorios con infeccion de tracto urinario en el laboratorio Arequipa-Perú».

Zuñiga, A. 2013. «Microbiología clínica, medios de cultivo». Lima - Perú (factor X): 8.

Zuñiga, A, y Mañalich J. 2015. «¿Estetoscopio o estafiloscopio? Potencial vector en las infecciones asociadas a la atención de la salud.» Rev. Chilena infectol , Chile: 19-25.

ANEXOS

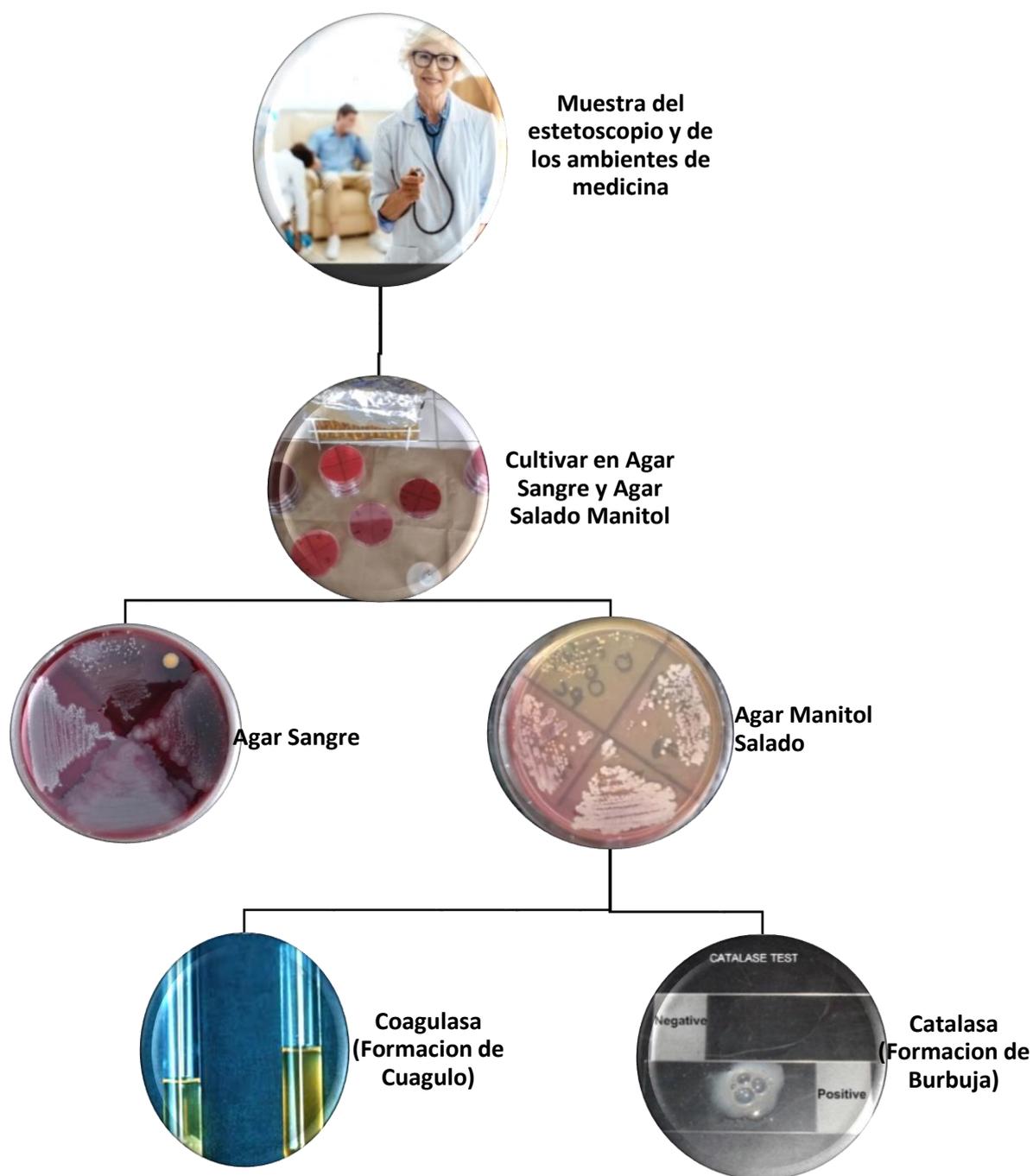


Figura 5. Flujograma para el diagnóstico de *Staphylococcus aureus*

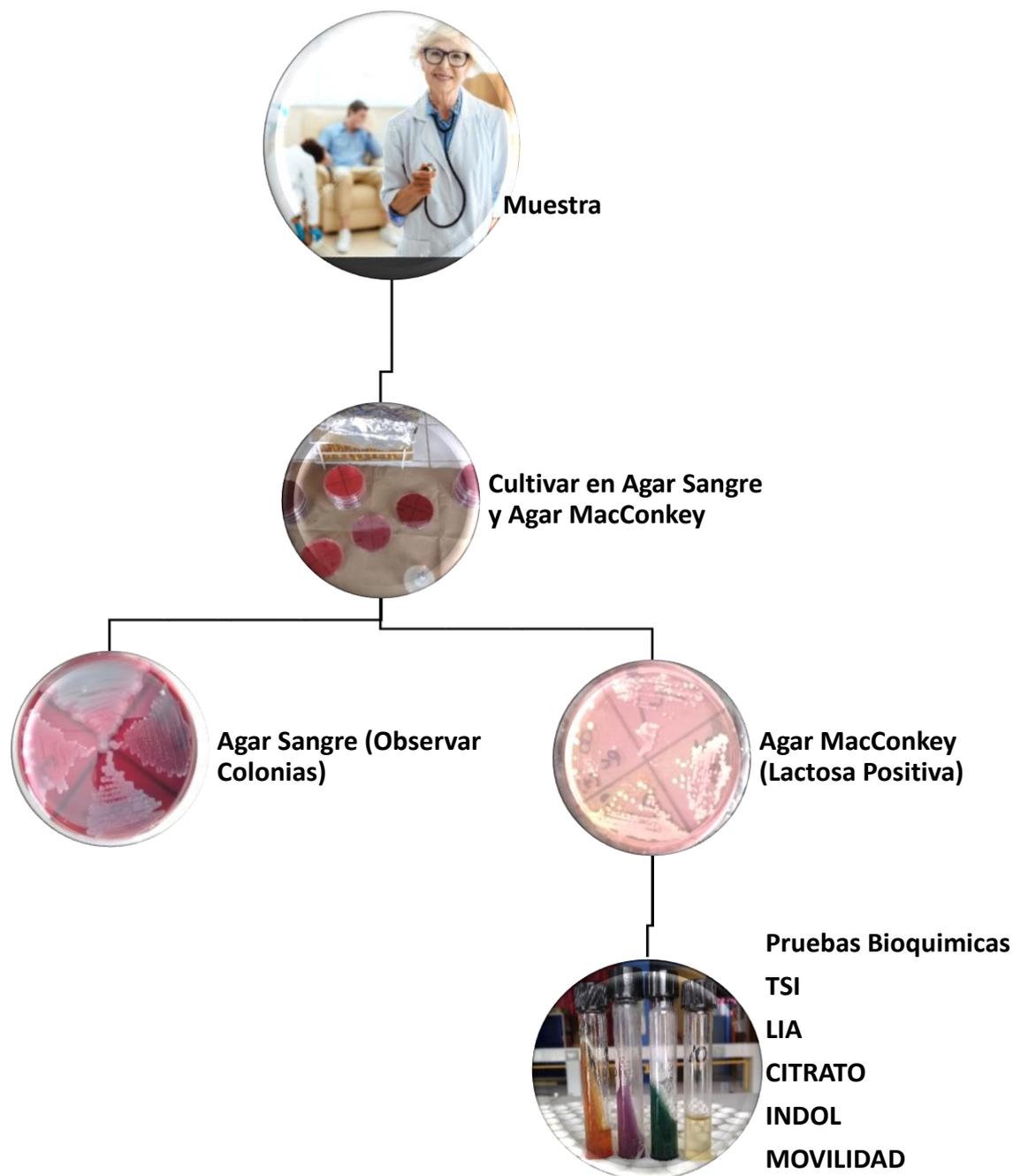


Figura 6. Flujograma de diagnóstico para Enterobacterias

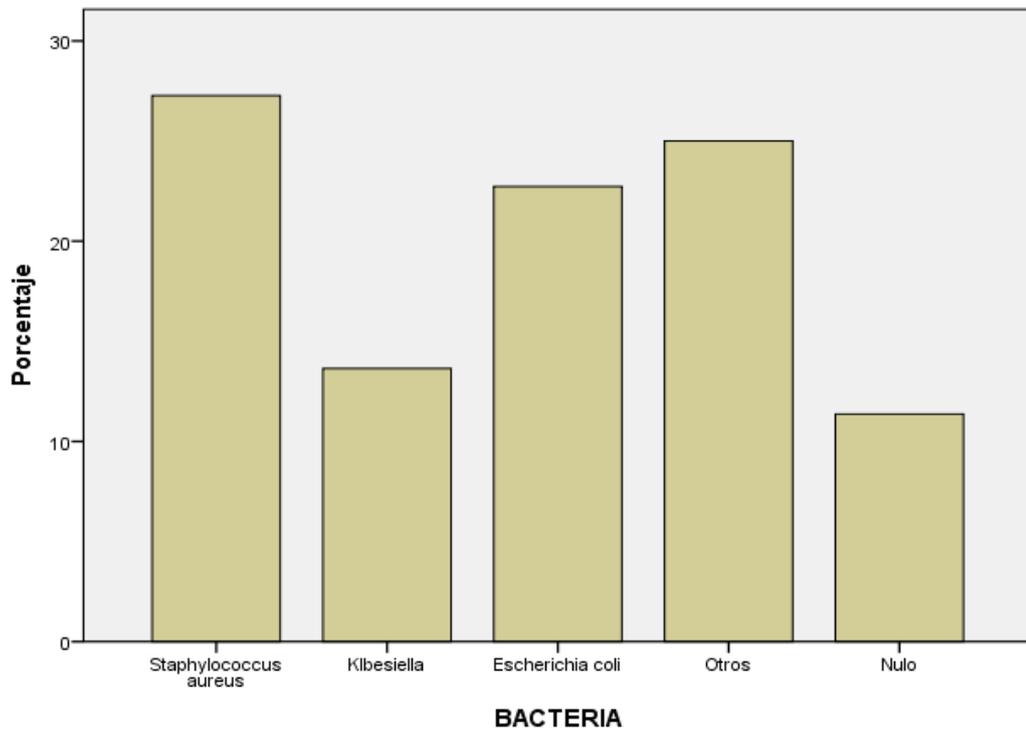


Figura 7. Gráfico de frecuencias de las bacterias encontradas de los estetoscopios.

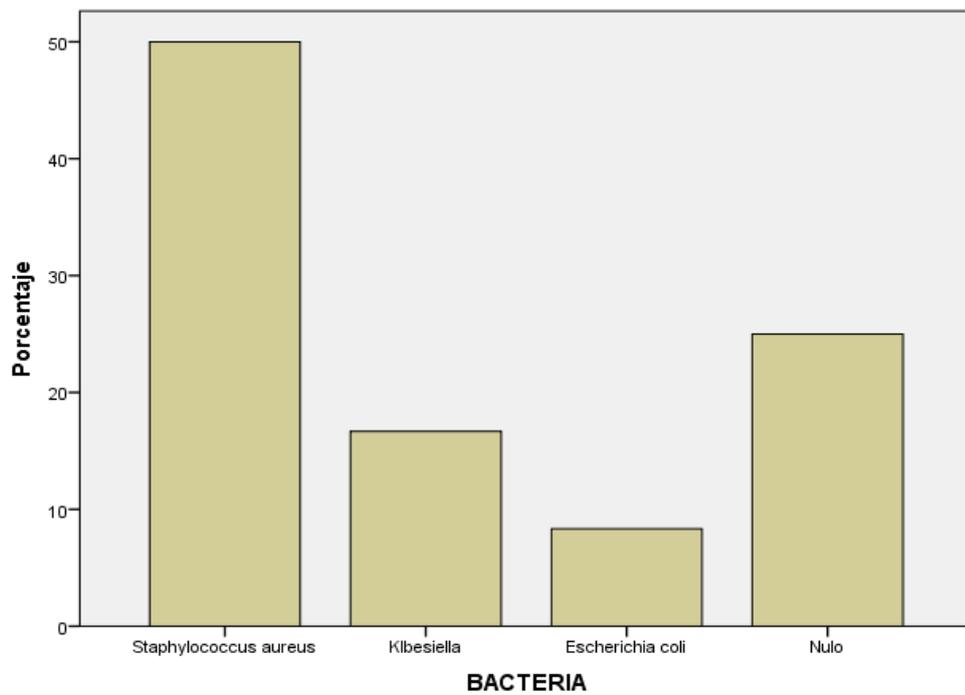


Figura 8. Gráfico de frecuencias de las bacterias encontradas de los ambientes de Medicina.

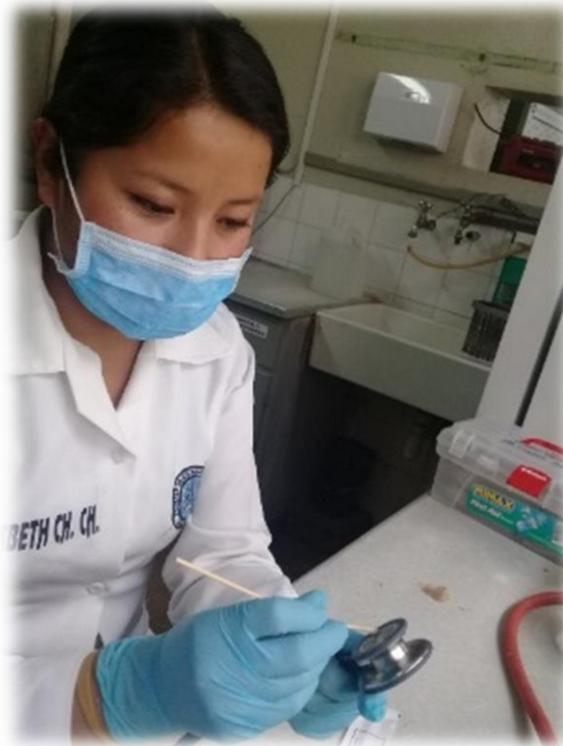


Figura 9. Hisopado de estetoscopio del personal de salud.



Figura 10. Recolección de los hisopados en los estetoscopios



Figura 11. Hisopado del escritorio donde se guarda los instrumentos clínicos.



Figura 12. Muestreo de los 44 estetoscopios y los ambientes de Medicina.



Figura 13. Sembrado en los medios selectivos Agar Sangre, Agar Manitol Salado y MacConkey.



Figura 14. Departamento de medicina interna del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón – Puno.



Figura 15. Recolección de muestras en el Departamento de Medicina.

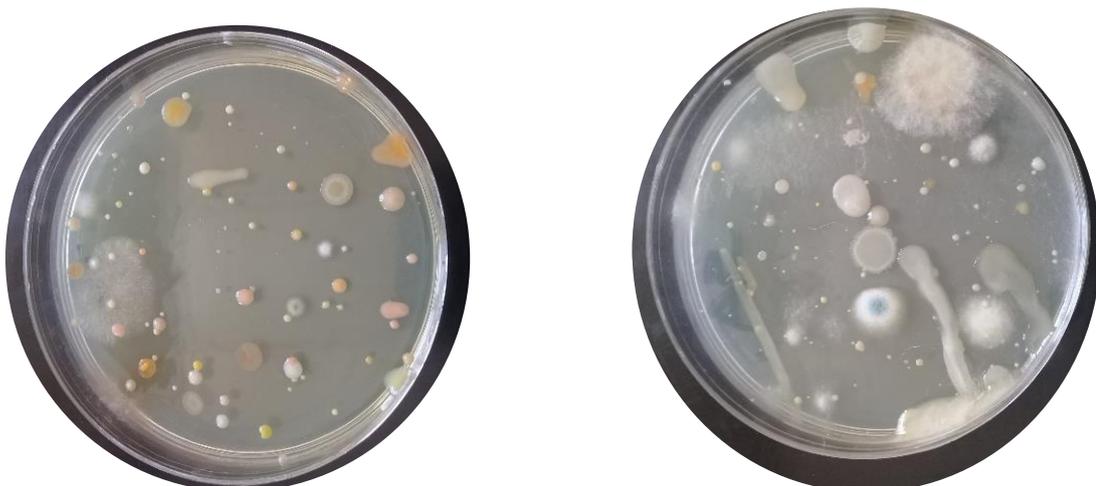
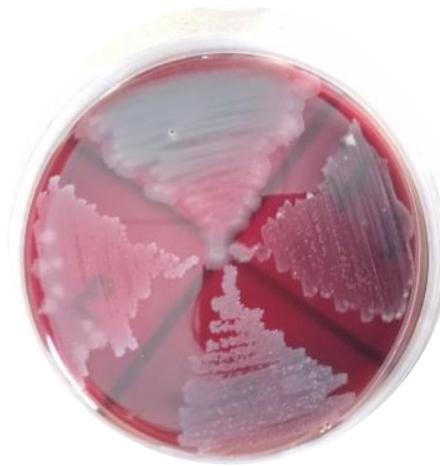


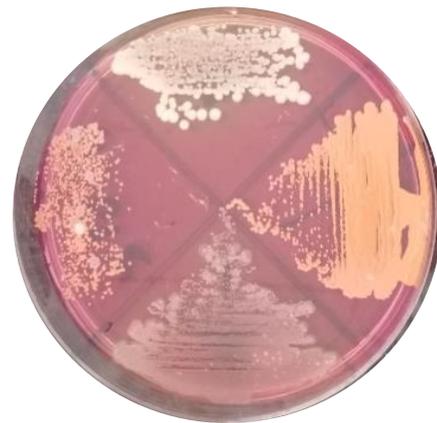
Figura 16. Crecimiento de microorganismos aislados en el departamento de medicina de HRMNB.



A)



B)



C)

Figura 17. Crecimiento de bacterias; A) Agar sangre B) Agar Manitol Salado C) Agar Mac Conkey.



Figura 18.Pruebas Diferenciales *Klebsiella Pneumoniae*.



Figura 19.Pruebas diferenciales *Escherichia coli*.



Figura 20. Prueba de la Coagulasa (suero)



PERÚ

Ministerio
de SaludHOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON
AV. EL SOL N°1022

DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA CLÍNICA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

“Año de Lucha Contra la Violencia Hacia las Mujeres y la Erradicación del
Feminicidio”**CONSTANCIA****El Jefe del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
del Hospital Regional “Manuel Núñez Butrón” de Puno.****HACE CONSTAR:**

Que la Srta. Lisbeth Evelyn CHARCA CHUA, egresada de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNA Puno, con mención en **Microbiología y Laboratorio Clínico** ha realizado el hisopado de instrumentos de examen clínico (estetoscopios) del personal asistencial en el departamento de medicina en los servicios de hospitalización, para la realización de su trabajo de investigación.

Se expide la presente para que la solicitante realice los tramites administrativos que corresponda

Puno, 10 de Enero del 2019

Atentamente



Dr. Francisco A. Lajo Soto
ESPECIALISTA EN:
Patología Clínica y Anatomía Patológica
C.M.P. 19966 - R.N.E. 13738

