



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE
INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A
LOS ANTIMICROBIANOS”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Laboratorio Clínico.

Autora: Arias Negrete, María Fernanda.

Tutora: Dra. Mg. Tabares Rosero, Lourdes Gioconda.

Ambato - Ecuador

Febrero, 2018

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutora del trabajo de investigación sobre el tema:

“IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS”, de María Fernanda Arias Negrete, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, octubre del 2017

LA TUTORA

.....
Dra. Mg. Tabares Rosero, Lourdes Gioconda.

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación:

“IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS”, como también los contenidos, resultados, análisis, conclusiones son de mi exclusiva responsabilidad como autora de éste Trabajo de Grado.

Ambato, octubre del 2017

LA AUTORA

.....

Arias Negrete, María Fernanda.

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto investigativo o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto de Investigación, con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este Proyecto Investigativo, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, octubre del 2017

LA AUTORA

.....
Arias Negrete, María Fernanda.

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el Tema: **“IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS”** de María Fernanda Arias Negrete, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, febrero del 2018

Para constancia firman.

.....

PRESIDENTE/A

.....

1er VOCAL

.....

2do VOCAL

DEDICATORIA

A DIOS, quien me dio la sabiduría, a mis padres por su apoyo incondicional a pesar de los obstáculos que se presentaron en el camino, a mi familia que siempre me ha inspirado a superarme día a día, con el objetivo de tal manera que llegue a ser una gran profesional.

El valor de la vida en todo momento se cosecha con el alma, ustedes son mi símbolo de grandeza.

María Fernanda

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis Padres porque siempre se han esforzado por darme lo mejor, gracias por confiar en mí por el cariño, la orientación que me brindaron para alcanzar una de mis metas trazadas.

Gracias Xavier y a mi familia, porque sin ustedes no hubiera llegado a donde llegue sin la fuerza, la confianza y el amor que ustedes siempre tuvieron para mí.

A todas aquellas personas que estuvieron conmigo en el transcurso de mi vida universitaria, de manera especial a todos los docentes quienes supieron impartir sus conocimientos. Un agradecimiento especial a mi Tutora la Dra. Mg. Lourdes Tabares quien a pesar de las dificultades ha sabido guiarme y brindarme su apoyo y asesoría incondicional para la culminación de este proyecto.

Agradezco a mis amigos y compañeros que formaron parte de mi vida universitaria gracias por los momentos compartidos y vividos sin duda inolvidables.

María Fernanda

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1.1 TEMA	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.....	2
1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO.....	7

2.1	ESTADO DEL ARTE.....	7
2.2	FUNDAMENTO TEÓRICO.....	10
2.2.1	MICROORGANISMOS.....	10
2.2.2	BACTERIAS.....	10
2.2.3	CLASIFICACIÓN DE LAS BACTERIAS.....	12
2.2.4	MICROBIOTA NORMAL DEL OÍDO.....	16
2.2.5	MICROBIOTA PATÓGENA DEL OÍDO.....	16
2.2.6	PROTOCOLOS DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS.....	18
2.2.7	PROTOCOLOS DE IDENTIFICACIÓN DE LAS BACTERIAS.....	19
2.2.8	RESISTENCIA BACTERIANA.....	25
2.2.9	ANTIBIOGRAMA.....	26
2.2.10	INFECCIONES DE OÍDO.....	33
2.3	HIPÓTESIS.....	36
	CAPÍTULO III.....	37
	MARCO METODOLÓGICO.....	37
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	37
3.2	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	37
3.3	SELECCIÓN DEL ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO.....	38
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	38
3.5	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	39
3.5.1	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	39
3.5.2	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	39
3.6	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	40
3.6.1	VARIABLE INDEPENDIENTE: Agentes bacterianos causantes de infecciones de oído.....	40
3.6.2	VARIABLE DEPENDIENTE: Resistencia a los antimicrobianos.....	41

3.6	DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	42
3.7	PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS	42
3.8	ASPECTOS ÉTICOS	62
	CAPÍTULO IV.....	64
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	64
4.1	TABULACIÓN.....	64
4.2	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	82
4.3	CONCLUSIONES.....	83
	CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASES DE DATOS UTA	89
	ANEXOS	90
	ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO	90
	ANEXO 2: RESULTADOS DEL LABORATORIO	91
	ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS	94
	ANEXO 4: OFICIOS	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Técnica de siembra por estría	47
Figura 2: Agar sangre de Cordero al 5%	48
Figura 3: Interpretación de resultados de TSI	54
Figura 4: Interpretación de la prueba de Catalasa	55
Figura 5: Antibiograma	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Edad	64
Gráfico 2: Género.....	66
Gráfico 3: Crecimiento Bacteriano	68
Gráfico 4: Observación del fresco cultivo	70
Gráfico 5: Identificación Bacteriana	74
Gráfico 6: Antibiograma de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	77
Gráfico 7: Antibiograma <i>Staphylococcus aureus</i>	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tinción Gram	19
Tabla 2: Pruebas de Identificación Bacteriana.....	21
Tabla 3: Clasificación de los Antibióticos	28
Tabla 4: Materiales para la Identificación de Bacterias	44
Tabla 5: Discos de Antibióticos	60
Tabla 6: Discos de Sensibilidad	62
Tabla 7: Pacientes con infección de oído según su edad	64
Tabla 8: Género.....	66
Tabla 9: Crecimiento Bacteriano	68
Tabla 10: Observación del fresco del cultivo.....	70
Tabla 11: Observación del GRAM	72
Tabla 12: Identificación Bacteriana	74

Tabla 13: Antibiograma de *Pseudomonas aeruginosa* 76

Tabla 14: Antibiograma *Staphylococcus aureus*..... 79

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: MATERIALES PARA LA TOMA DE MUESTRA 94

Fotografía 2: TOMA DE MUESTRAS 94

Fotografía 3: SIEMBRA EN AGAR SANGRE 95

Fotografía 4: SIEMBRA EN AGAR MACONKEY 95

Fotografía 5: INCUBACIÓN POR 24 HORAS A 37 °C..... 95

Fotografía 6: CRECIMIENTO EN MEDIOS DE CULTIVO 96

Fotografía 7: IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS 96

Fotografía 8: ANTIBIOGRAMA..... 98

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

“IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS”

Autora: Arias Negrete, María Fernanda.

Tutora: Dra. Mg. Tabares Rosero, Lourdes Gioconda.

Fecha: octubre del 2017

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue identificar los agentes bacterianos causantes de infecciones de oído y su relación con la resistencia a los antimicrobianos para lo cual se planteó un estudio de tipo descriptivo, observacional y transversal donde se identificó las bacterias presentes en las muestras de secreción de oído de los pacientes mediante protocolos establecidos por el CLSI y también la resistencia bacteriana mediante el método de antibiograma Kirby-Bauer. Los 55 pacientes que participaron en el estudio estuvieron en el rango de edad entre los 18 a 55 años. En las muestras cultivadas se aislaron las bacterias; *Staphylococcus epidermidis* con un porcentaje del 62.0%, *Staphylococcus aureus* con un porcentaje del 32.0% y *Pseudomonas aeruginosa* con un porcentaje del 6.0%. Al relacionar las bacterias identificadas con las infecciones de oído podemos decir que *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* son consideradas bacterias patógenas y *Staphylococcus epidermidis* es considerado flora habitual del oído. Cabe indicar que *Pseudomonas aeruginosa* es la única que presenta resistencia a los antimicrobianos, de uso habitual para el tratamiento de infecciones de oído.

PALABRAS CLAVES: BACTERIAS, INFECCIÓN, OÍDO, ANTIMICROBIANOS, RESISTENCIA

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

CLINICAL OF LABORATORY CAREER

"IDENTIFICATION OF BACTERIAL AGENTS CAUSING EAR INFECTIONS AND ITS RELATION TO ANTIMICROBIAL RESISTANCE"

Author: Arias Negrete, María Fernanda.

Tutor: Dra. Mg. Tabares Rosero, Lourdes Gioconda.

Date: October, 2017

SUMMARY

The aim of the present study was to identify the bacterial agents that cause ear infections and their relationship with antimicrobial resistance for which a descriptive, transversal study is proposed, where bacteria were identified present in the ear secretion samples from patients using protocols established by CLSI and also bacterial resistance using the Kirby-Bauer antibiogram method. The 55 patients who participated in the study were in the age range between 18 to 55 years. From cultured samples the isolated bacteria were: *Staphylococcus epidermidis* with a percentage of 62.0%, *Staphylococcus aureus* with a percentage of 32.0% and *Pseudomonas aeruginosa* with a percentage of 6.0%. By relating the bacteria identified with ear infections we can say that *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* are considered pathogenic bacteria and *Staphylococcus epidermidis* is considered a normal ear microbiota. It is possible to indicate that *Pseudomonas aeruginosa* is the only one that presents resistance to the antimicrobials of habitual use to the ear treatment infections.

KEY WORDS: BACTERIA, INFECTION, EAR, ANTIMICROBIALS, RESISTANCE

INTRODUCCIÓN

La infección del conducto auditivo externo es similar a una infección de la piel y los tejidos blandos en cualquier otra parte del organismo. Generalmente está causada por humedad excesiva que permite a las bacterias multiplicarse en el canal auditivo, dando lugar a maceración e inflamación. El principal síntoma de la otitis externa es el dolor de oído, que puede ser intenso y empeorar cuando se toca o se mueve el lóbulo u otra parte del pabellón auditivo externo. A veces también duele al masticar, y el dolor puede ir precedido de picazón.

El dolor y el prurito resultantes pueden ser importantes debido al escaso espacio disponible para la expansión de los tejidos inflamados. También pueden ser el resultado de un traumatismo (al intentar limpiar el oído), o de distintos cuadros dermatológicos (eczema, psoriasis). La causa más común de infección del oído externo aguda son las bacterias: *Pseudomonas* y *Staphylococcus aureus*. Otros comensales como *Estafilococos* coagulasa negativa y *Cianobacterias* también pueden ser aislados del canal del oído externo, pero no son considerados de importancia clínica.

En un estudio publicado en la revista médica CCS en un estudio realizado muestra que 981 muestras de secreciones de oído entre pacientes de 12 y 35 años, encontraron una prevalencia de 37.0% de *Pseudomonas* y 28.1% de *Staphylococcus aureus* demostrando que la otitis externa puede aparecer en ese rango de edad.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

“IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.

En EE.UU. al menos el 90% de los adultos tienen uno o más episodios con exudado en el oído medio, sintomático o asintomático, la mayor incidencia se da entre los 10 a 40 años de edad. Sufren su primer episodio de otitis media antes de los 20 años de edad, y esta infección temprana está asociada con recurrencias más frecuentes de infecciones del oído medio, en términos absolutos no se encuentran diferencias con respecto a la incidencia de sexos (1).

En EE.UU. el agente patógeno principal es *Streptococcus pneumoniae*, aislándose en el 33-35% de la otitis medias aguda (OMA), seguido de cerca por *Haemophilus influenzae* (26- 28%). Menos frecuentes están *Streptococcus pyogenes* (5%), *Escherichia coli* (4%), *Pseudomonas aeruginosa* (3%) (Aunque considerada causa frecuente de otitis media crónica y otitis externa), *Staphylococcus aureus* (2%), anaerobios (2%) y *Moraxella catarrhalis* (1%) (1).

En países de nuestro entorno como Perú, Colombia y Venezuela la otitis media aguda (OMA) se presenta en el 40% de casos de infecciones del oído medio, mucho de estos casos se debe por la acumulación de líquido o secreción purulenta y presentación aguda; generalmente para esta infección se formulan antibióticos

indiscriminadamente incrementando la probabilidad de generar resistencia a los antibióticos (2).

Según los datos tomados de Registro Interconectado de Programas Sociales (RIPS) durante los años 2011 a 2015 Colombia presentó un incremento en el número de personas atendidas en el año 2014, en un 75% con mayor atención principalmente por infecciones del oído, los grupos poblacionales más representativos con un mayor número de atenciones fueron; pacientes adultos de 50 años, seguido de los niños de 1 a 5 años y los adultos entre 27 y 44 años (2).

En relación a nuestro país Ecuador se encuentran muy pocos datos publicados, pero sabemos que la otitis media aguda (OMA) es uno de los principales motivos de consulta, según datos del INEC en año 2013, esta enfermedad tuvo alto índice de consultas en atención primaria de un total de 1140 casos que corresponde a egresos de otitis media y otros trastornos del oído medio y de la mastoides. En la ciudad de Latacunga no es la excepción según datos del Ministerio de Salud del Ecuador, hubo un 37% de casos atendidos de infecciones óticas en el año 2012 (3).

1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los agentes bacterianos causantes de infecciones de oído y su relación con la resistencia a los antimicrobianos?

PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuáles son las bacterias patógenas en cultivo de secreción de oído en pacientes del centro médico CONSULMED de la ciudad de Latacunga?
- ¿Cuál es el fenotipo que presentan las bacterias en las pruebas bioquímicas y en la medición de halos frente a los antimicrobianos?
- ¿Cuál es el perfil de sensibilidad de las bacterias identificadas?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Los antibióticos han salvado numerosas vidas y han transformado la práctica de la medicina desde el primer florecimiento de la quimioterapia antimicrobiana en los años 30 y 40 del siglo XX. El impacto de estos agentes antimicrobianos en la salud pública en estos 50 últimos años no tiene par alguno con otro agente antimicrobiano (4).

La selección del antibiótico correcto exige el conocimiento de la bacteria responsable de la enfermedad del paciente. El diagnóstico bacteriológico requiere el aislamiento de la bacteria y el estudio de su sensibilidad o resistencia frente a los antibióticos.

En los últimos años la participación de las bacterias son aquellas que generan una resistencia a los antibióticos parece que va en aumento, debido a la utilización de antibióticos de amplio espectro para el tratamiento de la otitis bacteriana, por lo que nos ha parecido de gran interés recordar y actualizar el diagnóstico microbiológico que nos permita realizar la identificación de bacterias causantes de infecciones de oído y su tratamiento adecuado (4).

Debido a que se ha visto un aumento en el número de atenciones de otitis y que no existe reportes de estudios realizados en la ciudad de Latacunga sobre el uso de técnicas microbiológicas y de cultivo para la identificación de bacterias causantes de otitis este estudio se enfoca en resolver esta problemática, sobre el uso de técnicas microbiológicas y de cultivo para la identificación de bacterias causantes de otitis, por lo tanto para garantizar la calidad del estudio microbiológico debe realizarse bajo un protocolo estandarizado de procedimientos, de esta forma conseguiremos la identificación de los microorganismos que producen infecciones en el oído, los procedimientos que son de aplicación mundial en todos los laboratorios de microbiología, se encuentran publicados por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

La presente investigación aporta con datos y resultados de interés en el área de salud, mediante las diferentes pruebas microbiológicas, lo cual es trascendente en

el diagnóstico temprano y tratamiento médico apropiado en el caso de las infecciones del oído.

Esta investigación se enfoca en conocer cuáles son las principales bacterias que se encuentran en las infecciones del oído y cuáles son los microorganismos que están produciendo resistencias frente a los antibióticos que se usan en nuestro medio para el tratamiento de otitis. Los principales beneficiarios de este estudio son los pacientes que acuden al centro médico CONSULMED de la ciudad de Latacunga.

La presente investigación es factible de realizar ya que se dispone de los recursos materiales, económicos y humanos necesarios para el desarrollo de este proyecto de investigación en vista de que el problema de las infecciones oícas se lo vive en la actualidad y el problema de las resistencias a los antimicrobianos está aumentando.

Esta investigación tiene un gran impacto en el área de Microbiología ya que podemos identificar el agente etiológico de una infección a nivel del oído y determinar la susceptibilidad a determinados antimicrobianos en los pacientes del centro médico. Además, que se aplican los procedimientos de las guías publicadas por el CLSI para realizar el cultivo de identificación y antibiograma de las bacterias aisladas para garantizar la calidad de los procedimientos. Esto permitirá también poner en evidencia las razones para tomar todas las medidas de aseo y prevención para que no se produzca una infección ótica y explicar porque se puede agravar cuando no se toman las medidas pertinentes de asepsia y antisepsia.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los agentes bacterianos causantes de infecciones de oído y su relación con la resistencia a los antimicrobianos.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las bacterias patógenas en cultivo de secreción de oído utilizando los protocolos CLSI.
- Determinar la sensibilidad a los antimicrobianos de las cepas bacterianas identificadas.
- Reportar las bacterias identificadas con su perfil de sensibilidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ESTADO DEL ARTE

Luis Enrique Cabrera Rodríguez y Leonor Díaz, en el artículo titulado “**Susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de pacientes con otitis externa aguda**” con el objetivo de conocer la susceptibilidad antimicrobiana en 160 cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas en pacientes otitis externa aguda, frente a 14 drogas antimicrobianas, se apreció valores de sensibilidad superiores al 80% para las drogas azlocilina, ticarcilina, amikacina y gentamicina y de 71.2% para la ceftazidima (5).

El 40.6% de las cepas presentó resistencia al trimetoprim – sulfametoxazol los resultados de este estudio indican que es necesario continuar la vigilancia de la susceptibilidad de los microorganismos a los agentes antibacterianos, para guiar la terapia antimicrobiana de forma empírica (5).

Tres especies bacterianas representan el 80% de las causas de OMA: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, (no capsulado en la mayoría de los casos), y *Moraxella catarrhalis* en nuestro medio, el neumococo es responsable del 25-50% de los episodios y *Haemophilus influenzae*, del 15-30%; en los países anglosajones, *Moraxella catarrhalis* está implicada hasta en el 20% de los casos, sin embargo, en el sur de Europa este porcentaje es mucho menor, siendo prácticamente inexistente en otras bacterias, como *Streptococcus pyogenes* y *Staphylococcus aureus* también pueden ser causa de otitis media (5).

Carolina González R., Florimar Gil G. docentes de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Departamento de Microbiología y Parasitología, Laboratorio de Investigaciones en Bacteriología bajo el título “**Bacterias oportunistas en infecciones de oído**” agregan dos factores de importancia los biofilms y el reflujo gastroesofágico la presencia de

Helicobacter pylori en la efusión del oído medio y en otros lugares como los adenoides, podrían explicar la pobre respuesta al uso de los antibióticos en esta afección, los biofilms son una organización de matriz de exopolisacárido creada por bacterias, las cuales se rodean de glicocálix las que se forman a partir de una superficie biológica dañada o artificial (6).

Las bacterias flotan en un ambiente acuoso y de allí se adhieren a superficies sólidas. Corresponden a una organización celular organizada como una red de micro colonias cubiertas por una película, dejan de ser durmientes cuando una señal les informa de condiciones aptas, se sueltan de la colonia tornándose vulnerables. Tienen habitualmente más de un tipo de bacteria (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Haemophilus influenzae*.) al abandonar su organización causan síntomas y son susceptibles a antibióticos y defensas del huésped (6) (7).

En resumen los biofilms se protegen del huésped y del ambiente pueden alterar su ambiente protegiendo a la colonia proveen a las bacterias ventajas como: resistencia antimicrobiana, protección contra las defensas del huésped y permitiendo la persistencia y multiplicación bacteriana (7).

En la publicación de Ana Cubero Santos y Cesar García Vera “**Los gérmenes más frecuentemente encontrados en la Afecciones de Oído Medio**” indica que el *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis* es el tercer germen en frecuencia esta última presenta una producción de betalactamasa cercana a un 100%. La cifra de betalactamasa del *Haemophilus influenzae*, es mucho menor pero aparentemente en aumento últimamente se han aislado en España cepas de *Streptococcus pneumoniae* resistentes situación ya reportada en otros países (8).

El rol patológico exacto de los virus en el Oído medio se desconoce como agente causal, pero es aceptado que empeora los resultados clínicos de la OMA por un mecanismo aún no esclarecido. Sin embargo existe una disminución de la incidencia de OMA luego de vacunaciones antivirales. Los virus más frecuentes son: Virus Sincicial Respiratorio, Rhinovirus, Influenza, Parainfluenza, Adenovirus y Enterovirus (8).

Algunos autores han encontrado un gran sinergismo en la producción de OMA cuando coexisten virus A de la Influenza con *Streptococcus pneumoniae*. La única forma de conocer el germen causal de una otitis media es la toma de muestra del contenido del oído medio y esto sólo puede realizarse por punción timpánica. Esto no es innecesario si se conoce la bacteriología más probable (8) (9).

El cultivo debe realizarse en condiciones muy específicas. El diagnóstico de esta enfermedad se sospecha por el cuadro clínico y se confirma con la otoscopia. Esta técnica de examen debe ser practicada con otoscopio y luz frontal o con el otoscopio a batería. Los otorrinolaringólogos cuentan además con la otomicroscopía con microscopio de consulta externa o bien con endoscopio rígido y en ambos casos se pueden registrar las imágenes en un monitor y grabación de ellas electrónicas. Con estos métodos se pueden establecer todas las características de la membrana timpánica para lograr un diagnóstico perfecto. En la otitis media la membrana timpánica se observa congestiva, hiperémica, abombada a lateral y en ocasiones con vesículas en su superficie (8).

En función del tiempo la congestión va desapareciendo lentamente. En ocasiones se puede apreciar otorrea y si ésta es pulsátil el diagnóstico de proceso infeccioso agudo es indiscutible. Si se aspira la otorrea es posible ver una perforación puntiforme la que desaparecerá rápidamente en algunos días. Es muy rara la secuela de perforación persistente luego de una otitis media (9).

La hipoacusia que acompaña al cuadro el síntoma más tardío en desaparecer y puede ser cuantificado con la audiometría e impedanciometría estos exámenes sólo están indicados en casos de sospecha de secuelas del proceso. En aquellos casos en que se sospecha una complicación se puede solicitar estudios imagen lógicos que mostrarán el estado de la caja timpánica y del complejo de celdillas mastoideas, luego de un episodio de la otitis media es frecuente encontrar derrame en el oído medio el cual está presente en un 70% en las primeras semanas y disminuye hasta un 10% a los tres meses. El tratamiento de la otitis media es la antibiótico terapia y la analgesia. Sin embargo, el uso de antibióticos es discutido. Sólo 1/3 de los pacientes requiere antibióticos para la resolución de signos y síntomas el uso se justifica para evitar las complicaciones especialmente la mastoiditis (8) (9).

Los autores Campos Luz Arcelia, Barrón Soto Mario, en la publicación “**Otitis media aguda y crónica, una enfermedad frecuente y evitable**” explican que las infecciones del oído medio, de presentación súbita y corta duración, donde concurren otalgia, otorrea, fiebre, vómito y entre otros síntomas, los gérmenes causales más frecuentes de OMA son: *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, y de menor frecuente el *Streptococcus pyogenes* además de agentes virales: virus sincitial respiratorio y para influenza e influenza (10).

Ante una otitis media crónica es importante considerar el envío del paciente a consulta con el otorrinolaringólogo así ante la sospecha de complicaciones, donde el paciente presentará vértigo intenso, cefalea y su conocimiento atención y prevención evitarán complicaciones que pongan en riesgo la función auditiva, situación que puede ser evitada en su totalidad con un tratamiento oportuno en el cuál mejora la calidad de vida de las personas que presentan OMA (10).

2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO

2.2.1 MICROORGANISMOS

Los microorganismos son seres vivos microscópicos de tamaños muy diminutos que solo pueden ser apreciados por el Microscopio que permite ampliarlos para poder observar sus características morfológicas, los Microorganismos pueden ser bacterias, virus, mohos, levaduras, etc. que viven en todo el planeta, son unicelulares, esto les permite tener una estructura biológica y son altamente elementales para la vida (11).

2.2.2 BACTERIAS

Son microorganismos unicelulares, con un tamaño de 0.2 a 2 un de diámetro y de 1 a 6 un de longitud, algunas utilizan para su desplazamiento flagelos o movimientos deslizantes por flexión, otras sencillamente son inmóviles.

Son procariotas y por lo tanto no tienen núcleo ni orgánulos internos. El éxito biológico de las bacterias radica en su tamaño reducido, en su notable capacidad reproductora, su rápida tasa de mutación y su versatilidad al colonizar casi todos los ambientes: aire, agua, interior y exterior de plantas y animales etc. (11).

Las bacterias pueden distinguirse entre sí por su morfología (tamaño, forma y características de tinción) y sus propiedades metabólicas, antigénicas y genéticas.

De este modo:

- Una bacteria esférica (*Staphylococcus*) es un coco.
- Una bacteria en forma de bastoncillo (*Escherichia coli*) es un bacilo.
- Una bacteria en forma helicoidal (*Treponema*) es un espirilo (6).

Estructura de las Bacterias

A los elementos bacterianos los podemos dividir en:

Elementos obligados:

- Pared celular
- Membrana citoplasmática
- Citoplasma
- Ribosomas
- Nucleótido o cromosoma bacteriano

Elementos facultativos:

- Capsula
- Flagelos
- Fimbrias o Pili
- Esporo

Pared celular. - En las bacterias Gram positivas la pared celular contiene una capa gruesa de péptidoglicano además de ácidos teicoico que son polímeros de glicerol, los ácidos teicoico se unen al peptidoglucano o a la membrana citoplasmática.

En las bacterias Gram negativas la capa de péptidoglicano es fina y se encuentra rodeada por una segunda membrana lipídica exterior que contiene lipopolisacárido y lipoproteínas (12).

Citoplasma. - Contiene inclusiones de reserva.

Ribosomas. - Elementos granulosos que se hallan contenidos en el citoplasma, compuestos por ácido ribonucleico desempeñan un papel importante en la síntesis proteica (13).

Cápsula. - Son de naturaleza polisacárido que contiene azúcares y glicerol tiene como función proteger a la célula de la desecación de los materiales tóxicos del medio ambiente y desempeña un papel en la adherencia de las bacterias a las células.

Flagelos. - Son filamentos largos que surgen de la membrana citoplasmática, son responsables de la motilidad celular por lo general se encuentran en los bacilos Gram positivos como Gram negativas (13).

Pili o fimbrias. - Son apéndices rígidos en la superficie, son cortos y finos, las fimbrias tienen como función intervenir en el apareamiento específico para el intercambio de material genético y a la adhesión a las células o a las superficies de las mucosas

2.2.3 CLASIFICACIÓN DE LAS BACTERIAS

Las formas microscópicas y macroscópicas de las bacterias fueron las primeras características utilizadas para identificarlas. Por ejemplo, las bacterias se pueden clasificar según su capacidad de retención de la tinción de Gram (microorganismos Gram positivos y Gram negativas) y por la forma de cada célula (cocos, bacilos, espirilos).

Además, el aspecto macroscópico de las colonias bacterianas (por ejemplo: las propiedades hemolíticas en un medio de agar sangre, la pigmentación, el tamaño y

la forma de las colonias y el olor de las colonias) también se emplea en la identificación de las bacterias (13).

Por su forma y agrupación. - Es la clasificación más antigua en la que se consideran: cocos, bacilos, espirilos y espiroquetas.

- Cocos o micrococos: Incluyen las bacterias de tamaño variable, cuya forma es esférica u ovoide y generalmente son aerobios estrictos, algunas veces estas bacterias tienden a agruparse, cuando se presentan asociadas dos bacterias reciben el nombre de diplococos. En otras ocasiones los micrococos se reúnen formando grupos de cuatro elementos dispuestos en cuadro y se denominan entonces tétradas. Cuando los cocos se agrupan en tres, cuatro o más células dispuestas en forma lineal reciben el nombre de estreptococos. Cuando los cocos se reúnen de manera irregular formando racimos se conocen como estafilococos.
- Bacilos: Son bacterias que tienen forma de bastoncillo, se pueden encontrar en grupos de dos denominados diplobacilos, o en cadenas similares a las que presentan los cocos por los que se les llama estreptobacilos. El género más representativo de esta morfología lleva el nombre Bacillus, el cual se caracteriza por la formación de endosporas (8).
- Espirilos: Son bacterias bacilares, helicoidales con movilidad flagelar, que se clasifican dentro de las Gram negativas. Para su clasificación taxonómica se utilizan criterios como la forma de la célula, el tamaño, la flagelación y las relaciones simbióticas entre otras. Los espirilos con muchas vueltas a pesar de su semejanza morfológica con las espiroquetas, se diferencian de ellas porque poseen flagelos bacterianos típicos externos mientras las espiroquetas poseen flagelos periplásmicos o filamentos axiales internos (8).

Por su requerimiento de oxígeno: Otro aspecto a tener en cuenta en la clasificación de bacterias es la necesidad de oxígeno para poder vivir (9).

- Aerobias estrictas: Dependen de O₂ para su crecimiento.
- Anaerobias estrictas: se desarrollan en ausencia total de O₂, utilizan aceptores finales distintos del oxígeno: CO₂, H₂ y N₂, o poseen metabolismo estrictamente fermentativo.
- Anaerobias Facultativas: pueden desarrollarse en presencia o ausencia de O₂, aunque predominan en medios anaeróbicos.
- Microaerófilas: sólo se pueden desarrollar en presencia de bajas tensiones de O₂ (menor del 12% en lugar del 20% que es la atmosférica) y altas tensiones de CO₂.

Por su óptimo de temperatura: Según la temperatura óptima de crecimiento las bacterias se clasifican en:

- Termófilas: se desarrollan entre 25 y 80°C, óptima 50 y 60°C
- Mesófilas: se desarrollan entre 10 y 45°C, óptima 20 y 40°C
- Psicrófilas: se desarrollan entre -5y 30°C, óptima 10 y 20°C.

Según el pH en que se desarrollan: Las bacterias se clasifican en:

- Acidófilas: Se desarrollan a un pH entre 1.0 y 5.0
- Neutrófilas: Se desarrollan a un pH entre 5.5 y 8.5
- Basófilos: Se desarrollan a un pH entre 9.0 y 10.0

Por su forma de nutrición: Según su metabolismo interno, las bacterias presentan requerimientos nutricionales diversos y se clasifican en:

- Autótrofas quimio sintéticas o fotosintéticas, las autótrofas fotosintéticas utilizan la luz del sol y el bióxido de carbono para fabricar su alimento. Las autótrofas quimios sintéticas utilizan compuestos inorgánicos por ejemplo, el azufre para fabricar su alimento y su fuente de energía es el CO₂.
- Heterótrofas (por absorción) pueden utilizar fuente de carbono orgánico para su alimentación (14) (15)

Por el tipo de coloración

Según el tipo de coloración son: bacterias Gram positivas y bacterias Gram negativas.

Bacterias Gram positivas

En microbiología, se denominan bacterias Gram positivas a aquellas bacterias que se tiñen de azul oscuro por la tinción de Gram, de aquí el nombre de "Gram positivas". Ésta característica química está íntimamente ligada a la estructura de la envoltura celular son uno de los principales grupos de bacterias. La envoltura celular de las bacterias Gram positivas comprende la membrana citoplasmática y una pared celular compuesta por una gruesa capa de péptidoglicano, se une a la membrana citoplasmática mediante moléculas de ácido lipoteicoico (16).

La capa de péptidoglicano confiere una gran resistencia a estas bacterias y es la responsable de retener el cristal violeta durante la tinción de Gram, a diferencia de las Gram negativas las Gram-positivas no presentan una segunda membrana lipídica externa a la pared celular y esta pared es mucho más gruesa (16).

Bacterias Gram negativas

En microbiología, se denominan bacterias Gram-negativas a aquellas bacterias que se tiñen un color rosado: de ahí el nombre de "Gram-negativas" Esta característica está íntimamente ligada a la estructura de la envoltura celular, por lo que refleja un tipo natural de organización bacteriana.

Las bacterias Gram negativas presentan dos membranas lipídicas entre las que se localiza una fina pared celular de péptidoglicano, mientras que las bacterias Gram positivas presentan sólo una membrana lipídica y la pared de péptidoglicano es mucho más gruesa. Las Gram negativas al tener la pared fina, no retiene el colorante cristal violeta durante la tinción de Gram adquiriendo la coloración rosada del colorante de contraste safranina (16).

2.2.4 MICROBIOTA NORMAL DEL OÍDO

Staphylococcus epidermidis. - Son cocos Gram positivos anaerobios facultativos se caracteriza por ser coagulasa negativo son sensibles a novocina no presentan hemolisis no fermentan manitol salado, son sensibles a novocina , se van a presentar colonias pequeñas de forma circular, bordes redondeados, superficie lisa (17) (18).

Peptostreptococcus. - Son cocos Gram positivos presentan un tamaño irregular y alguna decoloración parcial lo que permite diferenciarlos forman parte de la microbiota de la boca e intestino son sensibles a los betalactámicos (17).

Bacillus.- Son bacilos Gram positivos de gran tamaño móviles aerobios estrictos, presentan colonias de 2 a 4 mm de diámetro se presenta de un aspecto liso, mucoso, rugoso, los bordes pueden presentarse ondulados (18).

2.2.5 MICROBIOTA PATÓGENA DEL OÍDO

Pseudomonas aeruginosa.- Las especies del género *Pseudomonas* se comporta básicamente como un patógeno nosocomial oportunista son bacilos Gram negativos móviles rectos ligeramente curvados, se disponen en parejas posee una capsula y es resistente a cierto tipo de antibióticos, ya que no es un microorganismo exigente, puede crecer en agar Sangre y en agar MacConkey produce un olor característico, como a fruta madura uvas o mote, la identificación se realiza con base en su morfología colonial (pigmentación verdosa debido a la piocianina (azul verdoso), fluoresceína (amarillo verdoso fluorescente) y pirrubina (rojo pardo), presenta una resistencia natural como adquirida a cefalosporinas de primera y segunda generación, tetraciclinas, cloranfenicol aminoglucósidos , sulfamidas, trimetoprima y macrólidos esta resistencia se debe a sus características de la membrana celular que presenta propiedades de impermeabilidad, presenta una sensibilidad a cefepima (19) (20).

Staphylococcus aureus. - Son cocos Gram positivos que se agrupan en forma de racimos, que se caracterizan por ser catalasa positiva, coagulasa positiva y fermentar el manitol, crecen con facilidad sobre casi todos los medios como: agar sangre de cordero, agar nutritivo, agar manitol salado y caldo con infusión de cerebro corazón.

El aspecto de las colonias redondeadas de 1 a 3 mm de diámetro, convexas, de color blanco a ligeramente amarillentas corresponden al *Staphylococcus aureus*. En el agar sangre se observa alrededor de las colonias, la presencia de hemólisis beta o hemólisis completa en la actualidad las cepas de *Staphylococcus aureus* tienen un amplio rango de resistencia a los antibióticos y se pueden encontrar cepas resistentes a Metacilina (12) (19).

Streptococcus pneumoniae.- Cocos en pares o cadenas cortas o largas producen, colonias alfa-hemolíticas es decir lisis parcial de la hemoglobina y la colonia se rodea de un halo verdoso, presentan colonias redondas, mucosas, son catalasa negativa, inmóviles, no esporulados con formación de cápsula variable, son aerobios y anaerobios facultativos bacterias Gram positivas tienden a teñirse de azul, crecen en agar Sangre, presentan susceptibilidad a la optoquina solubles en presencia de sales biliares (12).

Haemophilus influenzae. - Es un coco bacilo Gram negativo pequeño es descrito como cocobacilo es anaerobio facultativo y requiere de dos factores de crecimiento hemina (factor X) y adenina (factor V), por lo que crece mejor en agar chocolate, las colonias tienen una forma convexa, circular, granular o transparente, levemente opaca. Se emplean requerimientos nutricionales en el laboratorio de microbiología para la identificación del microorganismo. La superficie de las cepas de *Haemophilus influenzae* está cubierta por una cápsula de polisacárido, se han identificado seis serotipos antigénicos; designados de la A a la F, se vigila una sensibilidad a ampicilina, ampicilina/sulbactam, amoxicilina/ácido clavulánico, piperacilina/tazobactam, cefalosporinas, carbapenémicos, macrólidos y quinolonas, presenta una resistencia a cefotaxima y a fluoroquinolonas (12)(21).

Moraxella catarrhalis. - Es un diplococo Gram negativo en forma de riñón oxidasa positiva, aerobio estricto, es parte de la biota normal del aparato respiratorio superior, se reconoce como un agente causal de otitis media, sinusitis, bronquitis y bronconeumonía.

Crece en agar Sangre o agar Chocolate formando colonias redondas, opacas, convexas, y de color gris a partir del aislamiento del microorganismo en cultivo microbiológico, tinción de Gram, prueba de citocromo oxidasa prueba de la DNasa y no utiliza glucosa presenta resistencia a penicilinas, pero sensibles a amoxicilina-ácido clavulánico y cefuroxima (21).

2.2.6 PROTOCOLOS DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Toma y Transporte de la muestra

Para poder identificar el agente causal de una otitis media la muestra debe ser obtenida a través de la punción de la membrana timpánica conocida como timpanocentesis es un procedimiento invasivo, doloroso el cual no está indicado en los pacientes (22).

La identificación del agente etiológico del proceso infeccioso depende de la toma correcta de la muestra el manejo adecuado de la misma por lo que la toma y el transporte estarán dirigidos.

- Mantenimiento de bacterias, hongos y parásitos.
- Evitar la contaminación de la muestra durante el transporte y su manipulación.

Una buena toma de muestra se inicia con la decisión del material necesario y adecuado para el estudio se recomienda realizar la identificación de la muestra (nombres completos, edad, tipo de muestra, fecha y hora de la toma de muestra) posteriormente se debe preparar el equipo necesario para la obtención como: (guantes estériles, cubre bocas, batas) (22).

La muestra debe ser específica del proceso infeccioso (canal auditivo del oído) la muestra debe ser recolectada con una minuciosa descontaminación con la microbiota normal del sitio de la infección (23).

Las muestras para estudio de microorganismos anaerobios (abscesos y aspiraciones) no deben ser refrigeradas y deben ser colectadas en recipientes que mantengan condiciones libres de oxígeno, los frascos para recolección y transporte deben tener tapa de rosca, el personal que transporta las muestras al laboratorio debe transportarlas de forma segura, por lo que se debe utilizar guantes, ya que en algunas ocasiones la parte externa del contenedor pudo haber tenido contacto con la muestra y puede ser una fuente de infección (22) (24).

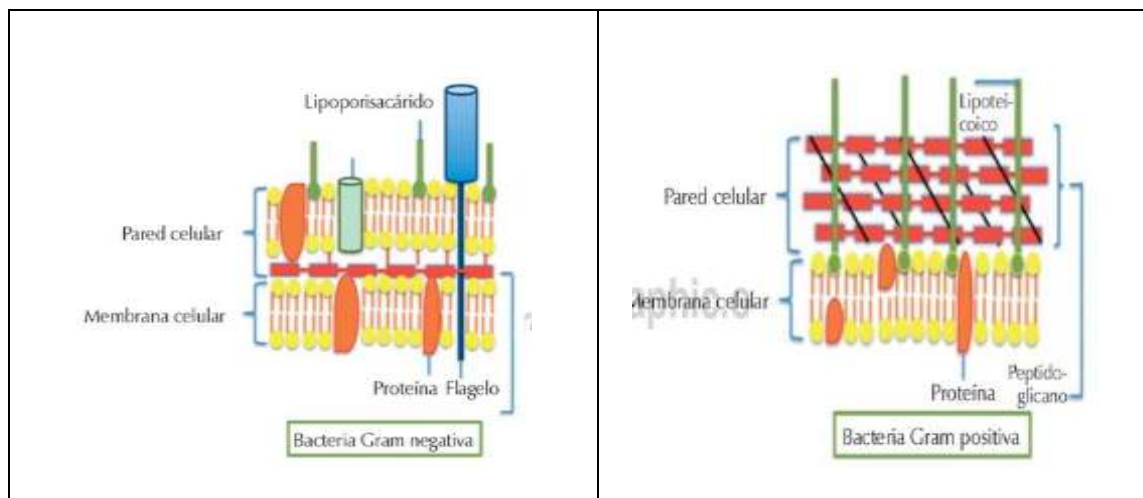
2.2.7 PROTOCOLOS DE IDENTIFICACIÓN DE LAS BACTERIAS

Tinción Gram

Se utiliza tanto para poder confirmar la morfología celular bacteriana, como para poder realizar una primera aproximación a la diferenciación bacteriana, considerándose bacterias Gram positivas a las que se visualizan de color morado, y bacterias Gram negativas a las que se visualizan de color rosa (25)

Tabla 1: Tinción Gram

Bacterias Gram (+)	Bacterias Gram (-)
<p>Poseen una pared celular gruesa constituida por péptidoglicano, retienen el cristal violeta después de la decoloración y aparecen de color Azul (<i>Staphylococcus aureus</i>).</p>	<p>La pared celular está constituida por una capa fina de péptidoglicano y una membrana celular externa cuyo componente estructural único son los lipopolisacáridos, no son capaces de retener el cristal violeta después de la decoloración y se tienen a teñir de color Rosa de la safranina (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>).</p>



Fuente: <http://www.telmeds.org/wp-content>

Cultivo

Se utiliza para el crecimiento de las bacterias de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos permitiendo diferenciar las bacterias que utilizan o no lactosa en muestras clínicas de agua y alimentos.

Agar a Base de Sangre

Medio para propósitos generales, para el aislamiento y cultivo de numerosos microorganismos, con la adición de sangre, es un medio útil para el aislamiento y cultivo de microorganismos aerobios y anaerobios nutricionalmente exigentes a partir de una gran variedad de muestras, como para la observación de reacciones de hemólisis, a partir de la incubación a 37° C por 24 horas vamos a poder apreciar colonias circulares, convexas, de superficie lisa, bordes enteros, cremosas, blancas o doradas favorecen en el crecimiento de cocos Gram positivos y su identificación (12).

Agar MacConkey

Este medio se utiliza para el aislamiento de bacilos Gram negativos de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos permite diferenciar las bacterias fermentadoras lentas, de las no fermentadoras de la lactosa, las colonias de los microorganismos fermentadores de lactosa (coliformes) en agar MacConkey

presentan características en el medio son de color rojo ladrillo, eventualmente rodeadas de bilis precipitada (12).

Pruebas Bioquímicas

Las pruebas bioquímicas son aquellas pruebas que se han definido para poder demostrar en forma clara una determinada característica bioquímica también para poder determinar la presencia o ausencia de una determinada actividad enzimática, o grupo de enzimas de una vía metabólica, crecimiento a una determinada temperatura en presencia de inhibidores como:

Los sustratos que utiliza la bacteria para crecer (hidratos de carbono, aminoácidos entre otros), enzimas que posee la bacteria (descarboxilasas, ureasas, peroxidasas) productos metabólicos producidos por las bacterias (ácido fórmico, succínico), la capacidad para poder metabolizar azúcares por oxidación o fermentación, capacidad de reducir ciertos iones (ferroso a férrico), capacidad de movilidad por la presencia de flagelos la producción de hemolisinas correspondientes al fenotipo bacteriano se evidencian al realizar las pruebas bioquímicas con estas pruebas se reconocen las características fenotípicas que presentan las bacterias que las diferencian de otras (23).

Tabla 2: Pruebas de Identificación Bacteriana

PRUEBA FUNDAMENTO	INTERPRETACIÓN	BACTERIA IDENTIFICADA
GRAM POSITIVAS		
<p>CATALASA</p> <p>La catalasa es una enzima que poseen la mayoría de las bacterias aerobias descompone el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno mediante el desprendimiento de burbujas procedentes del oxígeno.</p>	<p>Catalasa positiva. - Aparición de burbujas que corresponde a la liberación de oxígeno.</p> <p>Catalasa negativa. - No se producen burbujas por tanto la bacteria no posee dicho enzima.</p>	<p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p><i>Streptococcus spp</i></p>

<p align="center">COAGULASA</p> <p>Procoagulasa (enzima extracelular bacteriana) reacciona con un factor activador presente en el plasma sanguíneo, dando lugar a un complejo análogo a la trombina (coagulasa propiamente dicha) que reacciona con fibrinógeno formando un coágulo de fibrina.</p>	<p>Coagulasa positivo. - Se podrá observar aglutinación macroscópica en el plasma en los 10 segundos.</p> <p>Coagulasa negativo. - No se observará aglutinación.</p>	<p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p><i>Staphylococcus epidermidis</i></p>
<p align="center">NOVOBIOCINA</p> <p>Se basa en la resistencia que presentan algunas especies del género <i>Staphylococcus spp.</i> a la Novobiocina.</p>	<p>Resistente a Novobiocina y presenta halos de 6 a 12 mm.</p> <p>Sensible a Novobiocina y presentan halos de 16 mm o mayores</p>	<p><i>Staphylococcus saprophyticus</i></p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p>
<p align="center">OPTOQUINA</p> <p>La optoquina inhibe el desarrollo de <i>Streptococcus pneumoniae</i> la prueba de susceptibilidad a la optoquina se realiza con un disco de 6 mm con 5 µg de optoquina.</p>	<p>Resistente crecimiento no inhibido alrededor del disco o menor a 14 mm.</p> <p>Sensible desarrollo microbiano, de diámetro mayor o igual a 14 mm (26).</p>	<p><i>Streptococcus pyogenes</i></p> <p><i>Streptococcus pneumoniae</i></p>
<p align="center">BACITRACINA</p> <p>Es un antibiótico que inhibe la síntesis de pared celular bacteriana, la concentración es de (0,04U).</p>	<p>Resistente ausencia del halo de inhibición de desarrollo alrededor del disco.</p> <p>Sensible presencia de halo de inhibición independientemente del diámetro de desarrollo alrededor del disco (27).</p>	<p><i>Streptococcus agalactiae</i></p> <p><i>Streptococcus pyogenes</i></p>
<p align="center">HEMOLISIS</p> <p align="center">Agar sangre de cordero al 5%</p> <p>La infusión de músculo de corazón y las peptonas, otorgan al medio un valor</p>	<p>Hemólisis alfa lisis parcial de los glóbulos rojos se observa un halo de color verdoso alrededor de la colonia en estudio.</p>	<p><i>Streptococcus pneumoniae</i></p>

<p>nutritivo, que permite el crecimiento de una gran variedad de microorganismos y la adecuada observación de las reacciones de hemólisis.</p>	<p>Hemólisis beta lisis total de los glóbulos rojos. se observa un halo claro, brillante alrededor de la colonia en estudio.</p> <p>Hemólisis gamma ausencia de lisis de los glóbulos rojos no presenta modificaciones de color y aspecto alrededor de la colonia en estudio (28).</p>	<p><i>Streptococcus pyogenes</i></p> <p><i>Streptococcus bovis</i></p>
<p>GRAM NEGATIVAS</p>		
<p>AGAR MACKONKEY</p> <p>Las peptonas aportan los nutrientes necesarios para el desarrollo bacteriano la lactosa es el hidrato de carbono fermentable y la mezcla de sales biliares y el cristal violeta son los agentes selectivos que inhiben el desarrollo en gran parte de la flora Gram positiva.</p>	<p>Microrganismos fermentadores de lactosa se pueden observar colonias rosadas - rojizas.</p> <p>Microrganismos no fermentadores de lactosa se van a presentar colonias del color de medio incoloras.</p>	<p><i>Escherichia coli</i></p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>
<p>TSI (triple azúcar hierro agar)</p> <p>La lactosa, sacarosa y glucosa son los hidratos de carbono fermentables el tiosulfato de sodio es el sustrato</p>	<p>A/A (amarillo/amarillo)</p> <p>Fermenta los tres azúcares (glucosa, sacarosa y lactosa), el pH cambia a amarillo por la producción de productos ácidos.</p> <p>K/A (rojo/amarillo)</p> <p>Fermenta solo glucosa produciendo ácidos (color amarillo), característico de un no fermentador de lactosa pH alcalino en donde toma el color rojo.</p>	<p><i>Escherichia coli</i></p> <p><i>Shigella spp</i></p>

<p>necesario para la producción de ácido sulfhídrico, el sulfato de hierro y amonio, es la fuente de iones de hierro.</p>	<p>K/K (rojo/rojo) No fermenta los azúcares (glucosa, sacarosa y lactosa), degrada las peptonas, por lo tanto, el pH es alcalino, permaneciendo rojo (29). A: Reacción ácido (color amarillo). K: Reacción alcalina (color rojo).</p>	<p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>
<p>SIM (Sulfuro Indol Motilidad)</p> <p>Determinar si un organismo es móvil o inmóvil, si es capaz de liberar ácido sulfhídrico por acción enzimática de los aminoácidos que contienen azufre produciendo una reacción visible de color negro y por último la capacidad de desdoblar el indol de la molécula triptófano, además que la consistencia del medio permite la observación de la movilidad de algunas bacterias</p>	<p>Cepas móviles: producen turbidez del medio. Cepas inmóviles: el crecimiento se observa solamente en la línea de siembra. Cepas SH₂ positivas: ennegrecimiento a lo largo de la línea de siembra o en todo el medio. Cepas SH₂ negativas: el medio permanece sin cambio de color. Cepas indol positivas: desarrollo de color rojo luego de agregar el reactivo de Kovac's. Cepas indol negativas: sin cambio de color (30).</p>	<p><i>Escherichia coli</i></p> <p><i>Shigella flexneri</i></p> <p><i>Proteus mirabilis</i></p> <p><i>Shigella flexneri</i></p> <p><i>Escherichia coli</i></p> <p><i>Klebsiella pneumoniae</i></p>
<p>SIMMONS CITRATO</p> <p>EL fosfato monoamónico es la única fuente de nitrógeno y el citrato de sodio es la única fuente de carbono son necesarios para el desarrollo bacteriano el cloruro de sodio mantiene el balance osmótico, el metabolismo del citrato.</p>	<p>Positivo. - Crecimiento y color azul en el pico. Negativo.- El medio permanece de color verde debido a que no hay desarrollo bacteriano y no hay cambio de color (31).</p>	<p><i>Salmonella</i></p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>

<p style="text-align: center;">UREASA</p> <p>El extracto de levadura es la única fuente de carbono, nitrógeno, vitaminas y cofactores, y aporta los nutrientes esenciales para el desarrollo bacteriano poseen la enzima ureasa, pueden utilizar el nitrógeno proveniente de la urea, la hidrolizan, liberando amoníaco y dióxido de carbono.</p>	<p>Positivo. - El medio de cultivo es de color rosado-rojizo.</p> <p>Negativo. - El medio de cultivo permanece de color amarillo (32).</p>	<p><i>Proteus mirabilis</i></p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>
<p style="text-align: center;">OXIDASA</p> <p>Los discos contienen oxalato de dimetil-para-fenilendiamina, el cual es el sustrato de la enzima oxidasa producen la enzima oxidasa se evidencian porque en presencia de oxígeno atmosférico.</p>	<p>Positivo. - Observación de color rojo-fucsia en el disco.</p> <p>Negativo.- El disco permanece sin cambio de color (33).</p>	<p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p><i>Escherichia coli</i></p>

2.2.8 RESISTENCIA BACTERIANA

Cada antibiótico se caracteriza por un espectro de actividad antibacteriana este comprende las especies bacterianas que sufren una inhibición de su crecimiento por concentraciones del antibiótico al cual son susceptibles de ser alcanzadas in vivo el antibiótico no crea resistencia, pero selecciona las bacterias resistentes eliminando las sensibles es lo que se conoce con el nombre de presión de selección, el aumento de la frecuencia de las cepas resistentes va unido casi siempre al uso intensivo del antibiótico en cuestión (34).

La resistencia natural o intrínseca. - Es aquella que se desarrolla en forma natural en ausencia de mecanismos de presión de selección antimicrobiana (no hay exposición previa a los antibióticos) esto implica que no todas las especies bacterianas se caracterizan por sus resistencias naturales a los antimicrobianos.

Ejemplos: Resistencia natural del *Proteus mirabilis* (tetraciclinas y colistina), *Klebsiella neumonia* a las penicilinas (ampicilina, amoxicilina) (35).

La resistencia adquirida. - Es una característica propia de una especie bacteriana, que por naturaleza es sensible a un antibiótico pero que ha sido alterada genéticamente ya sea por mutación o por adquisición de genes de resistencia (plásmidos, transposones e integrones) son evolutivas y su frecuencia depende de la utilización de los antibióticos. Mutación de un gen implicado en el mecanismo de acción de un antibiótico, podemos mencionar el ejemplo de la resistencia a las quinolonas por modificación de la DNA girasa en las enterobacterias, o las mutaciones generadas en los genes que codifican a las porinas que trae como consecuencia el bloqueo del ingreso del antibiótico al interior del microorganismo (36).

Una resistencia asociada. - Es cuando afecta a varios antibióticos de familias diferentes en general se debe a la asociación de varios mecanismos de resistencia (Ejemplo: La resistencia de los *Estafilococos* a la Oxacilina va frecuentemente asociada a las Quinolonas, Aminoglicósidos, Macrolidos y Tetraciclinas) (35).

2.2.9 ANTIBIOGRAMA

El objetivo del antibiograma es medir la sensibilidad a uno o varios antibióticos de una cepa bacteriana que se sospecha que es la responsable de una infección en efecto, la sensibilidad in vitro es uno de los requisitos previos para la eficacia in vivo de un tratamiento antibiótico, el antibiograma sirve en primer lugar, para orientar las decisiones terapéuticas individuales.

2.2.9.1 ANTIMICROBIANOS

Son aquellas sustancias químicas que van a evitar el crecimiento o destruyen a los microorganismos invasores, produciendo una baja toxicidad constituyendo la base fundamental del tratamiento contra las enfermedades infecciosas que es uno

de los problemas más frecuentes y causante de morbimortalidad en cualquier especialidad médica.(37)

El conocer la interacción existente entre germen-hospedador-antimicrobiano es fundamental para comprender la fisiopatología de las enfermedades infecciosas. Así el germen es el productor de la enfermedad, el hospedador es el individuo en el que se desarrolla la enfermedad y el antimicrobiano es el que va a destruir al agente etiológico de la enfermedad.

El germen ataca al hospedador y le produce infección, el hospedador se defiende del germen con una acción inmunológica que destruye al germen. El antimicrobiano colabora al hospedador para destruir al germen, sin embargo, el hospedador lo metaboliza o elimina rápidamente al antimicrobiano haciendo que su acción termine. Cuando el antimicrobiano es el adecuado el germen sensible es destruido, a su vez el germen por un mal uso de los antimicrobianos sobrevive y produce mecanismos de defensa creando resistencia hacia el antimicrobiano (37).

Para que un agente antimicrobiano inhiba o elimine el microorganismo infectante deben cumplirse algunas condiciones importantes:

- El agente debe hallarse en una forma activa esto se asegura por medio de su diseño de farmacodinamia, que tiene en cuenta la vía a través de la cual el paciente recibirá el agente (p. ej., vía oral, intramuscular, intravenosa).
- El antibiótico también debe poder alcanzar niveles o concentraciones suficientes en el sitio de la infección para que tenga la oportunidad de ejercer su efecto antibacteriano (es decir, que esté en proximidad anatómica con las bacterias infectantes) (34).

2.2.9.2 CLASIFICACIÓN DE LOS ANTIMICROBIANOS

Los antimicrobianos se pueden clasificar de acuerdo con diferentes propiedades:

1. Según su origen, pueden ser: Naturales. - Obtenidos de sustancias químicas derivadas o producidas por microorganismos (bacterias, hongos, actinomicetos) líquenes (penicilina, cloranfenicol). Semi-sintéticos

modificando la estructura de otros componentes naturales (penicilina).
Sintéticos son antibióticos sintetizados químicamente (sulfas)

2. Según su efecto pueden ser Bacteriostáticos. - Aquellos antibacterianos que, a las concentraciones que se alcanzan en el suero o en los tejidos, inhiben el crecimiento y la multiplicación bacteriana, favoreciendo su posterior destrucción por el sistema inmunológico del paciente. Bactericidas. - Son aquellos antimicrobianos que ocasionan la lisis de las bacterias con efectos irreversibles
3. Según su mecanismo de acción hay varios blancos posibles para los antimicrobianos dentro de la célula bacteriana, pero las vías o estructuras atacadas con mayor frecuencia son la síntesis de la pared celular (peptidoglucano) la membrana celular, la síntesis de proteínas, y la síntesis de DNA y RNA.
4. Según su espectro antibacteriano de acuerdo a la variedad de especies sobre las cuales ejercen su acción, los antibacterianos pueden dividirse en dos grupos:
 - A. De espectro reducido. - Agentes que actúan solo contra un escaso grupo de gérmenes. Ejemplo: penicilina G, que es activa básicamente contra cocos Gram positivos.
 - B. De amplio espectro. - Son activos contra múltiples grupos de gérmenes Gram positivos, Gram negativas, rickettsias, espiroquetas, abarcando un gran número de especies de los mismos (34) (37).

Tabla 3: Clasificación de los Antibióticos

ANTIBIÓTICOS	ESPECTRO DE ACTIVIDAD
β-LACTÁNTICOS	Antibióticos que inhiben la síntesis de la pared celular ejercen su acción contra las bacterias en proliferación.

<p>Penicilinas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Penicilinas Naturales V y G, acción frente a estreptococos, actividad limitada frente a estafilococos. • Penicilinas resistentes a penicilinasas: Oxacilina, Nafcilina, Meticilina, acción frente a los estafilococos. • Amino penicilinas, ampicilina, amoxicilina acción frente a cocos Gram positivos y algunos bacilos Gram negativos (38).
<p>Cefalosporinas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cefalosporinas de Primera Generación: Cefalexima, Cefalotina, Cafazolina. • Cefalosporinas de Segunda Generación: Cefoxitina, Cefuroxima • Cefalosporinas de Tercera Generación: Cefotaxime, Ceftriaxona • Cefalosporinas de Cuarta Generación: Cefepima Cefpirome (39) <p>Acción frente a bacterias Gram positivas y Gram negativas.</p>
<p>Monobactámicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aztreonam sobre bacterias Gram negativas aerobias y facultativas (39).
<p>Carbapenemes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Imipenem, Meropenem, de amplio espectro actividad frente a la mayoría de bacterias Gram positivas y Gram negativas (aerobios, anaerobios)
<p>Inhibidores de las betalactamasas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Amoxicilina/Ácido clavulánico, Ticarcilina/Ácido clavulánico, Ampicilina/Sulbactam, actividad frente a los estafilococos productores de betalactamasa y algunos bacilos gramnegativos (39).
<p>Glicopéptidos</p>	<p>Antibióticos que actúan sobre la pared bacteriana: Vancomicina y Teicoplanina, la vancomicina es un</p>

	antibiótico bactericida de espectro reducido solo actúa sobre bacterias Gram positivas
Animoglucósidos	<p>Inhibidores de la síntesis de proteínas uno de los procesos más frecuentes afectados por la acción de los antibióticos, su inhibición selectiva se da por las diferencias estructurales entre los ribosomas bacterianos de la subunidad 30S y 50S.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentamicina, Amikacina actividad frente a Gram negativas (34).
Macrólidos ribosomal 50S	<ul style="list-style-type: none"> • Eritromicina, Azitromicina, Claritromicina, antibióticos de amplio espectro acción frente a bacterias Gram positivas y algunas bacterias Gram negativas
Tetraciclinas ribosomal 30S	<ul style="list-style-type: none"> • Tetraciclina, Doxiciclina, antibióticos de amplio espectro (34)(39).
Quinolonas	<p>Actúan en la síntesis de ácido nucleico, son antibióticos bactericidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quinolonas de primera generación: Ácido nalidíxico y Ácido pipemídico tienen actividad sobre enterobacterias. • Quinolonas de segunda generación: Norfloxacin y Ciprofloxacina presentan mayor actividad sobre Gram negativas. • Quinolonas de tercera generación: Levofloxacina, retienen la actividad sobre Gram negativos y mejoran la actividad sobre Gram positivos (34) (39).

2.2.9.3 SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA

La determinación de la Concentración Inhibidora Mínima (CIM) es la base de la medida de la sensibilidad de una bacteria a un determinado antibiótico. La CIM se define como la menor concentración de una gama de diluciones de antibiótico que

provoca una inhibición de cualquier crecimiento bacteriano visible es el valor fundamental de referencia que permite establecer una escala de actividad del antibiótico frente a diferentes especies bacterianas (40)

Las pruebas de sensibilidad son métodos de estudio in vitro del comportamiento de las bacterias frente a los antimicrobianos es decir son pruebas practicadas para determinar la sensibilidad de los gérmenes a los antibióticos.

El antibiograma es una consecuencia del cultivo ya que con este se aísla el microorganismo causante de la infección y con el antibiograma se determina el antibiótico específico para combatir la infección. A bajas concentraciones elimina por su acción bactericida o impide el crecimiento por su acción bacteriostática. Normalmente un antibiótico es un agente inofensivo para el hospedador, aunque ocasionalmente puede producirse una reacción adversa al medicamento o puede afectar a la microbiota normal del organismo (41).

2.2.9.4 MÉTODOS DE ESTUDIO DE SENSIBILIDAD

Difusión de disco. - Utilización de esta prueba está limitada en gran parte para bacterias aerobias y anaerobias facultativas de crecimiento rápido se aplica un disco de papel que contiene una cantidad específica del antimicrobiano, en la superficie del agar que ha sido inoculado con un microorganismo.

Técnicas de dilución. - Para la prueba de la dilución el microorganismo es inoculado una serie de tubos o con una concentración determinada de caldo del cultivo, a los que se añade una cantidad del antibiótico creciente de modo que se obtenga concentraciones dobles progresivas. Por ejemplo en el primer tubo 04 ug, en el segundo tubo 08 ug, en el tercer tubo 16 ug, así sucesivamente se siembra la bacteria en los tubos, se incuban por 24 horas y se observa el crecimiento se podrá observar que el caldo esta transparente en los tubos donde hay mayor concentración de antibiótico, el primer pocillo donde se evidencia la falta de crecimiento bacteriano corresponde a la CMI (42).

Microdilución

La prueba de dilución en medio líquido que se realiza en placas de poliestireno, con micropocillos, los pocillos contienen concentraciones del antibiótico en forma de suspensión liofilizada por lo que solo debe añadirse al medio de cultivo en el que se ha efectuado la suspensión de la bacteria luego de la incubación se determina la CIM.

Difusión en agar (Bauer-Kirby)

Para realizar el inóculo seleccionamos de 4 a 5 colonias puras del microorganismo en estudio, de preferencia debe ser de un cultivo puro se debe preparar una suspensión en un tubo que contenga de 4 a 5 ml de un caldo adecuado este puede ser de Muller-Hinton o de Trypticase-soya, luego transferir las colonias seleccionadas, tocando la superficie de cada una con asa bacteriológica. Incubar a 35°C hasta que alcance o exceda la turbidez del estándar por un tiempo de 2 a 8 horas. Ajustar la turbidez del inóculo con solución salina estéril o caldo estéril hasta obtener una turbidez equivalente al tubo 0.5 de la escala de McFarland mirando los tubos contra un fondo blanco con líneas negras como contraste (43).

Técnica de epsilon-test

Es un método de dilución basada en la difusión de un gradiente continuo de concentración de un antimicrobiano a partir de una tira plástica de 5mm de ancho y largo que tiene una concentración predefinida del fármaco una vez inoculada la bacteriana (0.5 de McFarland) a tratar en la placa, se deposita las tiras de E-test sobre la superficie produciendo de forma inmediata la difusión del antibiótico en el agar. Tras la incubación se forma una elipse de inhibición de crecimiento alrededor de la tira la CMI se lee en el punto de la escala donde la elipse cruza la tira.

Estas cuales mediante mecanismos genéticos transmiten genes de resistencia de una bacteria a otra, frente a los antibióticos, lo que lo imposibilita su efecto bactericida en las bacterias que adquieren la resistencia. (40)

- **Sensible.** - Dentro de esta categoría implica que una infección dada por la cepa en estudio, el microorganismo ha inhibido su crecimiento invitro produciendo halos amplios alrededor de los discos.
- **Intermedio.** - Esta categoría incluye cepas que pueden ser inhibidas por concentraciones de antibióticos más elevadas siempre que las dosis usadas puedan ser aumentadas.
- **Resistentes.** - Las cepas resistentes no son inhibidas por las concentraciones séricas normalmente alcanzadas a dosis habituales cuando el organismo es capaz de crecer en el medio de cultivo independiente mente de la presencia del antibiótico (40).

2.2.10 INFECCIONES DE OÍDO

Anatomía del Oído

El oído está formado por el oído externo, medio e interno estos cumplen funciones importantes para convertir las ondas sonoras en impulsos nerviosos que viajan hasta el cerebro, en donde son percibidos como sonidos el oído interno además ayuda a mantener el equilibrio, el oído externo está formado por el pabellón auricular u oreja y por el conducto auditivo o meato auditivo externo. El pabellón auricular consiste en cartílago cubierto de piel y está conformado para capturar las ondas sonoras y llevarlas por el conducto auditivo hasta el tímpano membrana delgada que separa el oído externo del oído medio (21).

El oído medio está constituido por el tímpano y una pequeña cámara llena de aire que contiene una cadena de tres diminutos huesos, que conectan el tímpano con el oído interno, el martillo es el hueso que está adherido al tímpano; el yunque es el hueso central entre el martillo y el estribo este último está unido a la ventana oval, que es una membrana localizada en la entrada del oído interno (21).

El oído interno es una estructura que consta de la cóclea, que es el órgano de la audición y el sistema vestibular, que consiste en sáculo y utrículo que determinan el sentido de la posición y de cada uno de los conductos semicirculares que ayudan a mantener el equilibrio. La cóclea es un tubo hueco en espiral con forma de caracol,

dentro de la cóclea está el órgano de Corti, son células las cuales en respuesta a las distintas frecuencias del sonido producen vibraciones que se convierten en impulsos nerviosos(21).

Otitis externa.

La infección del conducto auditivo externo es similar a una infección de la piel y los tejidos blandos en cualquier otra parte del organismo generalmente está causada por humedad excesiva que permite a las bacterias multiplicarse en el canal auditivo, dando lugar a maceración e inflamación.

Aunque el cuadro de otitis no corresponde en sentido estricto al tracto respiratorio superior, es importante distinguir la otitis externa de la otitis media supurada secundaria a la ruptura de la membrana timpánica (44).

La otitis externa puede aparecer a cualquier edad, y puede dividirse en varias categorías que exceptuando los casos invasivos, no suelen diferenciarse como tales en la práctica clínica (44).

Otitis media.

La otitis media (OM) o inflamación del oído medio se asocia a presencia de líquido en el oído medio, o con otorrea (secreción desde el oído a través de una perforación de la membrana timpánica puede clasificarse por los síntomas asociados y duración, frecuencia y complicaciones, así como por los hallazgos otoscópicos. No parece haber consenso en la forma de denominar las distintas formas de presentación de la OM, aunque los más comunes se indican a continuación, así como sus características clínicas y patogenia (44).

Otitis media aguda (OMA).

Es una otitis de comienzo brusco que se acompaña de signos y síntomas que no siempre son específicos. La OMA se debe a la colonización del oído medio por bacterias procedentes de la nasofaringe, que causa una reacción aguda inflamatoria con producción de pus. Una vez resuelto el episodio agudo, puede persistir en el oído medio cierta cantidad de líquido por dificultades de drenaje. La presencia de este fluido puede causar dificultades auditivas. Se sabe que la mencionada

colonización se ve facilitada por el incremento bacteriano al revestimiento de la trompa de Eustaquio, debido a la presencia de virus y enzimas bacterianas, endotoxinas y mediadores inflamatorios. Más de dos tercios de los niños de tres años ya han padecido uno o más episodios de OMA, y un tercio ha sufrido ya tres o más episodios; la incidencia máxima se observa entre los 6 y 24 meses de edad (44).

La mayor frecuencia en niños de estas edades se atribuye a factores inmunológicos, tales como la ausencia de anticuerpos antineumocócicos, a factores anatómicos, incluyendo un menor ángulo de la trompa de Eustaquio en relación a la nasofaringe, así como a la mayor incidencia de infecciones víricas del tracto respiratorio, que pueden conducir al bloqueo de la trompa de Eustaquio.

Otitis media serosa (OMS).

Se define como una secreción asintomática del oído medio que puede asociarse a sensación de “oído taponado”. Se sabe 10 que la eliminación incompleta de las bacterias del oído medio después de una OMA puede ser responsable de la inflamación persistente del oído medio, que conduciría a la OMS (44).

Otitis media recurrente.

Se define como la aparición de tres episodios de OMA en seis meses, o cuatro o más episodios en un año.

Otitis media crónica supurada.

Se debe a episodios recurrentes de infección aguda y a una duración prolongada del derrame del oído medio, generalmente producido por un episodio previo de infección aguda (44).

Contagio

Las infecciones de oído no son contagiosas, aunque se piensa que el agente causal de la infección es procedente de las fosas nasales o de otros lugares, donde se encuentra como germen no patógeno (44).

Diagnóstico y tratamiento

Puede aparecer fiebre, dolor de cabeza y afectación del estado general, para determinar que se trata de una otitis, el especialista examinará el interior del oído del paciente empleando para ello un otoscopio esta exploración deberá realizarse con mucho cuidado la exploración otoscopia es la más importante para el diagnóstico de la otitis media.

El tratamiento habitual de la otitis media aguda se realiza con antibióticos, habitualmente con el tratamiento antibiótico la sintomatología mejora significativamente en 48 horas además el especialista también podrá recetar descongestionantes nasales y mucolíticos (44).

Prevención

Algunos factores asociados al desarrollo de infecciones de oído no se pueden modificar (como los antecedentes familiares de infecciones de oído frecuentes), pero ciertas elecciones relacionadas con el estilo de vida (secarse el oído para que no proliferen las bacterias, realizarse una adecuada asepsia del oído utilizando cotonetes sin introducir mucho para no ocasionar daños así lograremos minimizar el riesgo de padecer este tipo de infecciones (44).

2.3. HIPÓTESIS

Hi. – Los agentes bacterianos causantes de infecciones de oído son resistentes a los antimicrobianos.

Ho. – Los agentes bacterianos causantes de infecciones de oído no son resistentes a los antimicrobianos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación fue orientada al enfoque cuantitativo puesto que el estudio se basó en la recolección y análisis de un número establecido de muestras de secreción del oído identificando a los agentes bacterianos que originan las infecciones, mediante la información y datos logrados nos ayudaron a contestar las diferentes interrogaciones planteadas en la investigación y demostrar la hipótesis previamente planteada.

MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación campo: La Investigación se realizó en el Centro Médico CONSULMED de la ciudad de Latacunga, obteniendo muestras de exudado de oído las cuales fueron procesadas en el área de microbiología de dicho Centro Médico.

Investigación documental: Ya que se utilizó documentos que me permitieron recolectar, seleccionar y presentar resultados coherentes. La información se adquirirá de libros, fichas, estadísticas, tesis de grado, investigaciones externas y documentos científicos extraídos de sitios web que nos ayuden a conocer y estar al tanto del estudio que se ejecutará.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Exploratoria: Puesto que se investigó sobre un tema poco estudiado, la identificación de agentes microbianos que causan las infecciones en el oído en pacientes que acudieron al Centro Médico CONSULMED de la ciudad de

Latacunga. La finalidad del estudio fue crear en otros investigadores el interés por el estudio de nuevas investigaciones acerca del tema en Latacunga.

Descriptiva: Se estudió y analizó el problema en la población de Latacunga describiendo en el contenido del trabajo la problemática de las infecciones de oído más frecuente que afecta a pacientes que acudieron al Centro Médico CONSULMED de la ciudad de Latacunga, en este documento se describe la importancia del estudio, los métodos y protocolos para la toma de muestras, identificación bacteriana, determinación de resistencias bacterianas principales y los beneficios que los datos investigados darán al Centro Médico. De esta forma se identificaron las mejores soluciones para disminuir el riesgo de infecciones, la información se consiguió basándome en técnicas como la observación documental.

3.3 SELECCIÓN DEL ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO

- **Campo:** Microbiología
- **Área:** Bacteriología.
- **Aspecto:** Infecciones en el oído.
- **Objeto de Estudio:** Identificación de agentes bacterianos causantes de infecciones en el oído.
- **Delimitación espacial:** La investigación se realizó en pacientes que acuden al Centro Médico CONSULMED de la ciudad de Latacunga.
- **Delimitación temporal:** Se realizó durante el periodo diciembre 2016 - febrero 2017 en el Laboratorio del Centro Médico CONSULMED de la ciudad de Latacunga.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Se analizaron 55 muestras de pacientes que acuden al centro médico CONSULMED de la ciudad de Latacunga, los mismos que fueron atendidos sin discriminación de sexo, religión y cultura, constituyendo el universo total por lo tanto no existe muestra.

3.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Se incluyeron a todos los pacientes que presentaron sintomatología auditiva y que acudieron al Centro Médico CONSULMED.
- Pacientes que firmaron el consentimiento informado para ser parte de la Investigación.
- Pacientes que no estuvieron cumpliendo algún tratamiento con antibióticos en el momento de la toma de muestra.

3.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que presenten daño morfo funcional del oído.
- Pacientes con enfermedades catastróficas, hereditarias e inmunodeficiencias.
- Pacientes que se hayan sometido a algún tratamiento previo con antibióticos u automedicación.
- Pacientes que no firmaron el consentimiento informado para formar parte de la Investigación.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: Agentes bacterianos causantes de infecciones de oído.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas	Instrumentos
Son bacterias microscópicas, que colonizan en el ser humano capaces de causar infecciones a nivel de oído.	<p>Microorganismos</p> <p>Colonizadoras del oído</p> <p>Infecciones de oído</p>	<p>Bacterias Gram positivas</p> <p><i>Staphylococcus aureus.</i></p> <p><i>Staphylococcus epidermidis</i></p> <p>Bacterias Gram negativas</p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p><i>Moraxella catarrhalis</i></p> <p><i>Haemophilus influenzae</i></p> <p>Microbiota habitual de la zona</p> <p>Inflamación</p> <p>Otitis Externa</p> <p>Otitis media aguda</p>	<p>¿Qué tipo de bacteria es el más frecuente en infecciones que presentan secreción en el oído?</p> <p>¿Se encuentran bacterias de la microbiota normal conviviendo con bacterias patógenas causantes de infección de oído?</p>	<p>Toma de muestra</p> <p>Observación Fresco-Gram</p> <p>Cultivo de secreción de oído</p> <p>Pruebas bioquímicas</p>	<p>Cuaderno de notas</p> <p>Protocolo de trabajo</p>

Elaborado por: María Fernanda Arias. 2017

3.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE: Resistencia a los antimicrobianos

Conceptualización	Dimensión	Indicadores		Ítems Básicos	Técnicas	Instrumentos
<p>Es un fenómeno por el cual un microorganismo se hace inmune a los efectos de los medicamentos antimicrobianos a los que anteriormente era sensible, como son los antibióticos.</p>	<p>Inhibición del crecimiento bacteriano en presencia de antibióticos</p>	<p>Concentración Mínima</p>	<p>Dilución ug/dl</p>	<p>¿Cuál es la resistencia a los antimicrobianos que presentan las bacterias causantes de infecciones en el oído?</p>	<p>Observación Medición de halos de inhibición Comparación de medidas con tablas del CLSI</p>	<p>Registro de notas Protocolo Microbiológico</p>
		<p>Inhibidora (CIM) Antibiograma</p>	<p>Halo de sensibilidad Resistente Intermedio Sensible</p>			

Elaborado por: María Fernanda Arias. 2017

3.6 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de la información de los datos que fueron necesarios para la elaboración de este proyecto de investigación se procedió del siguiente modo:

1. Se verificó los recursos humanos y económicos que me faciliten para realizar el estudio.
2. Se realizó los trámites pertinentes para la autorización de la presente investigación tanto en la Universidad Técnica de Ambato como se presentó una solicitud al director del Centro médico CONSULMED de la ciudad de Latacunga, para que nos extienda el permiso de poder proceder con la ejecución del proyecto de investigación.
3. Después de la aceptación de la solicitud se procede a seleccionar la población para el estudio correspondiente.
4. Se incluyó todos los pacientes con diagnóstico clínico de infección de oído que firmaron el consentimiento informado.

3.7 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS CONDICIONES DE LA MUESTRA

La efectividad de un laboratorio microbiológico y el éxito de los procedimientos dependen en gran medida del modo de obtención, transporte, rapidez y oportunidad con que las muestras llegan al laboratorio siguiendo los protocolos de calidad del CLSI.

Estos procedimientos son prioritarios para que el laboratorio contribuya eficientemente en el diagnóstico, es por ello que todos los miembros del equipo de salud involucrados deben entender la naturaleza crítica de mantener la calidad de la muestra durante todo el proceso.

TOMA DE MUESTRA DE OÍDO EXTERNO

La toma de la muestra se efectuó del canal auditivo de oído externo infectada tomando una muestra de secreción purulenta, con un hisopo estéril conjuntamente, se procedió a la rotulación respectiva de cada una de las muestras que conste la fecha y la hora de la toma de la muestra y si el paciente se encontraba recibiendo algún tipo de antibióticos.

MATERIALES

Equipo de protección personal (Guantes, Mascarilla, Toca, Bata)

Gasa o torundas de algodón

Solución salina

Medio de transporte Stuart

PROCEDIMIENTO

1. Realizar una adecuada asepsia de las manos.
2. Colocar los guantes estériles.
3. Limpiar los bordes del canal auditivo del oído con la torunda o gasa humedecida del borde hacia afuera con solución salina y sin hacer presión.
4. Rotular respectivamente el medio de transporte: nombres del paciente, número de identificación, lugar de la toma de muestra, fecha y hora de recolección.
5. Proceder a la toma de muestra del canal auditivo del oído con un hisopo estéril de la zona que existe mayor cantidad de secreción o exista signos de infección.
6. Transportar en el medio Stuart, al laboratorio para su respectivo análisis e identificación.
7. Proceder a la siembra en Agar Sangre de Cordero al 5% y Agar MacConkey e incubar a 37°C por 24 horas.

IDENTIFICACIÓN BACTERIANA

El procedimiento para la identificación bacteriana es el siguiente los medios de cultivo proporcionen elementos necesarios para el crecimiento y multiplicación, crecen las bacterias en el laboratorio con el objetivo de ser aisladas, identificarlas, y realizar estudios de sensibilidad frente a los antimicrobianos.

Tabla 4: Materiales para la Identificación de Bacterias

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> • Mechero • Microscopio • Estufa bacteriológica • Cronometro 	<ul style="list-style-type: none"> • Agar Sangre de Cordero al 5%. • Agar MacConkey • Agar Muller Hinton • Agar SIM • Agar Manitol Salado • Agar TSI • Agar Urea • Agar Citrato • Cristal violeta • Solución yodada • Alcohol-acetona • Safranina • Peróxido de Hidrogeno • Aceite de inmersión • Agua destilada • Agua corriente • Solución salina 	<ul style="list-style-type: none"> • Porta – Cubre Objetos • Goteros • Puntas • Palillos • Tubos de ensayo • Tapones para tubos esterilizables • Ansa Microbiológica • Discos de antibióticos • Cuaderno de apuntes • Varillas de vidrio (soporte) • Lámpara de alcohol • Gradilla • Hisopos estériles

EL GRAM

La tinción de Gram es una tinción diferencial empleado para la visualización de bacterias en muestras clínicas se utiliza tanto para poder referirse a la morfología celular bacteriana, como para poder realizar a una primera aproximación a la diferenciación bacteriana, considerándose bacterias Gram positivas a las que se visualizan de color morado son cocos tienen forma esférica se identificaron formas en racimos o en cadenas las Gram negativas a las que se visualizan de color rosa bacilos las que tienen forma de bastones o varillas.

Técnica

1. Limpiar el portaobjetos, encender el mechero.
2. Colocar una pequeña gota de solución salina en el portaobjeto y posteriormente esterilizar el asa bacteriológica.
3. Tomar una pequeña muestra de la cepa y diluirla en el portaobjeto.
4. Dejar que la placa se seque al ambiente.
5. Colocar el portaobjeto sobre un soporte
6. Aplicar sobre el frotis seco
7. Fijar el frotis flameando 3 veces a la llama del mechero
8. Cubrir con cristal violeta el frotis, dejar actuar por un minuto (colorante primario). Lavar con agua corriente.
9. Aplicar el lugol, dejar actuar por un minuto (fijador). Lavar con agua corriente.
10. Aplicar alcohol cetona, dejar actuar por 30 segundos (decolorante). Lavar con agua corriente.
11. Aplicar safranina básica, deje actuar por un minuto (colorante contraste). Lavar con agua corriente.
12. Dejar que la placa se seque y observar al microscopio con el lente de 100X utilizando aceite de inmersión.

INTERPRETACIÓN

Cocos Gram positivos (*Firmicutes*)

Bacilos Gram negativos (*Bacteroidetes*)

PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA PARA EL CULTIVO

Al sembrar una muestra clínica en un medio de cultivo, las bacterias existentes en la muestra empiezan a multiplicarse por ello permitirán su detección, aunque su número inicial en la muestra clínica fuera muy bajo y por tanto no hubieran podido ser observadas en el examen microscópico. Además el aislamiento de las bacterias por cultivo permitirá posteriormente su identificación y el estudio de su sensibilidad a los antimicrobianos. Los medios de cultivo son una mezcla de nutrientes en concentraciones adecuadas y en condiciones óptimas, permiten el crecimiento multiplicación aislamiento e identificación de las bacterias.

SIEMBRA EN AGAR SANGRE DE CORDERO AL 5%

Fundamento

La infusión de músculo de corazón y la peptona, otorgan al medio un valor nutritivo, que permite el crecimiento de microorganismos nutricionalmente exigentes. El cloruro de sodio mantiene el balance osmótico y el agar es el agente solidificante. El agregado de 5-10 % sangre ovina defibrinada estéril, promueve el desarrollo de bacterias exigentes en sus requerimientos nutricionales. Permite distinguir la reacción de hemólisis, formación de halos amarillo translúcidos beta hemólisis, formación de halos verdosos alfa hemólisis y sin producción de hemólisis denominada hemólisis gama. Permite la diferenciación de las colonias por tamaño, forma, color y hemólisis correspondiente al fenotipo de cada bacteria presente en la muestra.

Técnica de Siembra de aislamiento en cuatro cuadrantes

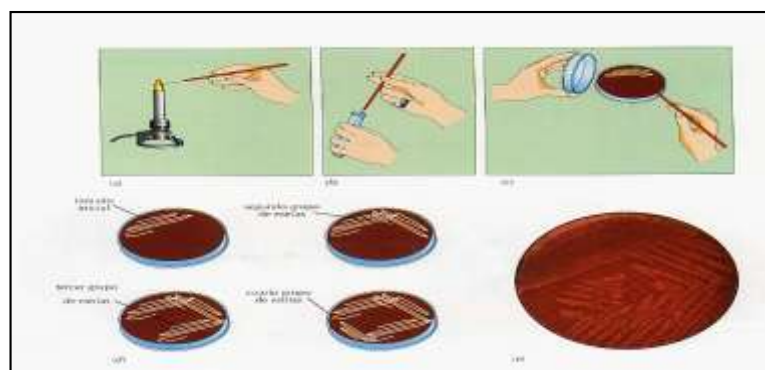
Mediante este procedimiento se pudo conseguir un buen crecimiento de colonias aisladas.

1. Se puede dividir la placa de Petri en cuatro cuadrantes; una vez depositado el material en el primero, siguiendo el sentido de las agujas del reloj, se extendió una línea desde el primero hacia el segundo cuadrante donde se

realizó una estría continua, se procedió de la misma forma hacia el tercer cuadrante y cuarto cuadrante sin cargar nuevamente el asa; en el último cuadrante aparecieron las colonias aisladas.

2. Se incubó a 37 °C por 24 horas.

Figura 1: Técnica de siembra por estría



Fuente: Métodos de siembra. (Jimenez, 2011)

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EN AGAR SANGRE DE CORDERO 5%

Se observó las características de las colonias y las reacciones de hemólisis:

- **Hemólisis alfa:** lisis parcial de los glóbulos rojos se observó un halo de color verdoso alrededor de la colonia en estudio. Es debido a la oxidación de la hemoglobina a metahemoglobina (compuesto de color verdoso) por el peróxido de hidrógeno generado por los microorganismos. Estos microorganismos fueron sospechosos de corresponder a *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus viridans*
- **Hemólisis beta:** lisis total de los glóbulos rojos. Se observó un halo claro, brillante alrededor de la colonia en estudio. Estos microorganismos fueron sospechosos de corresponder a *Staphylococcus aureus* o *Streptococcus pyogenes*
- **Hemólisis gamma:** ausencia de lisis de los glóbulos rojos el medio de cultivo no presentó modificaciones de color y aspecto alrededor de la colonia en estudio. Siendo sospechosos de ser algunas especies de

Staphylococcus como *Staphylococcus epidermidis* de la microbiota normal de la piel, otras especies de *Streptococcus* y *Enterococcus*.

Figura 2: Agar sangre de Cordero al 5%



Fuente: www.sanidadanimal.info

Al observar las colonias en los medios de cultivo debe evaluarse su tamaño, su forma, la textura (mucosa, lisa, rugosa), el brillo de la superficie y el aspecto de sus bordes, lo que permitirá constatar si existe un solo tipo de colonia o más de uno. Así mismo las colonias pueden producir hemólisis total, de modo que el agar se vuelve transparente alrededor de la colonia, hemólisis parcial, formándose un halo verdoso alrededor de la colonia. Todas estas características permiten detectar la presencia de diversos tipos de colonias y orientar sobre el microorganismo que las forma (6).

SIEMBRA EN AGAR MACCONKEY

Este medio se utilizó para el aislamiento de bacilos Gram negativos de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos. Permite diferenciar bacterias que utilizan o no, lactosa en muestras clínicas, todas las especies de la familia Enterobacteriaceae crecen en este medio.

Fundamento

En el medio de cultivo las peptonas aportan los nutrientes necesarios para el desarrollo bacteriano la lactosa es el hidrato de carbono fermentable, y la mezcla de sales biliares y el cristal violeta son los agentes selectivos que inhiben el desarrollo de gran parte de la flora Gram positiva.

- Por fermentación de la lactosa, disminuye el pH alrededor de la colonia.

- Esto produjo un viraje del color del indicador de pH (rojo neutro), la absorción en las colonias, y la precipitación de las sales biliares.
- Los microorganismos no fermentadores de lactosa produjeron colonias incoloras.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EN AGAR MACCONKEY

Las colonias fermentadoras de lactosa dieron un color rosado por el comportamiento del indicador de pH, de un tamaño pequeño, bordes regulares, las colonias no fermentadoras de lactosa son incoloras.

- Las colonias rosadas fermentadoras de lactosa son sospechosas de corresponder a *Escherichia coli*, *Klebsiella* o *Enterobacter*
- Las colonias pálidas incoloras son sospechosas de ser *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus*, *Salmonella*

En el caso de cultivos que presentaron crecimiento tanto a las 24 o 48 horas, se realizó la identificación mediante pruebas bioquímicas.

PRUEBAS BIOQUÍMICAS

Las pruebas o ensayos bioquímicos, son pruebas simples que se han desarrollado para demostrar en forma clara una determinada característica bioquímica como presencia o ausencia de una determinada actividad enzimática, grupo de enzimas o determinada vía metabólica, crecimiento a una determinada temperatura, crecimiento en presencia de inhibidores, etc.

Para llevarlas a cabo se pueden utilizar diferentes sistemas de trabajo (medio de cultivo, indicador, revelador, microgen, api etc.) que puede ser diferente aún para el mismo ensayo si se trata de diferentes microorganismos, por ejemplo se debe suplir con factores de crecimiento el medio de cultivo para estudiar la fermentación de distintos azúcares cuando se sabe que el microorganismo en estudio es exigente.

PRUEBAS BIOQUIMICAS PARA IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS GRAM NEGATIVAS

SIMONS CITRATO

Fundamento

El citrato de sodio es una sal del ácido cítrico, un compuesto orgánico simple que constituye uno de los metabolitos del ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Generalmente los microorganismos que emplean el citrato como única fuente de carbono, utilizaron sales de amonio como única fuente de nitrógeno.

La citritasa actuó sobre el citrato produciendo ácido oxalacético y acetato; productos que fueron convertidos enzimáticamente a piruvato y dióxido de carbono. Durante esta reacción el medio comenzó a alcalinizarse por el CO₂ que se genera, el cual se combina con el agua y el sodio para formar Carbonato un producto alcalino, este carbonato dio la alcalinidad que produjo el cambio de color del indicador de pH del medio de verde a azul Prusia oscuro (indicador: azul de bromotimol, amarillo a pH < de 6.0 y azul a pH > de 7.6).

El citrato de sodio es una sal del ácido cítrico, un compuesto orgánico simple que constituye uno de los metabolitos del ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Generalmente los microorganismos que emplean el citrato como única fuente de carbono, utilizan sales de amonio como única fuente de nitrógeno.

Siembra:

- Inocular el tubo con agar Citrato de Simmons realizando siembra por estría tomando una colonia del microorganismo en estudio.
- Incubación Incubar a 37 °C por 24 horas.

Interpretación de Resultados:

El desarrollo de un color azul intenso en 24 - 48 horas indica una prueba positiva y revela que el microorganismo en estudio ha sido capaz de utilizar el citrato en el

medio con la formación de productos alcalinos. La prueba también es positiva en ausencia de color azul si existe crecimiento del microorganismo a lo largo de la estría de inoculación.

- Los microorganismos que son citrato positivo son: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Providencia*, *Serratia*.
- Las bacterias citrato negativo corresponden a: *Escherichia coli*, *Shigella flexneri*.

UREA

Fundamento

Los microorganismos que poseen la enzima Ureasa tienen la capacidad de hidrolizar la urea contenida en el medio con producción de amoníaco, para esta prueba se utilizó el Agar urea de Christensen. El microorganismo en estudio produjo cantidades relativamente grandes a fin de superar el sistema estabilizador del medio y elevar el pH del medio lo suficiente como para virar el indicador (por encima de 8.0). Medio utilizado para diferenciar microorganismos en base a la actividad ureásica. Se utiliza para identificar bacterias que hidrolizan urea, tales como *Proteus* spp., otras enterobacterias y estafilococos.

El agar es el agente solidificante las bacterias hidrolizan la urea por medio de la enzima ureasa liberan amoníaco y dióxido de carbono. Estos productos alcalinizan el medio de cultivo haciendo virar el indicador rojo de fenol del color amarillo al rojo.

Es recomendado especialmente para la detección de la actividad ureásica en bacterias que hidrolizan lentamente la urea ya que la fermentación de la glucosa presente activa la enzima ureasa microbiana.

Siembra:

- Inocular el microorganismo en estría en la superficie del agar en pico de flauta.

- Incubación Incubar por 24h a 37°C.

Interpretación de Resultados:

Un cambio de color del medio a Rojo fucsia indica que la urea fue hidrolizada por la ureasa del microorganismo. Ausencia de cambio de color indica reacciona negativa.

- Las bacterias ureasa positivas corresponden a: *Proteus mirabilis*
- Las bacterias ureasa negativo corresponden a: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*.

HIERRO TRIPLE AZÚCAR (TSI)

Fundamento

En el medio de cultivo, el extracto de carne y la pluripectona, aportaron los nutrientes adecuados para el desarrollo bacteriano. La lactosa, sacarosa y glucosa son los hidratos de carbono fermentables.

El tiosulfato de sodio es el sustrato necesario para la producción de ácido sulfhídrico, el sulfato de hierro y amonio, es la fuente de iones Fe^{3+} , los cuales se combinan con el ácido sulfhídrico y producen sulfuro de hierro, de color negro. El rojo de fenol es el indicador de pH, y el cloruro de sodio mantiene el balance osmótico.

Por la fermentación de azúcares, se produjo ácidos, que se detectan por medio del indicador rojo de fenol, el cual vira al color amarillo en medio ácido. El tiosulfato de sodio se redujo a sulfuro de hidrógeno el que reacciona luego con una sal de hierro proporcionando el típico sulfuro de hierro de color negro.

Fermentación de azúcares: En este medio la concentración de glucosa es la décima parte de la concentración de la lactosa y la sacarosa, lo cual permitió determinar cuándo éste es el único glúcido fermentado. La pequeña cantidad de ácido producido por la fermentación de la glucosa es rápidamente oxidado en el

bisel donde hay abundancia de oxígeno, quedando el color rojo correspondiente a un medio alcalino; por el contrario, en el taco donde la tensión de oxígeno es baja, la reacción ácida se mantuvo.

Para que las reacciones antes indicadas ocurran, el medio tiene que estar en un tubo que permita un fácil acceso del aire, por lo que debe estar provisto de un tapón de algodón flojo.

Glucosa: Se observa en el cuerpo del medio, este normalmente es rosado cuando es positivo existe el viraje de color a amarillo.

Lactosa y Sacarosa: se observa en la lengüeta del medio, cambiando el color de rosado a amarillo

Ácido Sulhídrico: En el medio hierro triple azúcar los indicadores de H_2S es una sal, el sulfato ferroso y otro producto químico, el tiosulfato de sodio. Los dos son indicadores que deben estar presentes la reacción se da en dos pasos.

PASO 1: El tiosulfato es un intermediario en la reducción de sulfato a H_2S por las bacterias reductoras de sulfatos. La bacteria reacciona con el tiosulfato de sodio en una reacción de reducción que da un sulfito y un sulfato. Debe haber un pH ácido y una fuente de iones H^+ en el medio para que tenga lugar la reducción de tiosulfato.

El H_2S es un gas incoloro; es necesario un segundo indicador para observar la producción del ácido sulhídrico.

PASO 2: El gas incoloro H_2S reacciona con una sal fuerte de hierro, el sulfato ferroso, para producir un precipitado negro insoluble de sulfuro ferroso metálico.

Se manifiesta por un color negro distribuido por toda la columna del medio de cultivo o sólo en la parte superior.

La lectura se registra por medio de cruces (+)

Gas: correspondiente al CO_2 y H_2 producido por la fermentación de azúcares. Cuando existe presencia de gas este se acumula en el medio llegando a formar burbujas claramente visibles capaz de romper y separar el medio.

Siembra

- Tomar el cultivo que contenga el Agar inclinado Hierro Triple Azúcar y la placa que contiene el agar con las colonias de las bacterias aisladas.
- Flamear la aguja de inocular, retirar los tapones y flamear el borde del tubo.
- Obtener con la aguja una colonia, se inoculan punzando primero la profundidad del agar hasta 3 mm antes del fondo del agar.
- En seguida hacer una estría en el agar inclinado desde abajo hacia arriba con un movimiento de S a medida que se retira el asa recta de inoculación.
- Trasladar el tubo a la estufa e incubarlo a 37 °C por 24 horas.

Interpretación de resultados

A: Reacción acida. Color amarillo.

- **A/A:** Fermentación 3 azúcares (glucosa, lactosa y sacarosa) *Escherichia coli*

K: Reacción alcalina. Color rojo naranja.

- **K/A:** Fermentación de la glucosa *Shigellia spp.*
- **K/K:** No hubo fermentación de los 3 azúcares (glucosa, lactosa y sacarosa) *Pseudomonas aeruginosas.*

Burbujas: Producción de gas.

Precipitado negro: Formación H₂S.

Figura 3: Interpretación de resultados de TSI



Fuente: uriaguas.blogspot.com

PROTOCOLO DE IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS GRAM POSITIVAS

PRUEBA DE LA CATALASA

Fundamento

La catalasa es una enzima que descompone el peróxido de Hidrogeno (H_2O_2) en agua y oxígeno. El peróxido de Hidrogeno se forma como uno de los productos finales del metabolismo aerobio de los hidratos de carbono. Si se permite que se acumule resulta letal para la célula bacteriana.

La prueba de la catalasa se usa con mucha frecuencia para diferenciar *Staphylococcus* de miembros de la familia *Streptococos*.

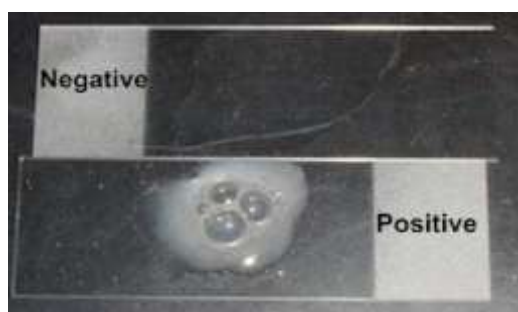
Técnica

- En una placa portaobjetos en los extremos colocar una colonia del microorganismo cocos Gram positivos a estudiar.
- Colocar una gota de agua oxigenada sobre cada una de las colonias.
- La producción de burbujas o efervescencia constituye una reacción.

Interpretación de resultados

- Si presenta efervescencia = *Staphylococcus*, *Pseudomonas*
- No presenta efervescencia = *Streptococcus*

Figura 4: Interpretación de la prueba de Catalasa



Fuente: microbitosblog.com

PRUEBA DE LA COAGULASA

Fundamento

Permite diferenciar *Staphylococcus aureus* (coagulasa positivo) del resto de especie *Staphylococcus* (coagulasa negativos). Por otro lado, especies como la *Pseudomonas* han demostrado ser coagulasa negativa.

Mecanismo de acción de la coagulasa libre: procoagulasa (enzima extracelular bacteriana) reacciono con un factor activador presente en el plasma sanguíneo similar a la protrombina, dando lugar a un complejo análogo a la trombina (coagulasa propiamente dicha) que reacciono con fibrinógeno formando un coágulo de fibrina en ausencia de Ca^{2+} . La coagulasa ligada o factor de agregación actúo directamente sobre el fibrinógeno y lo convirtió en fibrina.

Técnica

1. En una placa colocar una gota de plasma.
2. Sobre la gota de plasma colocar una colonia de estudio.
3. Esperar 15 minutos y controlar cada 30 segundos hasta observar si presenta coagulación.

Interpretación de resultados

- Si presenta coagulación = *Staphylococcus aureus*
- No presenta coagulación = *Staphylococcus epidermidis* o *Staphylococcus saprophyticus* y *Pseudomonas*.

PRUEBA DE MANITOL SALADO

Medio de cultivo selectivo y diferencial utilizado para el aislamiento y diferenciación de *estafilococos* a partir de diversas muestras.

Fundamento

Se trata de un medio altamente selectivo debido a su alta concentración salina. Los *Staphylococcus* coagulasa positiva hidrolizan el manitol acidificando el medio; las colonias aparecen rodeadas de una zona amarilla brillante.

- Los *Staphylococcus* coagulasa negativos, presentan colonias rodeadas de una zona roja o púrpura. Las colonias sospechosas, se repicarán en un medio sin exceso de cloruro de sodio para efectuarles, posteriormente, la prueba de la coagulasa.
- En el medio de cultivo, el extracto de carne y la pluripectona, constituyen la fuente de carbono, nitrógeno, vitaminas y minerales, el manitol es el hidrato de carbono fermentable, el cloruro de sodio (que se encuentra en alta concentración) es el agente selectivo que inhibe el desarrollo de la flora acompañante, y el rojo fenol es el indicador de pH.
- Las bacterias que crecen en un medio con alta concentración de sal y fermentan el manitol producen ácidos, con lo que se modifica el pH del medio y vira el indicador de pH del color rojo al amarillo.
- Los estafilococos crecen en altas concentraciones de sal y pueden o no fermentar el manitol.
- Los estafilococos coagulasa positiva fermentan el manitol y se visualizan como colonias amarillas rodeadas de una zona del mismo color.
- Los estafilococos que no fermentan el manitol se visualizan como colonias rojas, rodeadas de una zona del mismo color o púrpura.

Siembra

- Sembrar en superficie un inóculo denso de la muestra.
- Incubación durante 18-24 horas a 35-37 °C, en aerobiosis.

Resultados

Microorganismos	Crecimiento	Características de las colonias
<i>Staphylococcus aureus</i>	Excelente	Amarilla
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Bueno	Roja

MÉTODO DE KIRBY BAUER PARA EL ANTIBIOGRAMA

Para realizar el antibiograma seguimos los siguientes pasos:

- Preparamos un inóculo tomando con el asa esterilizada una colonia pura, después ajustamos la turbidez equivalente al estándar 0.5 de la escala de Mc. Farland en caldo de Muller Hinton ajustado en cationes.
- Preparamos el medio de cultivo agar Muller Hinton, esterilizar, verter entre 25 a 30 ml de agar fundido en una placa Petri estéril de 100 mm produciendo un grosor del agar de 4mm según los estándares del CLSI.

PREPARACIÓN DEL INOCULO

Para realizar el inóculo seleccionamos de 4 a 5 colonias puras del microorganismo en estudio, debe ser de un cultivo puro no se debe utilizar cultivos de más de 24 horas de incubación.

Se debe preparar una suspensión en un tubo que contenga de 4 a 5 ml de un caldo adecuado este puede ser de Muller Hinton ajustado en cationes o de Tripticase-soya, luego transferir las colonias seleccionadas tocando la superficie de cada una con asa bacteriológica.

Incubar a 35°C hasta que alcance la turbidez del estándar por un tiempo de 2 a 8 horas, ajustar la turbidez del inóculo con solución salina estéril o caldo estéril hasta obtener una turbidez equivalente al tubo 0.5 de la escala de McFarland. Correspondiente a 1×10^8 Unidades Formadoras de Colonia por mililitro (UFC/ml) (17).

Figura 5: Antibiograma



Fuente: practicasmicrobiologiadelaura.blogspot.com

SIEMBRA DE LA MUESTRA

1. El medio base para hacer el inóculo es en Agar Mueller Hinton.
2. Inocular la superficie del Agar Mueller Hinton por hisopado en tres direcciones y borde para asegurar una completa distribución del inóculo.
3. Colocar los discos sobre la superficie del medio con pinzas estériles aplicando una ligera presión sobre el agar.
4. Hay que diferenciar los discos que son de elección para ser reportados para tratamiento empírico los de selección son del grupo A especialmente en casos de pacientes ambulatorios
5. En una caja de 150 mm máximo se deben colocar 12 discos y en una caja de 100mm se deben colocar máximo 6 discos, no deben colocarse más cerca de 24mm entre discos, se debe evitar que los halos se superpongan cuando los discos están muy cercanos
6. Se coloca los discos para antibiograma se recomienda el CLSI: Para la detección de betalactamasas: amoxicilina-clavulánico (AMC) 20/10ug, Piperacillin-tazobactam (TPZ) 100/10 ug,
7. Para tratamiento medicamentos que se deben administrar por vía parenteral: Cefepime (FEP) 30ug, Cefotaxima (CTX) 30ug, Cefoxitina (FOX) 30ug, Ceftazidima (CAZ) 30ug,
8. Usados para detección de cepas productoras de carbapenemasas, solo se realiza para paciente que han estado mucho tiempo soportando antibioterapia intravenosa: Imipenem (IPM) 10ug, Meropenem (MEN) 10ug,
9. Antibiótico del tipo de los aminoglucósidos: Amikacina (AK) 30ug,
10. Antimicrobiano inhibidor de la vía del folato: Trimethoprim-sulfamethoxazole (SXT) 1.25/23.75ug.
11. Se debe usar solamente para *Escherichia coli* que se haya aislado del tracto urinario y no en otros casos: Fosfomicin (FF) 200ug,
12. Susceptibilidad a monobactamos: Aztreonam (ATM) 30ug (30)
13. Después de 18 horas de incubación examinamos y medimos los diámetros de los halos de las zonas de inhibición, esto serán interpretados de acuerdo a las tablas de la CLSI.

14. Los organismos se informarán como sensibles, intermedios o resistentes. }

(CLSI) es un organismo que fomenta el desarrollo de estándares y normas prácticas clínicas del laboratorio para la calidad de los servicios de atención medica los laboratorios de Microbiología para emitir sus reportes y resultados se basan en las tablas que son emitidas, desarrolladas, proyectadas y examinadas minuciosamente por el CLSI, los cuales recomiendan, que discos se usan para *Pseudomonas aeruginosa* y que discos se usan para *Staphylococcus spp.*.

Tabla 5: Discos de Antibióticos
Recomendados por el (CLSI)

	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus spp.</i>
Grupo A Prueba primaria e informe	Ceftazidima Gentamicina Tobramicina Piperacilina-tazobactam	Azitromicina Claritromicina Eritromicina Clindamicina Oxacilina Cefoxitin Penicilina Trimetoprima-Sulfametazole
Grupo B Prueba primario opcional selectivamente	Amikacina Aztreoman Cefepime Ciprofloxacina Levofloxacina Ceftolozane-tazobactam Imipenem Meropenem	Doxiciclina Tetraciclina Vancomicina Rifampicina Ciprofloxacina Linezolid Fosfomicina

<p style="text-align: center;">Grupo C Informe suplementario selectivamente</p>		<p style="text-align: center;">Cloranfenicol Ciprofloxacina Levofloxacina Moxifloxacina Gentamicina Nitrofurantoína Sulfisoxazo</p>
---	--	---

Fuente: CLSI(19).

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos deben interpretarse con las tablas de la CLSI y de acuerdo a la lectura los organismos se informarán como sensibles, intermedios o resistentes.

- **Sensible.** – Se observa la formación de halos iguales o mayores a los indicados en las tablas como sensibles correspondiente al microorganismo aislado. Dentro de esta categoría implica que una infección dada por la cepa en estudio, puede ser tratada adecuadamente con la dosis de antibióticos recomendada por el tipo de infección.
- **Intermedio.** - Se observa la formación de halos dentro de los límites indicados en las tablas como intermedios correspondientes al microorganismo aislado. Esta categoría incluye cepas que pueden ser inhibidas por concentraciones de antibióticos más elevadas siempre que las dosis usadas puedan ser aumentadas
- **Resistentes.** - Se observa la formación de halos iguales o más estrechos a las medidas indicadas en las tablas como resistentes correspondientes al microorganismo aislado. Las cepas resistentes no son inhibidas por las concentraciones séricas normalmente alcanzadas a dosis habituales.

Tabla 6: Discos de Sensibilidad

ANTIBIÓTICO – CONCENTRACIÓN		HALO DE INHIBICIÓN		
		Resistente	Intermedia	Sensible
Amoxicillin – Ac. Clavulánico	20/10ug	≤ 13 mm	14 - 17 mm	≥ 18 mm
Piperacillin-Tazobaclam	100/10ug	≤ 14 mm	18 - 20 mm	≥ 21 mm
Cefepime	30ug	≤ 14 mm	15 - 17 mm	≥ 18 mm
Cefotaxime	30ug	≤ 14 mm	15 - 12 mm	≥ 23 mm
Cefoxitina	30ug	≤ 14 mm	15 - 17 mm	≥ 18 mm
Ceftazidime	30ug	≤ 19 mm	20 – 22 mm	≥ 23 mm
Imipenem	10ug	≤ 13 mm	14 - 15 mm	≥ 16 mm
Meropenem	10ug	≤ 13 mm	15 - 15 mm	≥ 16 mm
Amikacina	30ug	≤ 14 mm	15 - 16 mm	≥ 17 mm
Trimetoprima- Sulfametoxazol	1.25/23.75ug	≤ 10 mm	11 - 15 mm	≥ 16 mm
Aztreonam	30ug	≤ 15 mm	16 - 21 mm	≥ 12 mm
Penicilina	10ug	≤ 20 mm	21 - 28 mm	>29 mm
Amoxicilina	20ug	≤ 20 mm	21 - 28 mm	≥ 29 mm
Gentamicina	10ug	≤ 12 mm	13 - 14 mm	≥ 15 mm
Ciprofloxacina	5ug	≤ 15 mm	16 - 20 mm	≥ 21 mm
Fosfomicina	200ug	≤ 12 mm	13 - 15 mm	≥ 16 mm
Cefuroxima(oral)	30ug	≤ 16 mm	17-19 mm	≥ 20 mm
Eritromicina	15ug	≤ 12 mm	13 - 15 mm	≥ 16 mm

Fuente: CLSI (19).

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

Los casos incluidos en el presente estudio, así como la información recopilada fueron estrictamente confidenciales.

Todos los casos previos a su inclusión en el presente estudio, tuvieron consentimiento informado leído y firmado.

Los investigadores del estudio declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses con ninguna institución hospitalaria, tipo de tratamiento o prueba diagnóstica que se incluyen en esta investigación.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 TABULACIÓN

Se analizaron 55 muestras de pacientes que presentan sintomatología auditiva que acudieron al Centro Medico CONSULMED en el periodo de diciembre 2016 - febrero 2017.

1.- EDAD.

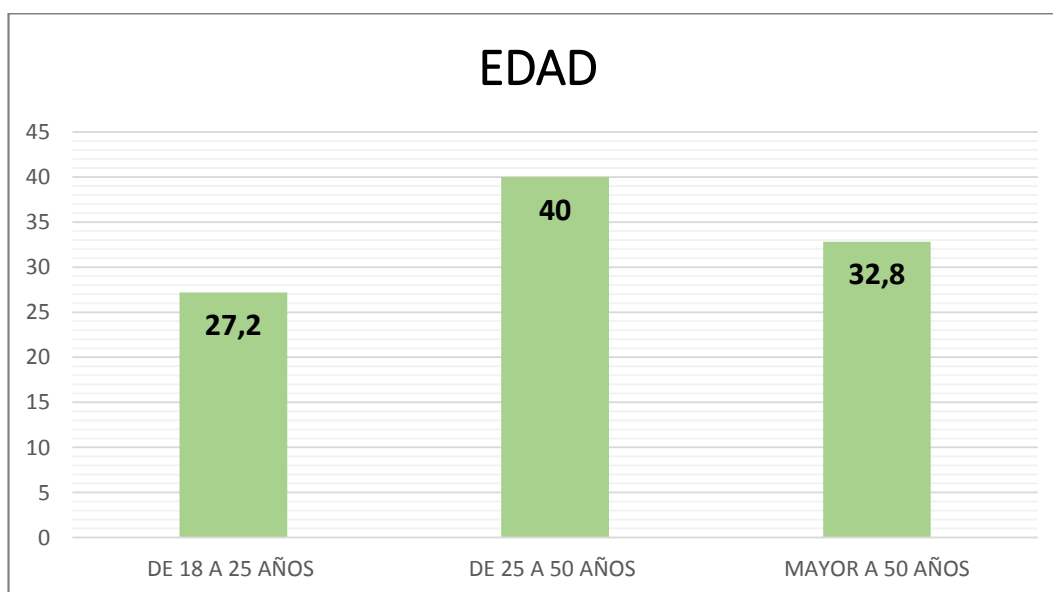
Tabla 7: Pacientes con infección de oído según su edad

RANGOS	EDAD	
	F	%
DE 18 A 25	15	27.2
DE 25 A 50	22	40
MAYOR A 50 AÑOS	18	32.8
TOTAL	55	100

Fuente: Historia Clínica

Elaborado por: La Investigadora

Gráfico 1: Edad



Fuente: Historia Clínica

Elaborado por: La Investigadora

Análisis:

En el caso de los rangos de edad, 15 pacientes están en el rango de edad de 18 a 25 años lo que representa el 27.2%, 22 pacientes pertenecen al rango de edad de los 25 a los 50 años es decir el 40.0 % y 18 pacientes pertenecen al rango de edad de mayor a 50 años es decir el 32.8 %.

Interpretación:

Los pacientes con infecciones de oído que acudieron al Centro Medico CONSULMED que se encuentran en el rango de edad entre los 25 a los 50 años de edad son los de mayor frecuencia en el grupo de estudio.

2.- GÉNERO

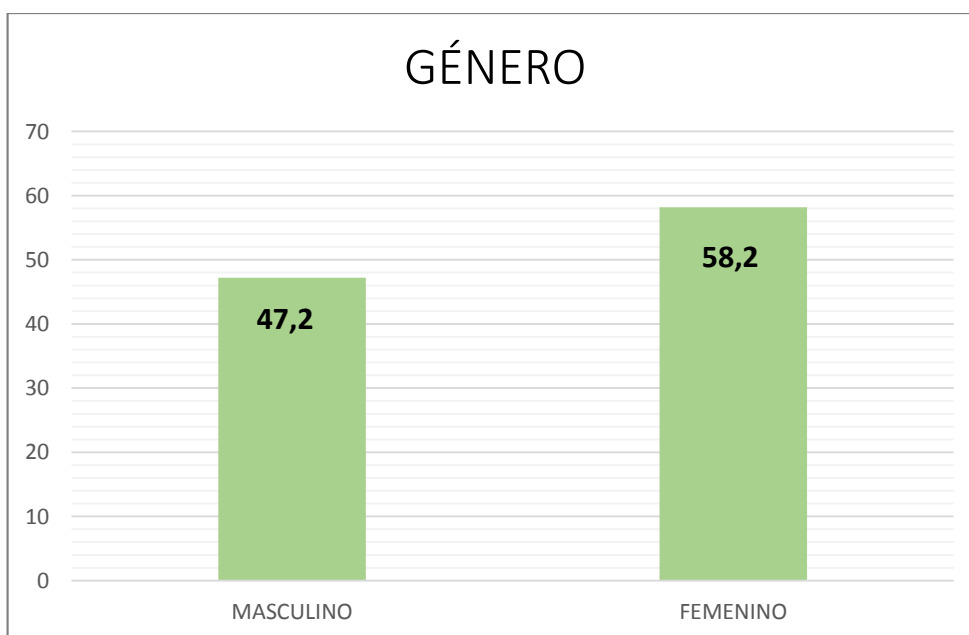
Tabla 8: Género

SEXO	GÉNERO	
	F	%
MASCULINO	26	47.2
FEMENINO	29	52.8
TOTAL	55	100

Fuente: Historia Clínica

Elaborado por: La Investigadora

Gráfico 2: Género



Fuente: Historia Clínica

Elaborado por: La Investigadora

Análisis:

En el caso del género, 26 pacientes son masculinos que representa el 47.2% y 29 son femeninos es decir el 52.8 %.

Interpretación:

Los pacientes del género Femenino son los de mayor frecuencia en el grupo de estudio con infección al oído.

3. CRECIMIENTO BACTERIANO

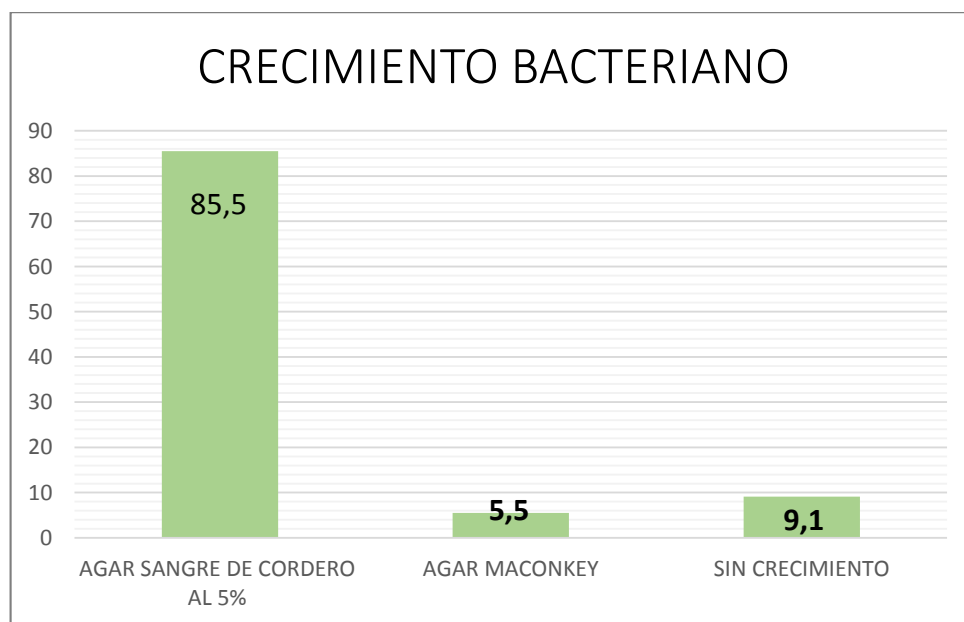
Tabla 9: Crecimiento Bacteriano

Crecimiento a las 24 horas	Identificación	
	F	%
AGAR SANGRE DE CORDERO AL 5%	47	85,5
AGAR MACONKEY	3	5,5
SIN CRECIMIENTO	5	9,1
TOTAL	55	100,0

Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Gráfico 3: Crecimiento Bacteriano



Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Análisis:

En el caso del Crecimiento, 47 presentaron crecimiento bacteriano en Agar sangre de cordero al 5% que representa el 85.5%, 3 presentaron crecimiento bacteriano en Agar MacConkey que representa el 5.5 % y 5 no presentaron crecimiento bacteriano es decir el 9.1 %.

Interpretación:

A las 24 horas de incubación a 37°C, se observó que la mayor frecuencia presentó crecimiento bacteriano en Agar sangre de cordero al 5% es decir 47 muestras.

4. OBSERVACIÓN DEL FRESCO A LAS 24 HORAS DE INCUBACIÓN

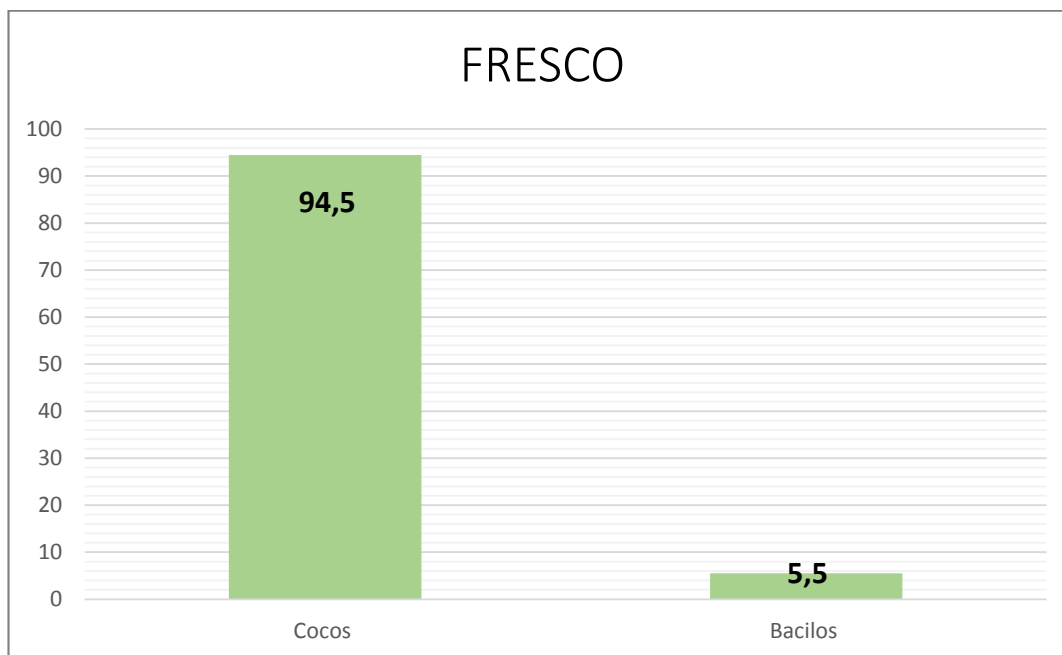
Tabla 10: Observación del fresco del cultivo

FRESCO	Identificación	
	f	%
Cocos	47	94,5
Bacilos	3	5,5
TOTAL	50	100

Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Gráfico 4: Observación del fresco cultivo



Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Análisis:

En el caso de la observación del fresco, 3 presentaron Bacterias bacilares que corresponde al 5.5%, 47 presentaron bacterias cocoides es decir el 94.5 %.

Interpretación:

En el fresco de las colonias de 24 horas de incubación se encontraron bacterias cocoides en 47 muestras y bacilos en 3 muestras.

5. OBSERVACIÓN DEL GRAM

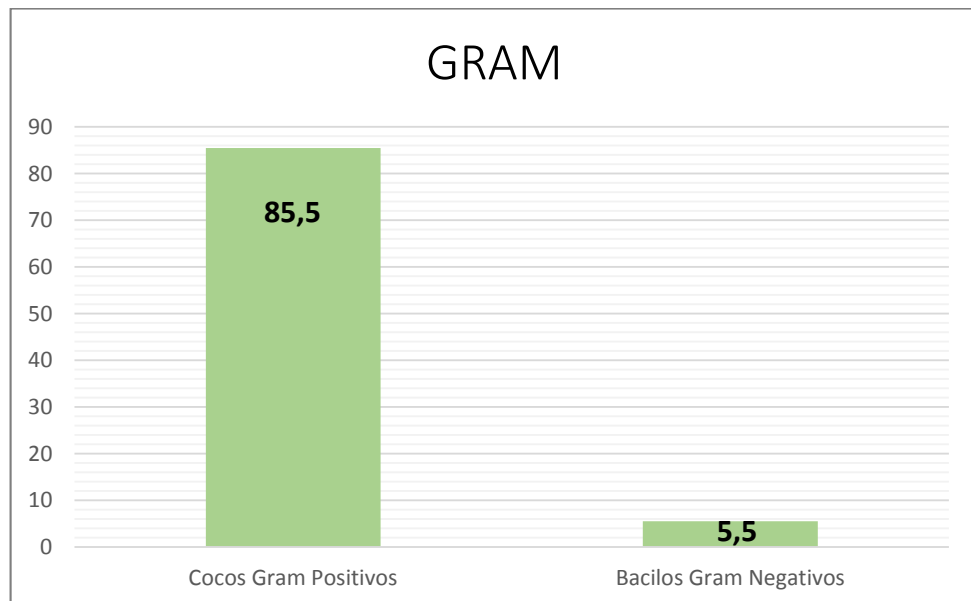
Tabla 11: Observación del GRAM

GRAM	Identificación	
	f	%
Cocos Gram Positivos	47	85,5
Bacilos Gram Negativos	3	5,5
TOTAL	50	100

Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: El Investigador

Gráfico 1: Observación del GRAM



Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Análisis:

En el caso de la observación del Gram de las colonias que crecieron en Agar Sangre, 47 se identificaron como Cocos Gram positivos que corresponde al 94.5%, 3 colonias que crecieron en Agar MacConkey se identificaron como Bacilos Gram negativos, corresponde al 5.5 %.

Interpretación:

Se observó en la Tinción Gram que 47 muestras presentaron Cocos Gram positivos, por lo cual son las bacterias que más predominan en las muestras secreción de oído.

6. IDENTIFICACIÓN BACTERIANA

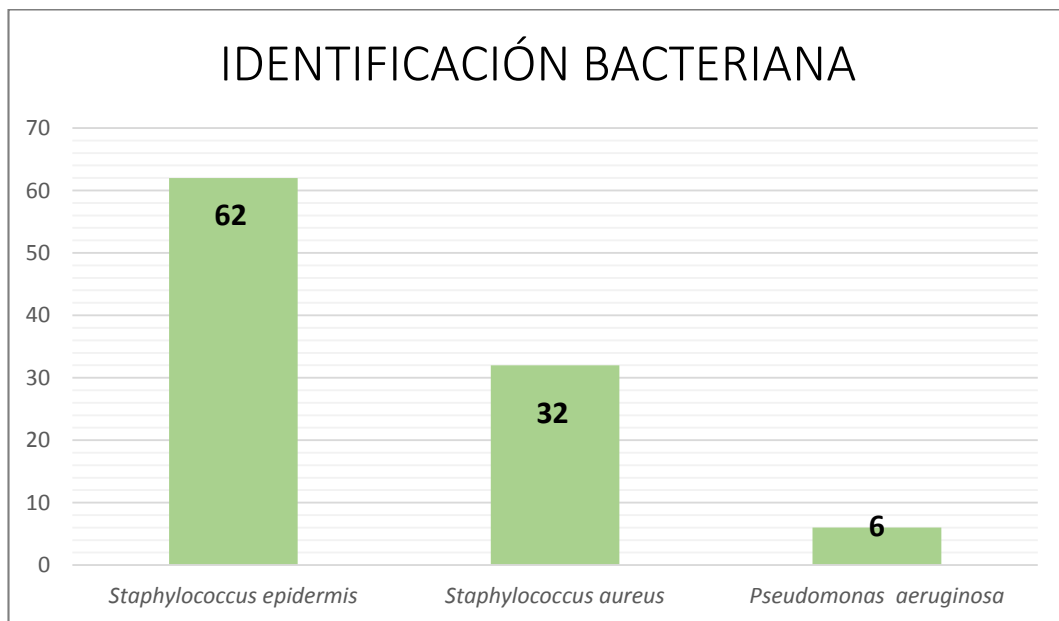
Tabla 12: Identificación Bacteriana

BACTERIAS	Identificación	
	F	%
<i>Staphylococcus epidermis</i>	31	62,0
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	32,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	6,0
TOTAL	50	100

Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Gráfico 5: Identificación Bacteriana



Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Análisis:

En el caso de las 50 muestras analizadas, presentaron *Staphylococcus epidermidis* en 31 muestras considerado microbiota habitual del oído, *Staphylococcus aureus* 16 muestras y *Pseudomonas aeruginosa* en 3 muestras considerándoles como bacterias patógenas oportunistas.

Interpretación

De las muestras analizadas, se identificaron las bacterias *Staphylococcus epidermidis* correspondiente al 62.0 % identificada como microbiota habitual del oído y *presentan* una alta incidencia *Staphylococcus aureus* correspondiente al 32.0% y *Pseudomonas aeruginosa* correspondiente al 6.0% consideradas como patógenos oportunistas.

7. ANTIBIOGRAMA

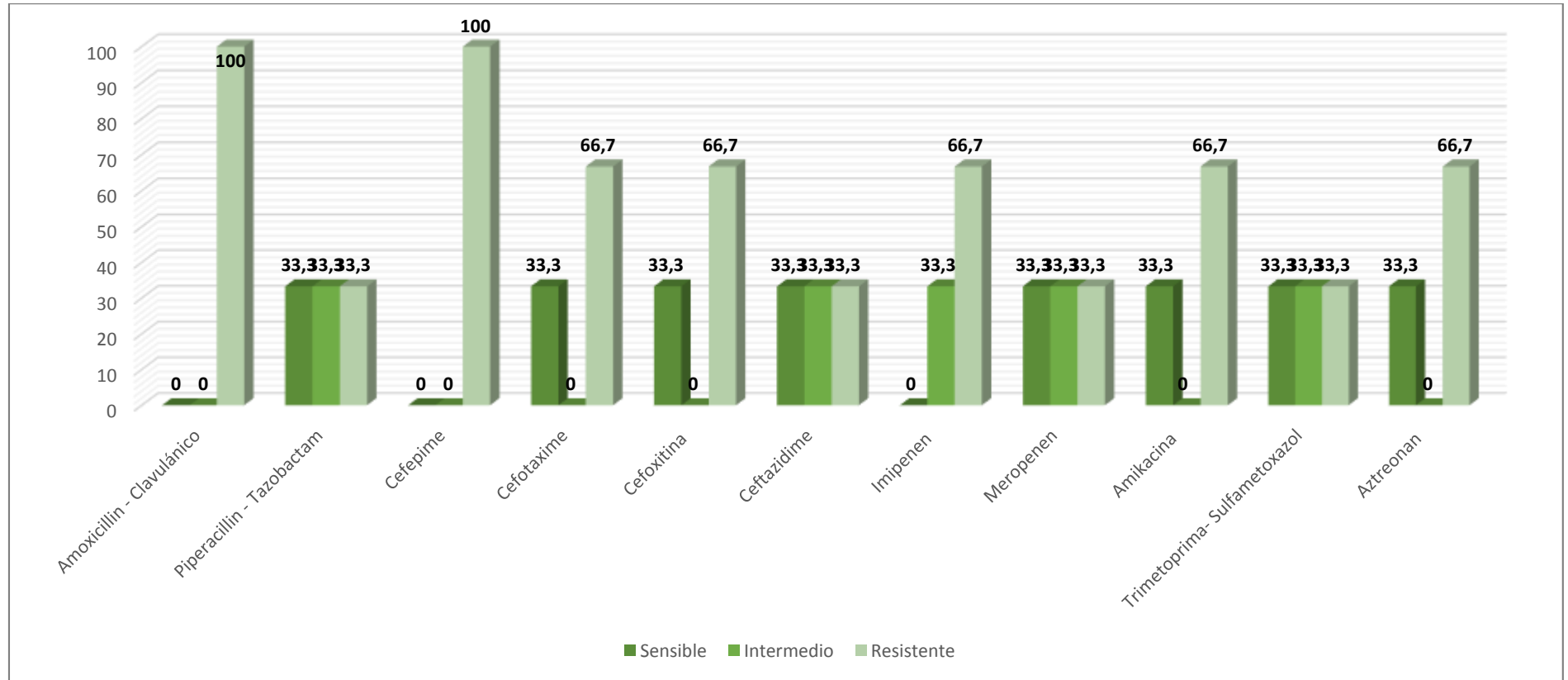
Tabla 13: Antibiograma de *Pseudomonas aeruginosa*

Sensibilidad	Amoxicillin - Clavulánico		Piperacillin - Tazobactam		Cefepime		Cefotaxime		Cefoxitina		Ceftazidime		Imipenem		Meropenem		Amikacina		Trimetoprima-Sulfametoxazol		Aztreonam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Sensible	0	0	1	33,3	0	0	1	33,3	1	33,3	1	33,3	0	0	1	33,3	1	33,3	1	33,3	1	33,3
Intermedio	0	0	1	33,3	0	0	0	0,0	0	0,0	1	33,3	1	33,3	1	33,3	0	0,0	1	33,3	0	0,0
Resistente	3	100	1	33,3	3	100	2	66,7	2	66,7	1	33,3	2	66,7	1	33,3	2	66,7	1	33,3	2	66,7
TOTAL	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100

Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Gráfico 6: Antibiograma de *Pseudomonas aeruginosa*



Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Análisis

Pseudomonas aeruginosa presento una sensibilidad baja del 33,3 % a Piperacillin - Tazobactam, Cefotaxime, Cefoxitina, Ceftazidime, Imipenem, Meropenem, Amikacina, Trimetoprima- Sulfametoxazol y Aztreoman y una resistencia del 100% Amoxicilina + Ácido Clavulánico y Cefepime.

Interpretación

De los resultados obtenidos en los antibiogramas, para *Pseudomonas aeruginosa* podemos observar que presentan en su mayoría una resistencia del 100% para Amoxicilina + Ácido Clavulánico y a Cefepime.

8. ANTIBIOGRAMA

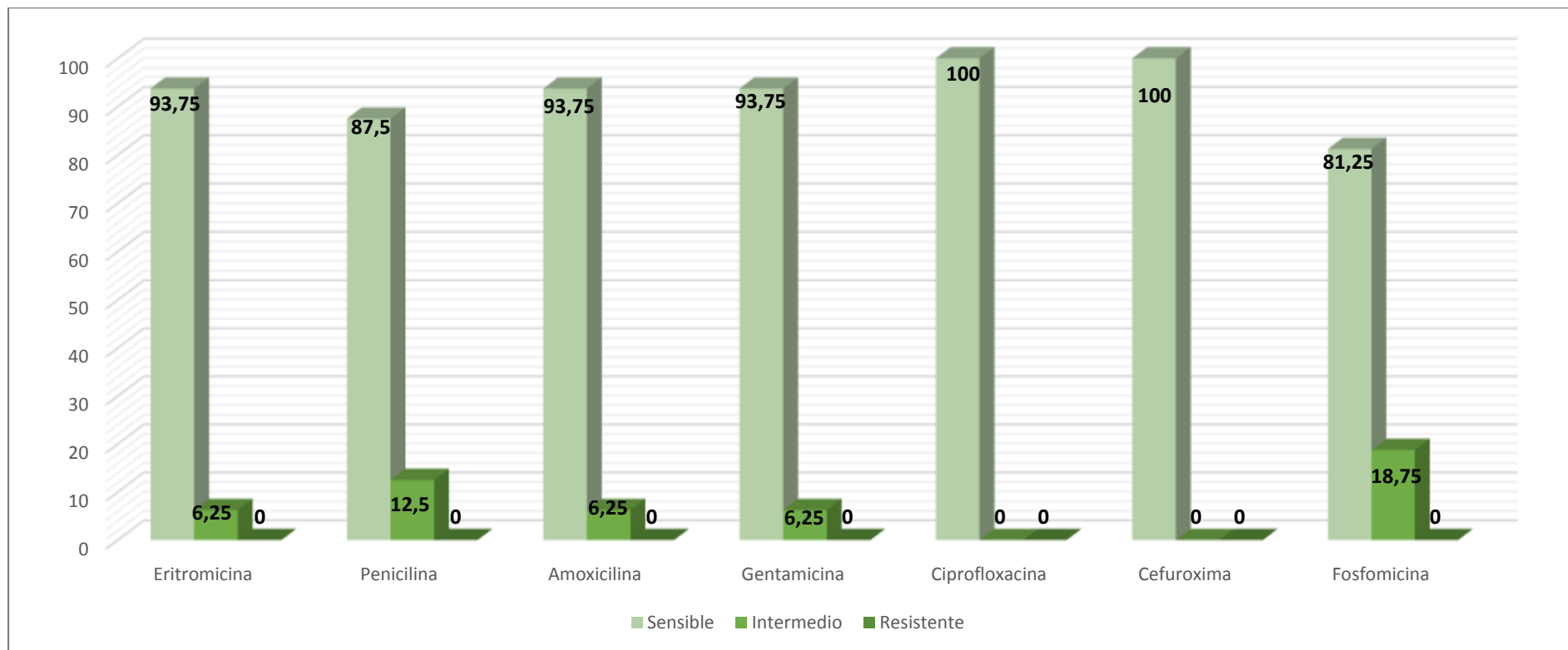
Tabla 14: Antibiograma *Staphylococcus aureus*

Sensibilidad	Eritromicina		Penicilina		Amoxicilina		Gentamicina		Ciprofloxacina		Cefuroxima		Fosfomicina	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Sensible	15	93,75	14	87,5	15	93,75	15	93,75	16	100	16	100	13	81,25
Intermedio	1	6,25	2	12,5	1	6,25	1	6,25	0	0	0	0	3	18,75
Resistente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Gráfico 7: Antibiógrama *Staphylococcus aureus*



Fuente: Datos del Laboratorio de Microbiología

Elaborado por: La Investigadora

Análisis e interpretación

El 100% de aislamientos de las cepas de *Staphylococcus aureus* fueron sensibles a Eritromicina, Penicilina, Amoxicilina, Gentamicina, Ciprofloxacina, Cefuroxima, Fosfomicina.

Interpretación

De los resultados obtenidos en los antibiogramas, para *Staphylococcus aureus* no se encontraron cepas resistentes a los antimicrobianos.

En el caso de la bacteria *Staphylococcus epidermidis*, no se realizó antibiograma porque es flora habitual del oído.

4.2 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hipótesis alterna (H1): Los agentes bacterianos causantes de infecciones de oído son resistentes a los antimicrobianos

Hipótesis nula (Ho): Los agentes bacterianos causantes de infecciones de oído no son resistentes a los antimicrobianos

Después de haber realizado los antibiogramas mediante el método Kirby Bauer en los pacientes con infecciones al oído que acudieron al Centro Medico CONSULMED,

Se acepta la **Hipótesis alterna (H1):** Los agentes bacterianos causantes de infecciones de oído son resistentes a los antimicrobianos. Se determinó que las 3 muestras analizadas que se identificó *Pseudomonas aeruginosa* presentaron en su mayoría una resistencia luego de realizado el antibiograma el 100% para Amoxicilina + Ácido Clavulánico y a Cefepime.

Rechazando la **Hipótesis nula (Ho):** Los agentes bacterianos causantes de infecciones de oído no son resistentes a los antimicrobianos

Se analizaron 55 muestras entre hombre y mujeres, de los cuales se lograron llegar a las siguientes con conclusiones.

4.3 CONCLUSIONES

Después de haber analizado los resultados de la investigación se puede concluir que:

- Los pacientes en el rango de edad entre los 25 a los 50 años son los de mayor frecuencia en el grupo de estudio.
- El género Femenino es el grupo de mayor porcentaje dentro del estudio.
- En las muestras de secreción de oído en 47 muestras se identificaron Cocos Gram positivos y en 3 muestras Bacilos Gram negativos.
- En 31 muestras correspondiente al 62%, se identificó *Staphylococcus epidermidis* (flora habitual del oído), mientras que en 16 muestras correspondientes al 32 %, se identificó *Staphylococcus aureus* y en 3 muestras correspondientes al 6% se identificó *Pseudomonas aeruginosa* (bacterias patógenas) causantes de infecciones de oído.
- La *Pseudomonas aeruginosa* presento una resistencia del 66.7% a Piperacillin - Tazobactam, Cefotaxime, Cefoxitina, Ceftazidime, Imipenem, Meropenem, Amikacina, Trimetoprima- Sulfametoxazol y Aztreoman y una resistencia del 100% Amoxicilina + Ácido Clavulánico y Cefepime.
- El *Staphylococcus aureus* en un 100% presentó sensibilidad a los medicamentos Eritromicina, Penicilina, Amoxicilina, Gentamicina, Ciprofloxacina, Cefuroxima, Fosfomicina y no presenta resistencia a los mismos.
- El *Staphylococcus epidermidis* no se realizó antibiograma por considerarse microbiota habitual del oído.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

1. Armas IA De. Revisiones Otitis media aguda en niños . Revisión bibliográfica. 2002;(593):593-618.
2. Campos L, Barrón M, Fajardo G. Otitis media aguda y crónica, una enfermedad frecuente y evitable. Rev la Fac Med la UNAM. 2014;57(1):5-14.
3. Clinical and Laboratory Standards Institute. M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 27th. 2017. 224 p.
4. Enrique L, Rodríguez C, Leonor D, Rigau D, Laura L, Fariñas B. Susceptibilidad antimicrobiana en cepas de . :19-24.
5. F. del Castillo Martín, F. Baquero Artigao MJGM, Echevarría AM. Otitis Media Aguda. Unidad Infectología Pediátrica, Hosp Infant La Paz Madrid. 2015;2017:67-75.
6. Medina I, Díaz J, Pérez G. Perfil microbiológico de las infecciones Nosocomiales en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva. Revista Facultad de la Salud. 2013 Febrero; V(2). (9)
7. Ministerio de Salud. Informe de la Resistencia Antimicrobiana de Origen Hospitalario. Tesis. Perú: Instituto Nacional de Salud, Departamento de medicina; 2012. Report No.: CNSP/INS. (3)
8. Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. Microbiología Médica. Sexta ed. MOSBY E, editor. Barcelona: GEA Consultoría Editorial.S.I.; 2009. (12)
9. National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. Infecciones del oído en los niños.
10. Organización Panamericana de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. In Salvatierra MR(E, editor. Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud. José Enrique Cabrera, Reynaldo Holder, Pilar Ramón-Pardo y Valeska Stempluk ed. Washington: Texas, EUA; 2012. p. 7-8. (2)
11. Pérez F, Martínez I, Rojas C, Mato Y. INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS. Revista de Cuba de Medicina Intensiva y Emergencia. 2011-2012 Agosto; II(13). (7)

12. Perez, Morris, Viamonte. Infecciones Nosocomiales: Incidencia de la Pseudomona Aeruginosa. Revista Cubana de Medicina. 2006 Enero-Marzo; 45(1). (11)
13. Prats G. Microbiología Clínica. Primera ed. Alcocer A, editor. Buenos Aires; Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 2006. (30)
14. Rosa M, Prieto J, Navarro J. Microbiología en ciencias de la Salud. Tercera ed. Barcelona: Elservier España, S.l.; 2011. (23)
15. Seija V, Vignoli R. Principales grupos de antibióticos. Temas Bacteriol y Virol Médica. 2006;631 (47)
16. Serrano FJP, Tirado Balaguer MD, García Zúñiga ED, Granados Ortega J, Aznar AC, Muñoz RM. Pseudomonas aeruginosa: Resistencia antimicrobiana en aislados clínicos. Castellón 2004-2008. Rev Esp Quimioter. 2010;23(1):20 G
17. Victoria A, Boquet E, Isabel dF. Manual de Tecnicas en Microbioloía Clínica. Segunda ed. Dr Cruz JR, editor. España ; 1996. (26)

LINKOGRAFÍA

1. Araque M del C. Principios diagnósticos de las enfermedades infecciosas [Internet]. Manual Práctico de Bacteriología Clínica. 2011. 9-26 p. Disponible en: <http://www.serbi.ula.ve/serbiula/librose/pva/Libros de PVA para libro digital/Manual de Bacteriologia.pdf>
2. Bacterias CDE, Observacion FDE, Por DEB, Optico M, Gram CDE, Neelsen CDEZ, et al. Microbiología General Coloracion De Bacterias : :1-11. Disponible en: <http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/microgeneral/wp-content/uploads/2017/02/03-COLORACIONES.pdf>
3. Belloso WH. Historia de los antibióticos. Rev Hosp Ital Buenos Aires [Internet]. 2009;29(2):102-11. Disponible en: https://www.hospitalitaliano.org.ar/multimedia/archivos/noticias_attachs/47/documentos/7482_102-111-belloso.pdf
4. Brooks GF, Butel JS, Carroll KC, Mietzner TA, Morse SA. Jawetz, Melnick Y Adelberg. Microbiologia Médica [Internet]. Microbiologia Médica Lange.

2011. 719-37 p. Disponible en: /Desktop/libros farmaco/oido/Microbiologia_Medica_Jawetz_25_www.rinconmedico.smffy.com(1).pdf
5. Calderón G, Aguilar L. Resistencia antimicrobiana: microorganismos más resistentes y antibióticos con menor actividad. Rev médica Costa Rica y Centroamérica [Internet]. 2016;LXXIII(621):757-63. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/621/art03.pdf>
 6. Castellanos A, Salinas F, Arguelles C, Rodríguez A, Sánchez E. Morfología Y Estructura Bacteriana. Curr Raptor Stud México [Internet]. 2006;71-82. Disponible en: <http://www.bcelular.fmed.edu.uy/Material/morfyest.pdf>
 7. Castro AM. ojos y anexos. 2017;(2014):227-43. Disponible en: /Bacteriología_médica_basada_en_problemas_ojos_oidos(2a_ed.)_----_(Pg_244--260).pdf
 8. Cavalieri SJ, Harberk RJ, McCarter YS, Ortez JH, Rankin ID, Sautter RL, et al. Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiano [Internet]. 2009. 1-248 p. Disponible en: http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/manualsensibilidad_2.pdf
 9. Cockeril F, Wikler M, Bush K, Dudley M, Eliopoulos G, Hardy D, et al. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. [Internet]. Vol. 32, Clinical and Laboratory Standards Institute - NCCLS . 2012. 76 p. Disponible en: <http://docplayer.net/1923603-Clinical-and-laboratory-standards-institute-advancing-quality-in-health-care-testing.html>
 10. Díaz Sastre MA, Zannin I, Jiménez Antolín J. Patología inflamatoria del oído externo. otitis externa. otitis externa maligna. Libr virtual Form en ORL [Internet]. 2014;1-15. Disponible en: <http://seorl.net/PDF/Otologia/013 - Patología inflamatoria del oído externo. otitis externa. otitis externa maligna.pdf>
 11. Florez. Farmacología Humana [Internet]. Tercera ed. MASSON S.A, editor. Masson, S.a. Barcelona; 1997. 1353 p. Disponible en: file:///C:/Users/ROCIO/Desktop/libros farmaco/oido/farmacologia_humana_-_florez_spa.
 12. Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke CLC. Introducción a la microbiología. ilustrada. Acribia, editor. 2007.

13. Gené RG. No Title. Disponible en:
<https://med.unne.edu.ar/enfermeria/catedras/infecto/ml02.pdf>
14. Grebo. Manual De Actualizacion En Resistencia Bacteriana Y Normas Clsi M100 – S20. Control [Internet]. 2010;1-78. Disponible en:
http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/SiteCollectionDocuments/Manual_Resistencia_SDS_2010.pdf
15. Jawetz , Melnick , Adelberg. Microbiología médica. 25th ed. García N, editor. México: McGRAW-HILLINTERAMERICANA EDITORES,S.A de C.V.; 2011. (43)Minsalud. «Somos todo oídos». 2017;1-10. Disponible en:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/abece-salud-auditiva-2017.pdf>
16. Laboratorios Britania. Discos de optoquina. 2012;1-2. Disponible en:
http://www.britanialab.com/productos/194_hoja_tecnica_es.pdf
17. Laboratorios Britania L. Discos de Bacitracina 0.04 U. :1-2.
18. Laboratorios Britania S.A. Sangre Agar Base. Britania [Internet]. 2001;2. Disponible en: http://www.britanialab.com/productos/HT_B04149_REV_01-SANGRE_AGAR_BASE.pdf
19. Laboratorios Britania Lab. Kligler Hierro Agar. Lab Britania [Internet]. 2001;1-2. Disponible en: http://www.britanialab.com/productos/B02234Rev_01-kligler_hierro_agar.pdf
20. Laboratorio Britania S.A. SIM medio. Britain lab [Internet]. 2001;3. Disponible en: http://www.britanialab.com/productos/B02131_REV_01-SIM_MEDIO.pdf
21. Laboratorios Britania S.A. Simmons Citrato Agar. 2015;2.
22. Laboratorios Britania S.A. Ureasa. 2010;1-2. Disponible en:
http://www.britanialab.com/productos/604_hoja_tecnica_es.pdf
23. Lugmaña G, Yunga J. Anuario de Estadísticas Hospitalarias: Egresos y Camas 2013. Inec [Internet]. 2013;417. Disponible en:
http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Camas_Egresos_Hospitalarios/Publicaciones-Cam_Egre_Host/Anuario_Camas_Egresos_Hospitalarios_2013.pdf
24. Market A, Health A. Antibióticos y Antimicrobianos. 1909;15. Disponible en:
<https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf->

download/antibioticos-y-antimicrobianos%0Ahttp://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/antibioticos-y-antimicrobianos

25. Microorganismos : concepto y diversidad. 1859; Disponible en <http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/Microbiologia/images/Documentos/2016/Fisiología Bacteriana-METABOLISMO para cátedra.pdf>
26. Nieto S. bacteriana en el laboratorio de microbiología [Internet]. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia37.pdf>
27. Organización Mundial de la Salud. Evaluación multipaís de la capacidad nacional de prestación de atención audiológica. 2014;25. Disponible en: http://www.who.int/pbd/publications/WHOREportHearingCare_Spanishweb.pdf
28. Rivas C, Mota M. Bacterias anaerobias. Temas Bacteriol Y Virol Médica [Internet]. 2006;355-80. Disponible en: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/BacteriasAnaerobias.pdf>
29. Robperez. Manual De Operaciones Hoja: 1 de 90 Manual de toma y transporte de muestras microbiológicas manual de operaciones subdirección de investigación biomédica. 2d. C.; Disponible en: <http://iso9001.inr.gob.mx/Descargas/iso/doc/MOP-SIB-09.pdf>
30. Saravia K. Protoplastos. 2010;1-34. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacologia/catedraMicro/08_Tema_2_morfologia.pdf
31. Secretaría I De. Prevención de la sordera y la pérdida de audición. 2017;1:1-7. Disponible en: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_34-sp.pdf
32. Varela G, Grotiuz G. Fisiología y metabolismo bacteriano. Uruguay, Editor Cefa [Internet]. 2002;43-58. Disponible en: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/FisiologiayMetabolismoBacteriano.pdf>
33. Volfredo J. Los antimicrobianos en la práctica médica. Med Intensiva [Internet]. 2010;272. Disponible en: <file:///C:/Users/ROCIO/Downloads/BacteCEFA34.p>
34. Zurita J. Recolección y transporte de muestras en microbiología clínica. 2004;278.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASES DE DATOS UTA

EBRARY: Preminger G, Badlani G. Textbook of Endourology. Tercera ed. Smith A, editor.: Wiley-Blackwell; 2011. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10521429&p00=pseudomona+aeuriginosa+nosocomial>.

EBRARY: Rello J. Nosocomial Pneumonia. Primera ed. Rello J, editor.: Wiley-Interscience; 2008. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10505109&p00=nosocomial+pneumonia>.

PROQUEST: Medizone international, inc.; AsepticSure patent protection goes global. (2012). *China Weekly News*, , 73. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/921494031?accountid=36765>

PROQUEST: Medizone announces a second round of trials have begun. (2009, Jun 03). *PR Newswire* Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/453566495?accountid=36765>

PROQUEST: Medizone international announces greatly enhanced AsepticSure(TM) patent protection. (2010, Jan 20). *PR Newswire* Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/450653550?accountid=36765>

PROQUEST: The canadian foundation for global health announces a research and development partnership with medizone international, inc. (2009, Feb 18). *PR Newswire* Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/453337313?accountid=36765>

ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO



CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN EN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

TEMA: “IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS”

He leído y he comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se ha contestado satisfactoriamente las preguntas que se ha realizado. Consiento voluntariamente mi participación en esta investigación como paciente voluntario y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que se me afecte de ninguna manera.

Nombre del participante:

Edad de participante:

Fecha:

Firma del representante

Numero de cedula

Si el paciente este inconciente

Debe firmar un testigo que sepa leer y escribir (si es posible esta persona debería ser seleccionada por el participante).

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y la persona Ha tenido la oportunidad de hacer las preguntas. Confirmando que la persona ha dado el consentimiento para que su representado participe en la presente investigación.

Nombre y firma del testigo:

Nombre y firma del investigador:

ANEXO 2: RESULTADOS DEL LABORATORIO

CUADRO No 1: Resultados de las características macroscópicas de las colonias sembradas en agar MacConkey e incubadas a 35°C por 24 horas

MUESTRA	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE LA COLONIA					
	Tipo de microorganismo	Forma	Elevación	Margen	Color	Observaciones
<i>Muestra # 39</i>	Bacteria	Redonda	Convexa	Irregular	Incoloras	Olor característico a (Uva)

CUADRO N°2 Características macroscópicas de las colonias de bacterias sembrados en agar Sangre de cordero al 5% e incubadas a 35°C por 24 horas.

MUESTRA	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE LA COLONIA					
	Tipo de microorganismo	Forma	Elevación	Margen	Color	Hemólisis
<i>Muestra # 01</i>	Bacteria	Redonda	Convexa	Entero	Cre moso	β
<i>Muestra # 18</i>	Bacteria	Redonda	Convexa	Entero	Cre moso	γ

CUADRO N°3 Características microscópicas de bacterias con tinción Gram y observadas con el lente de 40X Y 100X

MUESTRA	FRESCO (40X)		TINCIÓN DE GRAM (100X)				
	Forma	Agrupamiento	Color	Gram	Forma	Agrupamiento	Observaciones
<i>MUESTRA # 39</i>	Bacilar	Ampliamente distribuidos	Rosadas	(-)	Bacilar	No se agrupa	Distribuida en todo el campo
<i>MUESTRA # 01</i>	Cocoidea	Racimo de uvas	Moradas	(+)	Cocoidea	Racimo de uvas	Distribuida en todo el campo
<i>MUESTRA # 18</i>	Cocoidea	Racimo de uvas	Moradas	(+)	Cocoidea	Racimo de uvas	Distribuida en todo el campo

CUADRO N°4 Pruebas de identificación de bacterias Gram Positivas, de especies del genero *Staphylococcus*, provenientes de *en* agar sangre de cordero al 5% incubadas a 35°C por 24 horas.

MICROORGANISMOS	PRUEBAS DE IDENTIFICACIÓN			
	Catalasa	Coagulasa	Fermentación de manitol	Observaciones
<i>Staphylococcus aureus</i> Muestra #01	Positivo	Positivo	Fermenta	Crece Color (amarillo)
<i>Staphylococcus epidermidis</i> Muestra #18	Positivo	Negativo	No fermente	No hubo crecimiento bacteriano

CUADRO N°5. Características en las pruebas Bioquímicas, de las colonias sembradas en agar MacConkey e incubadas a 35°C por 24 horas

MUESTRA	PRUEBAS BIOQUIMICAS						
	TSI			Citrato	SIM		
	Gas glucosa	SH ₂		Indol	SH ₂	Movilidad	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Muestra # 39	K/K	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: MATERIALES PARA LA TOMA DE MUESTRA



Preparación del Material Adecuado para la toma de Muestra

Fotografía 2: TOMA DE MUESTRAS

TOMA DE MUESTRA DEL CANAL AUDITIVO EXTERNO DEL OÍDO



Fotografía 3: SIEMBRA EN AGAR SANGRE



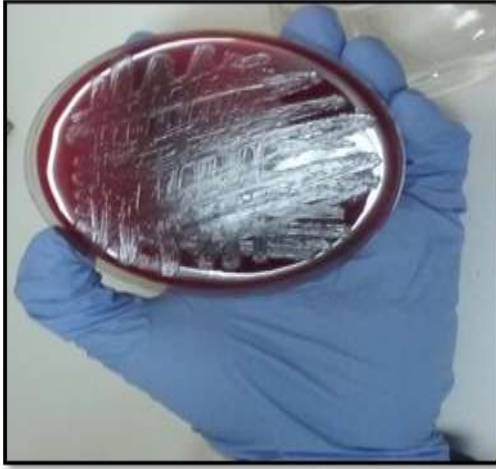
Fotografía 4: SIEMBRA EN AGAR MACONKEY



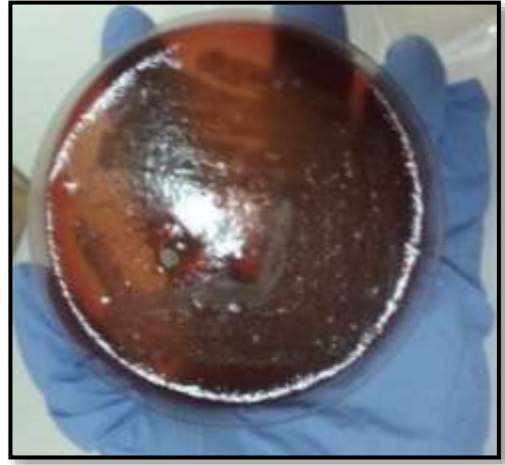
Fotografía 5: INCUBACIÓN POR 24 HORAS A 37 °C



Fotografía 6: CRECIMIENTO EN MEDIOS DE CULTIVO



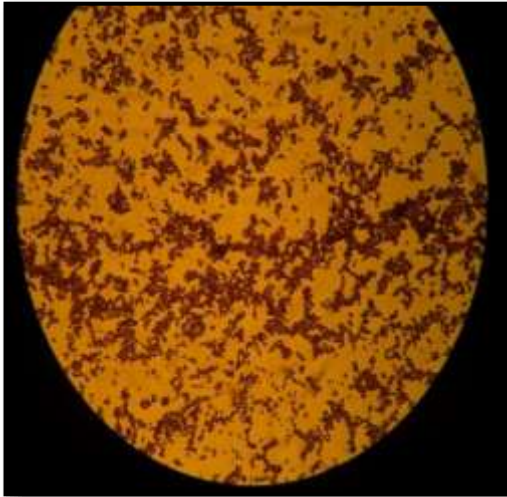
Agar MacConkey a las 24 horas de Incubación a 37°C se presentan colonias incoloras no fermentadoras de lactosa



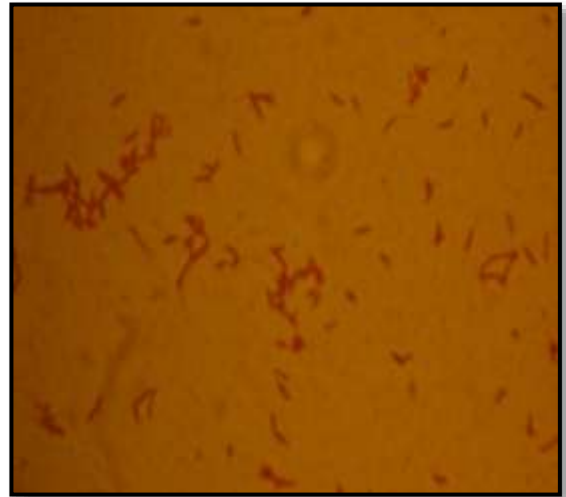
Agar Sangre a las 24 horas de Incubación a 37°C se presentan colonias blancas, redondas, presentan Beta hemolisis.

Fotografía 7: IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS





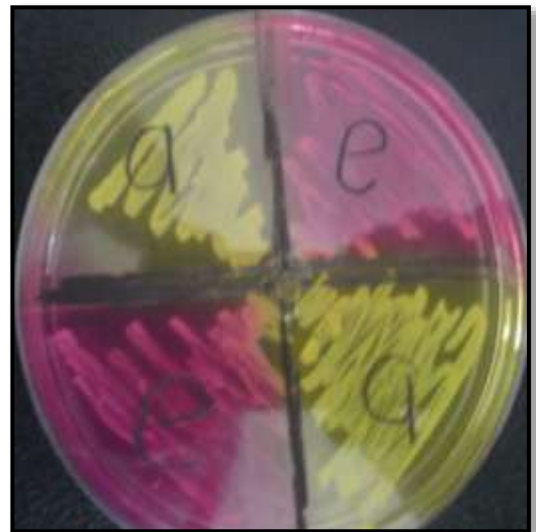
Tinción Gram: Muestra de oído # 01 de agar sangre en las cuales observamos una coloración morada, forma: cocos diagnóstico presuntivo *Staphylococcus*



Tinción Gram: Muestra de oído # 39 de agar MacConkey en las cuales observamos una coloración rosada forman: bacilos.



Prueba de Catalasa: positiva para identificación de *Staphylococcus spp.*



Manitol Salado: positivo (amarillo) fermentación de *Staphylococcus aureus* negativo (rosado) fermentación de *Staphylococcus epidermidis*



Pruebas bioquímicas Muestras # 39: TSI K/K (lactosa, sacarosa, glucosa SIM (negativo) CITRATO (negativo) UREA (Negativo) identificación de *Pseudomonas aeruginosa*

Fotografía 8: ANTIBIOGRAMA



Discos de antibióticos para el antibiograma



Plateado en el Agar Muller Hintom, con un hisopo estéril cogemos un poco de muestra de la Macfarlán y realizar el plateado en el Agar.



Colocar los discos que corresponden a cada microorganismo y dejar incubar por 24h a 37 °C.



Antibiograma Muestra # 39
Pseudomonas aeruginosa

Antibiograma Muestra # 1
Staphylococcus aureus



ANEXO 4: OFICIOS

CONSEJO DIRECTIVO

FCS
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD

Resolución: CD-P-2446
Ambato, 12 de septiembre de 2016

Señorita
Arias Negrete María Fernanda
ESTUDIANTE
Carrera de Laboratorio CLÍNICO
Facultad de Ciencias de la Salud
Presente

De mi consideración:

El H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en Sesión Ordinaria del 12 de septiembre de 2016, en conocimiento del oficio UT-303, suscrito por el Dr. Mg. Jorge Morales Solís, Presidente, Unidad de Titulación, sugiriendo se apruebe el tema de Investigación de la Señorita Arias Negrete María Fernanda, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

- AUTORIZAR A LA SEÑORITA ARIAS NEGRETE MARÍA FERNANDA, ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO, CICLO ACADÉMICO OCTUBRE 2014 - MARZO 2015, OPTAR POR LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
- APROBAR EL PLAN DE TRABAJO DE GRADUACIÓN O TITULACIÓN CON EL TEMA "IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS", PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO
- DESIGNAR COMO TUTOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN O TITULACIÓN, A LA DOCTORA MAGISTER LOURDES TABARES ROSERO, QUIEN DEBERÁ PRESENTAR UN INFORME BIMENSUAL DE SU AVANCE Y UNO AL FINAL, DE CONFORMIDAD CON EL ART. 14 DEL REGLAMENTO DE GRADUACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO TERMINAL DE TERCER NIVEL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- AUTORIZAR AL ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN O TITULACIÓN EN LOS PLAZOS ESTABLECIDOS EN LA DISPOSICIÓN GENERAL, INCISO TERCERO Y CUARTO DEL REGLAMENTO DE REGIMEN ACADÉMICO

Atentamente,


Dr. Mg. Marcelo Ochoa E.
Presidente

cc: Lda. Mg. LOURDES TABARES ROSERO, TUTOR (con Proyecto de Trabajo de Investigación)
Cargos Especiales (con subletra)
MOSV



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE AMBATO

Cda. Ingaburu Teléfono (03) 3 730 268 Ext. 5211

www.uta.edu.ec

Ambato, 22 de diciembre de 2016
FCS-CLC-1028-2016

Doctor
Marco Herrera
DIRECTOR DEL CENTRO MEDICO CONSULMED-LATACUNGA

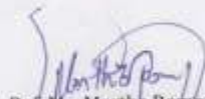
Presente.-

De mi consideración:

Yo, MARTHA RAMOS RAMÍREZ, con C.I. 180328220-9, en calidad de Coordinadora de la Carrera de Laboratorio Clínico, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Técnica de Ambato, me dirijo a usted de la manera más comedida para solicitarle el permiso pertinente para que la estudiante ARIAS NEGRETE MARIA FERNANDA, con C.I. 0503650236 pueda realizar el Proyecto de Investigación con el tema: "IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS"

Por la favorable atención que se sirva a la presente, le reitero mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente,



Bq. Mg. Martha Ramos Ramirez
COORDINADORA LABORATORIO CLÍNICO



Recibido
22-12-2016

Hora 16:00 PM.





"Porque nuestro compromiso es conservar su salud"

Latacunga, 15 de enero de 2017

Yo,
Dr. Marco Herrera Herrera
DIRECTOR DEL CENTRO MÉDICO CONSULMED
Presente.-


De mi consideración:

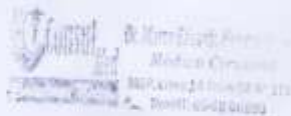
CERTIFICO QUE:

La Srta. **María Fernanda Arias Negrete**, con C.I. **0503650236**, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, realizó los respectivos estudios microbiológicos bajo mi supervisión, en el proyecto de investigación titulado: **"IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE OÍDO Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS"**, desde el 23 de Diciembre del 2016 al 15 de Enero del 2017.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad pudiendo la parte interesada hacer uso del mismo como bien creyera conveniente

Atentamente,


Marco Eduardo Herrera MD, MPH
DIRECTOR MÉDICO "CONSULMED"



Av. Amazonas 7-50 y Félix Valencia. Edif. "CONSULMED"
(03)2812 076 – 0987190891
consulmed@andinanet.net
Latacunga - Ecuador