

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**



TRABAJO DE GRADO:

**STREPTOCOCCUS β -HEMOLÍTICO DEL GRUPO A EN HISOPADO
FARÍNGEO DE ESTUDIANTES DEL CENTRO ESCOLAR Dr. JOSÉ
ANTONIO QUIROZ, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL. AÑO 2017**

PRESENTADO POR:

JOSSELYN CAROLINA CRUZ LAZO

MAYRA LILIANA ORTIZ ESCOBAR

YANIRA BEATRIZ REYES

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO

DOCENTE DIRECTOR:

LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA

NOVIEMBRE 2017

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES**

**MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR**

**DOCTOR MANUEL DE JESÚS JOYA
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**INGENIERO NELSON BERNABÉ GRANADOS
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RIOS BENÍTEZ
SECRETARIO GENERAL**

**LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN
FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
AUTORIDADES**

**INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ
DECANO**

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ
VICEDECANO**

**MAESTRO JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNÁNDEZ
SECRETARIO**

**MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA
DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

AUTORIDADES

DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA

LICENCIADA HORTENSIA GUADALUPE REYES RIVERA

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN
LABORATORIO CLÍNICO**

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ

**COORDINADORA DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA CARRERA DE
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

ASESORES

LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA

DOCENTE ASESOR

MAESTRO CARLOS ALFREDO MARTINEZ LAZO

ASESOR DE METODOLOGÍA

LICENCIADO SIMÓN MARTINEZ DÍAZ

ASESOR ESTADÍSTICO

TRIBUNAL CALIFICADOR

LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA

DOCENTE DIRECTOR

LICENCIADA AURORA GUADALUPE GUTIÉRREZ DE MUÑOZ

DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

LICENCIADO CARLOS OMAR DELGADO AGUILERA

DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso y a la Virgen Santísima:

Por todas las bendiciones recibidas a lo largo de nuestra carrera e iluminar cada paso transcurrido en nuestra formación y permitirnos culminar con esta meta.

A nuestras familias:

Por todo el amor, apoyo, comprensión, hospitalidad y por todos sus sacrificios que se ven compensados ahora.

A nuestra Docente Asesor:

Licda. Sonia Ibette León de Mendoza, de manera muy especial por el apoyo, paciencia, dedicación y consejos brindados que nos han ayudado al desarrollo de la investigación.

A nuestro Asesor Metodológico:

Maestro Carlos Alfredo Martínez Lazo, por habernos brindado sus conocimientos que fueron de mucha ayuda para culminar el trabajo de investigación.

A las Licenciadas:

Milagro Arenys Velásquez y Gloria Maricela Benítez, quienes nos apoyaron de manera especial orientándonos a lo largo del trabajo de investigación.

A los docentes de Laboratorio Clínico:

Porque con esfuerzo y paciencia nos transmitieron sus conocimientos que fueron las bases fundamentales para nuestra formación académica.

Al Licenciado Roberto Garay:

Por la ayuda y el apoyo brindado.

Ingeniero Gustavo Israel Cruz Coreas:

Por su apoyo y amistad brindado durante el trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso y la Santísima Virgen María:

Por brindarme la sabiduría, salud y fortaleza necesaria a lo largo de la carrera para no rendirme nunca ante los problemas que se presentaron y permitirme culminar la carrera con éxito.

A mis padres:

Pedro Pablo Cruz Santos y Martha Dorila Lazo Escobar por su apoyo, amor, comprensión y sacrificios para mi formación como persona y como profesional.

A mis hermanos:

Pedro Alexander y Stephanie Paola por brindarme su apoyo incondicional.

A mis tíos:

Ilbea de Guevara, Antonio Lazo, por sus consejos y apoyo a lo largo de mi formación académica.

A mis primos:

Glenda Marisol Lazo y Ulises Cruz por su apoyo, motivación y consejos a lo largo de la carrera.

A Eric Ortiz:

Por su apoyo y sus oraciones.

Amigos y compañeros:

En especial a Gustavo Israel Cruz, Sonia Argentina Cañenguez, Haydee Carolina Delgado, Cristian Quintanilla, Lisseth Portillo y Cristina Alfaro por brindarme su amistad, cariño y apoyo.

A los docentes:

Por brindarme sus conocimientos, consejos y ayudar en mi formación académica.

Compañeras de tesis:

Mayra Ortiz y Yanira Reyes por permitirme ser parte de este equipo de trabajo por toda su paciencia, comprensión, cariño y por todo el tiempo compartido como compañeras y amigas gracias por su amistad que Dios y la Virgen María derramen abundantes bendiciones sobre cada una de ellas y sus familias.

Josselyn Carolina Cruz Lazo

DEDICATORIA

PON EN MANOS DEL SEÑOR TUS OBRAS Y TUS PROYECTOS SE CUMPLIRAN. PROVERBIOS 16.3

A Dios, al Divino Niño Jesús y a la Santísima Virgen María:

Por haberme brindado sabiduría, salud y fortaleza durante todo el proceso de estudio y preparación de la carrera.

A mis padres:

German Arístides y María Emilia con infinito amor por sus consejos, esfuerzos y dedicación.

A mis hermanos:

German Arístides e Isela María por su apoyo incondicional.

A mis abuelos:

De grata recordación Andrés Cabrera, María de la Cruz, Arístides Ortiz y Fidelina Amaya, los llevo en mi corazón.

A mis primos:

Marlenis, Yesly, Delmis, María Escobar, así como a Walter Cabrera por su cariño y apoyo incondicional.

A mis tíos:

Adrián Cabrera, Fidel Escobar, Valentín Escobar, Roberto Ortiz, Reyna Márquez, Elsy Escobar, Cristina Ortiz e Irma Nolasco con amor y respeto.

Amigos:

En especial Elisa Arbaiza, Eva Rivera, Jackeline Mira, Milagro Menjívar, Gabriela Bernal, Isabel Pereira, Cristina Alfaro, David Morales, José Baires, Francisco Argueta, por su linda amistad y apoyo incondicional.

A una amiga muy especial:

Hermana religiosa Madre Betis por su aprecio consejos y oraciones brindados.

A los docentes:

Por brindarme sus conocimientos, consejos y ayudar en mi formación académica.

A mis amigas y compañeras de tesis:

Yanira y Josselyn por haberme permitido formar un equipo con ellas en esta etapa tan importante de nuestras vidas, por compartir momentos inolvidables que siempre los llevaré en mis recuerdos, juntas construimos un gran equipo, el apoyo y comprensión fueron las bases fundamentales para llevar a cabo la finalización de nuestra tesis.

Mayra Liliana Ortiz Escobar

DEDICATORIA

La vida es como tener un cofre lleno de aprendizajes, de experiencias positivas y negativas que nos llevan a la formación de nuestra personalidad, pero todo esto se logra solo con la ayuda de Dios y seres queridos que son los tesoros de mi corazón y personas especiales; por lo que quiero agradecer infinitamente a:

Dios Todopoderoso y la intercesión de la Virgen Santísima:

Por concederme las bendiciones necesarias e iluminarme a lo largo de mi vida, en mis estudios y carrera universitaria; sin ellos nada es posible.

A mi Madre:

Teresa de Jesús Reyes de la O, por su amor, comprensión y apoyo incondicional a lo largo de toda mi formación. Sus consejos siempre fueron muy importantes para no desanimarme en las situaciones difíciles.

A mi abuelita Elba de la O y tía Antonia Reyes de la O:

Por inculcar en mí valores morales, principios religiosos firmes en la fe y temor de Dios, su amor y apoyo incondicional. Por los consejos que me guían por el camino del bien y formar la persona que soy actualmente. Son como dos madres para mí.

A mi abuelito José María Reyes:

Dios lo tenga en su santa gloria, fue un pilar muy importante. El padre que estuvo en mi vida y me guío con sus sabios consejos.

Mis tíos/as:

Especialmente a Carlos Vicente, Santiago, María del Rosario y Ester Reyes, por su apoyo incondicional y consejos.

Hermanos y primos:

Stephanie Reyes y Delbert Luis Reyes; a primos/as en general por su amor y apoyo incondicional.

Amigas/os especiales:

Isabel Pereira y su madre Alicia Salamanca, Milagro Menjívar, Elisa Arbaiza, Amelia Rivas, Jenni Romero, Sindy Bernal, Gabriela Bernal, Eva Rivera, José Baires, Gustavo García, Mauricio Martínez, Wilber Figueroa, La familia Girón Cruz y el Ing. Gustavo Israel Cruz Coreas; que, aunque no nos veíamos seguido siempre estuvieron de una u otra manera, deseándome lo mejor y animándome a seguir adelante.

A los docentes:

Por brindarme sus conocimientos, consejos y ayudar en mi formación como profesional.

De una manera muy especial a mis amigas y compañeras de tesis:

Mayra Liliana Ortiz y Josselyn Carolina Cruz Lazo, por su sincera amistad, compartir tantas aventuras y experiencias vividas a lo largo de la carrera, les deseo muchas bendiciones en su vida y siempre las llevaré en mi corazón.

Yanira Beatriz Reyes

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
Lista de Tablas.....	XV
Lista de Gráficas.....	XVI
Lista de Figuras.....	XVII
Lista de Anexos.....	XIX
Resumen.....	XXI
Introducción.....	XXII
1. Planteamiento del Problema.....	23
2. Objetivos de la Investigación.....	29
3. Marco Teórico.....	30
4. Sistema de Hipótesis.....	42
5. Diseño Metodológico.....	45
6. Presentación de Resultados.....	52
7. Discusión de Resultados.....	73
8. Conclusiones.....	75
9. Recomendaciones.....	77
10. Referencias Bibliográficas.....	79

LISTA DE TABLAS

CONTENIDO	PÁG.
Tabla 1. Caracterización de la población según sexo, rango de edad y nivel de estudio.....	53
Tabla 2. Conocimiento sobre <i>Streptococcus pyogenes</i> como causante de la faringitis.....	55
Tabla 3. Proceso infeccioso de faringitis en los últimos 3 meses.....	57
Tabla 4. Síntomas de faringitis en la población en estudio.....	58
Tabla 5. Signos de faringitis en la población en estudio.....	60
Tabla 6. Asistencia a la escuela o Centro de Salud cuando se presenta gripe o tos.....	62
Tabla 7. Tratamiento con antibióticos y el tiempo que lo ha tomado	64
Tabla 8. Medidas preventivas para mejorar la salud de su hijo/a en caso de infección de garganta.....	66
Tabla 9. Resultado del cultivo para el aislamiento de <i>Streptococcus</i> β -hemolítico del grupo A en muestras de hisopado faríngeo.....	68

LISTA DE GRÁFICAS

CONTENIDO	PÁG.
Gráfica 1. Caracterización de la población según sexo, rango de edad y nivel de estudio.....	54
Gráfica 2. Conocimiento sobre <i>Streptococcus pyogenes</i> como causante de la faringitis.....	56
Gráfica 3. Proceso infeccioso de faringitis en los últimos 3 meses....	57
Gráfica 4. Síntomas de faringitis en la población en estudio.....	59
Gráfica 5. Signos de faringitis en la población en estudio.....	61
Gráfica 6. Asistencia a la escuela o Centro de Salud cuando se presenta gripe o tos	63
Gráfica 7. Tratamiento con antibióticos y el tiempo que lo ha tomado	65
Gráfica 8. Medidas preventivas para mejorar la salud de su hijo/a en caso de infección de garganta	67
Gráfica 9. Resultado del cultivo para el aislamiento de <i>Streptococcus</i> β -hemolítico del grupo A en muestras de hisopado faríngeo.....	69

LISTA DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG.
Figura 1. Rebecca Lancefield.....	83
Figura 2. Tipos de hemólisis en agar sangre de carnero al 5%.....	83
Figura 3. Morfología de <i>Streptococcus</i> sp.....	84
Figura 4. Composición de la pared celular de los <i>Streptococcus</i>	84
Figura 5. Proceso infeccioso de faringoamigdalitis.....	85
Figura 6. Medio de enriquecimiento agar sangre de carnero al 5% sin inocular	85
Figura 7. Colonias características de <i>Streptococcus</i> β -hemolítico del grupo A en el medio agar sangre de carnero al 5%....	86
Figura 8. Prueba de la Catalasa.....	86
Figura 9. Prueba de Sensibilidad a la Bacitracina.....	87
Figura 10. Reunión con padres de familia.....	87
Figura 11. Materiales que se utilizaron para la realización de la toma de muestra.....	88
Figura 12. Toma de hisopado faríngeo.....	88

Figura 13.	Hisopos estériles en sus respectivos medios de transporte Amies.....	89
Figura 14.	Inoculación en el medio agar sangre de carnero al 5%.....	89
Figura 15.	Placas inoculadas dentro de un frasco de vidrio grande con tapadera de rosca para su incubación.....	90
Figura 16.	Lectura de las placas inoculadas a partir del hisopado faríngeo	90

LISTA DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁG.
Anexo 1. Toma de muestra de hisopado faríngeo.....	92
Anexo 2. Técnica de cultivo.....	93
Anexo 3. Técnica de la tinción Gram	94
Anexo 4. Prueba de la Catalasa.....	95
Anexo 5. Prueba de la sensibilidad a la Bacitracina.....	96
Anexo 6. Cédula de entrevista	97
Anexo 7. Consentimiento informado por los padres o encargados de los estudiantes.....	99
Anexo 8. Marcha bacteriológica del hisopado faríngeo.....	100
Anexo 9. Hoja de reporte.....	101
Anexo 10. Tabla de distribución normal.....	102
Anexo 11. Cronograma de actividades generales.....	103
Anexo 12. Cronograma de actividades específicas.....	104
Anexo 13. Presupuesto y Financiamiento.....	105

Anexo 14. Definición de términos básicos..... 106

RESUMEN

Streptococcus β -hemolítico del grupo A son bacterias anaerobias, responsable de la faringoamigdalitis estreptocócica, afectando principalmente a niños y adolescentes de la edad escolar entre 5 a 16 años, al no ser diagnosticada a tiempo podría tener como resultado dos secuelas no supurativas: fiebre reumática y glomerulonefritis. **El objetivo del estudio es:** Determinar *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en hisopado faríngeo de estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, departamento de San Miguel en el período de mayo a junio de 2017. **Metodología:** el estudio fue de tipo prospectivo, transversal, descriptivo y de laboratorio. El Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz cuenta con 167 estudiantes desde parvularia a noveno grado, la muestra estuvo constituida por 77 estudiantes de 5 a 16 años que cumplieron con los criterios de inclusión; a cada uno de ellos se les realizó el hisopado faríngeo, seguido del cultivo de las muestras para su aislamiento. También se realizó una cédula de entrevista a padres o encargados para el conocimiento de la salud de los estudiantes. **Resultados obtenidos:** de los 77 cultivos en agar sangre de carnero al 5% a partir del hisopado faríngeo de los estudiantes, no se obtuvo crecimiento de colonias características de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A. **Conclusión:** en los 77 estudiantes no hubo aislamiento de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A. Según la teoría existen diversos factores que influyen para el aislamiento de dicha bacteria como: el cepillado dental, ingerir alimentos previos a la toma de la muestra, lo que resulta difícil controlar en este tipo de población. La abundante flora bacteriana de la cavidad bucal inhibe el crecimiento de la bacteria y el tratamiento con antibióticos; el 93.5% de los estudiantes habían recibido tratamiento con antibióticos en los últimos tres meses previo a la toma de la muestra según lo manifestaron los responsables de los menores.

Palabras clave: *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, hisopado faríngeo, faringoamigdalitis, fiebre reumática, glomerulonefritis.

INTRODUCCIÓN

La flora bacteriana normal que coloniza las vías respiratorias superiores en el ser humano, se compone de una gran variedad de bacterias, entre las cuales está presente el género *Streptococcus*.

Sin embargo, algunas de las especies son de importancia clínica debido a que causan diversas enfermedades. Dentro de este género, el microorganismo de mayor importancia es *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, microorganismo causal de la faringitis estreptocócica, una de las infecciones bacterianas más frecuentes en niños/as y adolescentes de la edad escolar y se relaciona con dos síndromes posestreptocócicos: fiebre reumática y glomerulonefritis.

Los *Streptococcus* β -hemolíticos del grupo A producen enfermedades con una sintomatología variable, por lo que es muy importante determinar por medio de cultivos a partir del hisopado faríngeo y pruebas de laboratorio si la faringoamigdalitis es de origen bacteriano o viral; y así proporcionar un mejor diagnóstico y tratamiento por parte del médico. Existen factores fundamentales para la propagación de este microorganismo tales como: por medio de gotitas respiratorias, el hacinamiento y cambios climáticos.

Streptococcus β -hemolítico del grupo A es responsable del 15 al 30% de las faringoamigdalitis bacterianas, también del 80 al 90% de estos procesos infecciosos son de origen viral, es por ello que se tomó a bien realizar el estudio a la población estudiantil del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz que cuenta con 167 estudiantes desde parvularia a noveno grado, sin embargo la muestra estuvo conformada por 77 estudiantes cada uno con su respectivo consentimiento informado y que cumplieran con los criterios de inclusión a quienes se les realizó el hisopado faríngeo.

1.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El género *Streptococcus* es un grupo formado por diversos cocos grampositivos que normalmente se disponen en parejas o en cadenas. La mayoría de las especies son anaerobios facultativos, y algunos crecen únicamente en una atmósfera enriquecida con dióxido de carbono (crecimiento capnófilico). Sus exigencias nutricionales son complejas, y su aislamiento requiere el uso de medios enriquecidos con sangre o suero. Son capaces de fermentar hidratos de carbono, proceso que produce ácido láctico, y son catalasa-negativos.⁽¹⁾

Los *Streptococcus* patógenos tienen varias características que contribuyen a su virulencia. Este microorganismo sigue siendo un patógeno humano extremadamente importante, cuyos únicos reservorios conocidos en la naturaleza son la piel y mucosas de los seres humanos. Además de las infecciones agudas, los *Streptococcus* del grupo A se han asociado con dos secuelas no supurativas: fiebre reumática y glomerulonefritis postestreptocócica.⁽²⁾

En Colombia en el 2010 se realizó un estudio piloto de tipo transversal en una muestra no probabilística de 144 niños entre 3 y 13 años, asistentes a centros infantiles de Medellín y su área metropolitana y a una institución educativa de Bogotá. Se tomaron muestras de garganta para la prueba rápida de *Streptococcus pyogenes*. De los 144 niños, 45 (31.3%) tenían síntomas faríngeos, de los cuales 10 (22.2%) fueron positivos para *Streptococcus pyogenes*. Un total de 99 (68.8%) fueron asintomáticos y 11 de estos (11.1%) presentaron prueba positiva para *Streptococcus pyogenes*.⁽³⁾

Un estudio realizado en Colombia en el 2015 fue de tipo transversal, analítico en el que fueron incluidos 131 niños seleccionados por muestreo aleatorio, a partir de una población total de 199 niños que asistían a una escuela de la

ciudad de Cartagena. Como criterio de inclusión se estableció la edad de entre 3 a 15 años, y ausencia de signos o síntomas de faringoamigdalitis aguda y que no hayan recibido antibiótico las cuatro semanas previas. A cada niño se le tomó una muestra de exudado faríngeo y se sembró por agotamiento en agar sangre de carnero al 5% e incubadas por 18 a 24 horas a 37°C para la identificación de *Streptococcus pyogenes*, los resultados fueron 26 (19.8 %) de los niños fueron portadores de *Streptococcus pyogenes* y la mayor frecuencia se encontró en el grupo etario de 4–7 años. ⁽⁴⁾

En un estudio realizado en España se tomaron muestras de exudado faríngeo a 160 escolares entre 12 y 18 años de diferentes colegios de la población de San Fernando, de ambos sexos que no hubieran tenido faringoamigdalitis en 15 días anteriores y que no hubieran recibido tratamiento con antibiótico en los siete días previos. Se realizó coloración de Gram, prueba de la catalasa, y sensibilidad a la Bacitracina. De las 160 muestras recogidas 49.38% fueron del sexo femenino y 50.62% del sexo masculino. En 34 muestras (21.25%) hubo crecimiento de estreptococos beta hemolíticos. El resultado obtenido de las muestras estudiadas fue: 6 muestras con un porcentaje (17.64%) se aisló *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A. ⁽⁵⁾

En diferentes estudios se ha informado la alta frecuencia de amigdalitis y/o faringitis por *Streptococcus pyogenes* en niños; en Estados Unidos, 15% a 36% de los casos de dolor de garganta en niños son atribuibles a *Streptococcus pyogenes*. ⁽⁶⁾

Un estudio realizado en Argentina en el período de mayo a junio 2005, en una comunidad escolar en Puiggari, Entre Ríos, se reunieron 108 niños sanos de edades entre 4-15 años. Se estableció la frecuencia de faringitis aguda en el último año por medio de un cuestionario de preguntas cerradas hecho a los padres y se realizó hisopado faríngeo, cultivo, pruebas de la Bacitracina para establecer la presencia de *Streptococcus pyogenes*. El resultado de la

prevalencia de portadores asintomáticos del *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A es del 13%. El estado de portador asintomático para *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A es un factor de riesgo para las faringoamigdalitis agudas. (7)

Un estudio realizado en Perú fue de tipo transversal, experimental, se realizó durante los meses de junio y septiembre de 1994, en 300 niñas seleccionadas por muestreo aleatorio con un 95% de confianza, de 900 niñas de 8 a 12 años del Centro Escolar Santa Rosa de Viterbo, ubicado en el cercado de Arequipa, Perú representando un nivel socioeconómico medio. Todos los procedimientos realizados fueron dirigidos a determinar la prevalencia de *Streptococcus pyogenes* en niñas de 8 a 12 años aparentemente sanas, encontrándose el siguiente resultado: de las 300 niñas estudiadas el 3.33% son portadoras de *Streptococcus pyogenes*; cifra estadísticamente significativa y de valor, ya que estas niñas tienen un factor que podrían estar condicionando a que posteriormente en el transcurso de su vida padezcan de fiebre reumática aguda. (8)

Se realizó un estudio en el 2000 de tipo descriptivo en dos escuelas de la red pública de la ciudad de Recife Brasil, para determinar la prevalencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, donde la muestra estuvo conformada por 753 niños y adolescentes de 5 a 19 años de ambos sexos. La recolección de las muestras se realizó con hisopos estériles. Las muestras faríngeas se sembraron en agar sangre de carnero al 5% se seleccionaron las colonias con halos de β -hemólisis, posteriormente la prueba de sensibilidad a la Bacitracina (0.04UI). Siendo el 54.3% del sexo masculino y el 45.7% del sexo femenino. De las 753 muestras a partir del hisopado faríngeo 6 (0.8%) eran portadores asintomáticos de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A. (9)

Un estudio realizado en Venezuela en los años 2011-2012, en cuatro instituciones educativas, dos públicas y dos privadas del municipio “Francisco Linares Alcántara”. La población estuvo constituida por 906 escolares con edades comprendidas entre los 10 a 15 años, sin síntomas de infección faríngea y sin tratamiento con antibióticos. La muestra estuvo constituida por 203 estudiantes, de los cuales 99 se cepillaron los dientes y 104 no se cepillaron los dientes. De las 203 muestras los resultados obtenidos fueron: 2 (2%) correspondió a los estudiantes que se cepillaron los dientes y 17 (16.3%) correspondió a los que no se cepillaron los dientes. En esta investigación los estudiantes que no se cepillaron los dientes antes de la realización del exudado faríngeo se aisló más frecuentemente *Streptococcus* β -hemolíticos en comparación con los estudiantes que se cepillaron los dientes, por lo que el no cepillado de los dientes antes de realizar el exudado faríngeo constituye una buena recomendación para una mayor recuperación de *Streptococcus* β -hemolíticos. ⁽¹⁰⁾

Se realizó un estudio en Venezuela, en el año 2008 de tipo transversal en el cual se determinó la frecuencia de *Streptococcus* beta hemolítico en la faringe de escolares pertenecientes al turno de la “mañana” de la escuela “Nuestra Señora de la Coromoto” ubicada en el municipio Francisco Linares Alcántara, estado Aragua. La población estuvo constituida por 469 niños y el muestreo fue no probabilístico de tipo intencional donde se incluyeron 177 estudiantes con edades comprendidas entre los 5 y 13 años. La frecuencia de portadores asintomáticos para estreptococos beta hemolíticos fue de 1.1%, siendo 0.7% para *Streptococcus pyogenes*. ⁽¹¹⁾

Un estudio realizado en El Salvador en el año 2003 en el período de marzo y abril, en el Hogar del niño San Vicente de Paúl de San Salvador, para determinar la confiabilidad en el uso de agar sangre de carnero al 5% y para la detección de portadores asintomáticos de *Streptococcus pyogenes*, la muestra estuvo conformada por 60 niños asintomáticos entre las edades de 5-15 años

en el cual se obtuvo un resultado de 0% de casos positivos para la presencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A. ⁽¹²⁾

Streptococcus β -hemolítico del grupo A, es el agente bacteriano que se aísla en procesos infecciosos de faringoamigdalitis; aunque, en un 80 a 90% son principalmente de origen viral que afectan a niños/as y adolescentes entre las edades de 5 a 16 años, es por ello que el grupo investigador realizó el estudio para determinar la presencia de dicha bacteria en la población estudiantil del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz; ubicado en el cantón El Jute, carretera el delirio al costado norte de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, departamento de San Miguel, debido a que no se ha realizado ningún estudio bacteriológico en dicha institución tomándose en cuenta que existen factores que favorecen a su propagación; como los cambios climáticos, el hacinamiento que es el estrecho contacto que tienen los estudiantes en un espacio reducido, favoreciendo así a la transmisión a través de gotitas respiratorias.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De la situación antes descrita se exponen las siguientes interrogantes:

¿En qué porcentaje se aísla *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en hisopado faríngeo de estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, departamento de San Miguel en el período de mayo a junio de 2017?

¿En qué edad y sexo será más frecuente el aislamiento de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La flora bacteriana que se aísla en las vías respiratorias superiores es muy abundante, más sin embargo, existen bacterias que son de importancia clínica debido a las diversas enfermedades que producen, por lo que se vuelven patógenas y ya no forman parte de la flora bacteriana normal de la garganta.

La faringoamigdalitis es una de las infecciones que con más frecuencia afectan a niños/as y adolescentes entre las edades 5 a 16 años. *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, es el agente causal del 15 al 30% de las faringoamigdalitis bacteriana. No obstante, los virus son responsables del 80 al 90% de las faringoamigdalitis.

Por tal razón, como grupo investigador se realizó este estudio para determinar la presencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, en los estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, dicha investigación surge en vista de que no se ha llevado a cabo ningún estudio bacteriológico en la institución, por lo que se tomaron en cuenta factores predisponentes que contribuyen a su propagación tales como: los cambios climáticos, el hacinamiento que favorece a la transmisión a través de gotitas respiratorias. También es importante recalcar que la población no cuenta con la cercanía de un Centro de Salud especializado, ya que la Unidad de Salud de La Presita es la más accesible para la comunidad, ubicada aproximadamente a unos 5 Km de distancia; si bien es cierto la Unidad de Salud cuenta con Laboratorio Clínico, pero no así con un área de bacteriología para que el médico tenga un mejor diagnóstico y así determinar si el proceso infeccioso de faringoamigdalitis es de origen bacteriano o viral.

El propósito de llevar a cabo la investigación fue concientizar a padres o encargados, maestros y alumnos como influye en la salud de los estudiantes al no diagnosticar a tiempo la presencia de dicha bacteria y así el médico

proporcione el tratamiento, ya que su importancia radica en evitar la formación de las secuelas no supurativas: fiebre reumática y glomerulonefritis.

Con el desarrollo de este estudio se benefició a la población estudiantil realizando el examen de hisopado faríngeo, ya que este no es un examen de rutina en una Unidad de Salud, debido a que no cuentan con el área de bacteriología, por lo que fue realizado de manera gratuita a los estudiantes de dicho Centro Escolar.

2.0 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en hisopado faríngeo de estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, departamento de San Miguel en el período de mayo a junio de 2017.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar el género *Streptococcus* a través de la prueba de la catalasa a partir de las colonias β -hemolíticas en agar sangre de carnero al 5%.
- ✓ Determinar la presencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, a través de la sensibilidad a la Bacitracina.
- ✓ Conocer el porcentaje de positividad a *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A según rango de edad y sexo.

3.0 MARCO TEÓRICO

3.1 CLASIFICACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL GÉNERO *STREPTOCOCCUS* SEGÚN REBECCA LANCEFIELD.

Rebecca Lancefield desarrolló en 1933 el sistema de clasificación serológica para diferenciar las cepas (β -hemolíticas). (Figura 1) La mayoría de estas cepas y algunas de las α -hemolíticas y no hemolíticas poseen antígenos específicos de grupo, la mayoría de los cuales son hidratos de carbono de la pared celular. Estos antígenos se pueden detectar fácilmente con pruebas inmunológicas, y han sido útiles para la identificación rápida de algunos patógenos estreptocócicos. Por ejemplo, *Streptococcus pyogenes* (clasificado como *Streptococcus* de grupo A en el sistema de Lancefield) causa faringitis estreptocócica. El antígeno de grupo de este microorganismo se puede detectar en los exudados faríngeos mediante inmunoanálisis rápido. El sistema de Lancefield se restringe en la actualidad a un número reducido de especies de *Streptococcus* (los pertenecientes a los grupos A, B, C, F y G).⁽¹⁾

3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS HEMÓLISIS PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL GÉNERO *STREPTOCOCCUS*

La palabra hemólisis deriva del griego haima= sangre y lysis=disolver. Se refiere a la acción de ciertas bacterias sobre los glóbulos rojos. La ruptura eritrocítica la provocan toxinas proteicas llamadas por su efecto hemolisinas.⁽¹³⁾

Una de las características más importantes para la identificación de los estreptococos es el tipo de hemólisis.

1. Los *Streptococcus* α -hemolíticos forman una zona verde alrededor de las colonias como resultado de una lisis incompleta de los glóbulos rojos del agar sangre. (*Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus viridans*)

2. Los *Streptococcus* β -hemolíticos forman una zona clara alrededor de las colonias porque producen una lisis completa de los glóbulos rojos. La β -hemólisis es debida a la producción de enzimas (hemolisinas) que se denominan estreptolisina O y estreptolisina S. (*Streptococcus* del grupo A, B, C y G)
3. γ - (Gamma) hemolíticos o no hemolíticos los que no producen hemolisis. (*Streptococcus* del grupo D o *Enterococcus* anaerobios) (Figura 2) ⁽¹⁴⁾

3.3 GÉNERO *STREPTOCOCCUS*

TAXONOMIA

- Reino: Bacteria
- Familia: Streptococcaceae
- Género: *Streptococcus*
- Especie: *Streptococcus pyogenes*

Los *Streptococcus* son bacterias esféricas grampositivas que de manera característica forman pares o cadenas durante su multiplicación. (Figura 3) Los *Streptococcus* son anaerobios facultativos, catalasa negativa, algunos crecen únicamente en atmósfera enriquecida con dióxido de carbono (crecimiento capnófilico) sus exigencias nutricionales son complejas y su aislamiento requiere el uso de medios enriquecidos con sangre o suero. ⁽¹⁵⁾

La mayor parte de los estreptococos que causan infecciones humanas son anaerobios facultativos, aunque se conocen algunos anaerobios estrictos. Los *Streptococcus* son patógenos, de cultivo muy exigente, que precisan medios enriquecidos para crecer en el laboratorio. ⁽¹⁶⁾

La composición de la pared celular de los estreptococos es similar a la de otras bacterias grampositivas, que están compuestas principalmente por peptidoglucano, en el cual están introducidos distintos hidratos de carbono,

ácidos teicoicos, lipoproteínas y antígenos proteicos de superficie algunas especies de estreptococos pueden ser clasificadas desde el punto de vista serológico sobre la base de los antígenos de la superficie celular constituidos por hidratos de carbono. ⁽²⁾

3.3.1 FISIOLÓGÍA Y ESTRUCTURA.

La especie más importante de los *Streptococcus* del grupo A es *Streptococcus pyogenes* origina diversas enfermedades supurativas y no supurativas. Aunque este microorganismo constituye la causa más frecuente de faringitis bacteriana, la fama de estos microorganismos se debe a las llamativas enfermedades potencialmente mortales provocadas por estas bacterias necrosantes. ⁽¹⁾

Las cepas de *Streptococcus pyogenes* son cocos esféricos de diámetro comprendido entre 1 y 2 μm que forman cadenas cortas en las muestras clínicas y cadenas de mayor longitud cuando crecen en medios de cultivo. Su crecimiento es óptimo en el medio de agar sangre enriquecido, pero se inhibe cuando contiene una concentración elevada de glucosa. Después de 24 horas de incubación se observan colonias blancas de 1 a 2 mm con grandes zonas de β -hemólisis. ⁽¹⁾

El *Streptococcus* β -hemolítico tiene una estructura que se compone fundamentalmente de un núcleo de citoplasma rodeado de una membrana y de una pared celular cuyos componentes específicos y de más importancia incluyen proteínas, carbohidratos y mucopéptido. Entre los productos extracelulares del *Streptococcus* se encuentran la estreptolisina O y S, enzimas como: hialuronidasa, estreptoquinasas, desoxirribonucleasas, proteinasas, ribonucleasas, amilasas y difosfopiridin-nucleotidasa. (Figura 4) Todas las anteriores, excepto la estreptolisina S son antigénicas y capaces de inducir a la formación de anticuerpos que se pueden descubrir en el suero del paciente y por lo tanto son de gran utilidad clínica y diagnóstica. ⁽¹⁷⁾

3.3.2 FACTORES DE PATOGENICIDAD Y VIRULENCIA

- **Proteína M:**

La proteína M es un constituyente de la pared del *Streptococcus* y tiene un papel fundamental en la virulencia ya que induce una respuesta inflamatoria en el huésped que contribuye a las complicaciones inmunes de la infección y tiene propiedades antifagocíticas. ⁽¹⁸⁾

La proteína M es el factor de virulencia más importante y determina el tipo de grupo A de los *Streptococcus* β -hemolíticos. Sobresale de la superficie externa de la célula, interfiere en la ingestión por parte de los fagocitos. Los anticuerpos frente a la proteína M dan lugar a la inmunidad específica de tipo.

Las cepas de *Streptococcus pyogenes* que producen ciertos tipos de proteína M son reumatógenas, es decir, causan principalmente fiebre reumática, en cambio, las cepas de *Streptococcus pyogenes* que producen otros tipos de proteína M son nefritogénicas, es decir, causan principalmente glomerulonefritis aguda. Aunque la proteína M es el componente antifagocítico principal de *Streptococcus pyogenes*, el microorganismo también tiene cápsula polisacárida que tiene un papel importante a la hora de retardar la fagocitosis. ⁽¹⁴⁾

- **Hidratos de carbono C:**

Determina el grupo de *Streptococcus* β -hemolítico. Se localiza en la pared celular, y su especificidad viene determinada por un aminoazúcar. ⁽¹⁴⁾

- **Adhesinas:**

La proteína M de las fimbrias y el ácido lipoteicoico son los dos medios de anclaje de las bacterias a la membrana de las células. ⁽¹⁹⁾

3.3.3 ENZIMAS EXTRACELULARES

- **Hialuronidasa:**

Es una enzima que actúa sobre el ácido hialurónico, que es cemento que une las células de los tejidos, lo que permite que la bacteria pueda difundirse a otras áreas. Es un factor de difusión o diseminación a los tejidos adyacentes. ⁽¹⁹⁾

- **Estreptocinasa:**

Se han descrito, al menos, dos formas de estreptocinasa (A y B). Estas enzimas participan en la degradación del plasminógeno y liberan una proteasa denominada plasmina, capaz de degradar moléculas de fibrina y fibrinógeno y, por tanto, lisar los coágulos y los depósitos de fibrina y facilitan la rápida diseminación de *Streptococcus pyogenes* en los tejidos infectados. Los anticuerpos frente a estas enzimas (anticuerpos anti-estreptocinasa) representan también un marcador útil de infección. ⁽¹⁾

- **Desoxirribonucleasas:**

Se han identificado cuatro desoxirribonucleasas distintas (ADNasas A - D). Estas enzimas no son citolíticas, pero pueden despolimerizar el ácido desoxirribonucleico (ADN) libre presente en el pus. Los anticuerpos que se desarrollan frente a la ADNasa B son un marcador importante de las infecciones por *Streptococcus pyogenes*, en especial en los sujetos aquejados de infecciones cutáneas, ya que son incapaces de generar anticuerpos frente a estreptolisina O. ⁽¹⁾

3.3.4 HEMOLISINAS Y TOXINAS

Streptococcus β -hemolítico del grupo A elabora dos importantes hemolisinas:

- **Estreptolisina “O”:**

Se le llamó así porque es inactivada reversiblemente por el oxígeno atmosférico. Es una proteína antigénica y el anticuerpo que induce a formarse es la antiestreptolisina O, lo cual sugiere una infección reciente. Es una hemolisina que actúa sobre los eritrocitos humanos y de otras especies. Ésta es una de las más implicadas en la fiebre reumática. ⁽¹⁹⁾

- **Estreptolisina “S”:**

Es la enzima responsable por la zona de hemólisis β sobre el agar sangre. Su efecto tóxico parece ser más intenso sobre el riñón (nefrotóxica), no es inmunogénica y no se inactiva con la presencia de oxígeno. ⁽¹⁹⁾

- **Exotoxinas pirógenas:**

Son elaboradas por *Streptococcus pyogenes*. Existen tres exotoxinas pirógenas estreptocócicas: A, B y C, las cuales son antigénicamente distintas. Las exotoxinas pirógenas estreptocócicas se han relacionado con el síndrome de choque tóxico estreptocócico y fiebre escarlatina. ⁽¹⁵⁾

3.3.4 EPIDEMIOLOGÍA

Los estreptococos causan una gran variedad de infecciones. *Streptococcus pyogenes* (*Streptococcus* β -hemolítico del grupo A) es el principal agente causal bacteriano de la faringitis. ⁽¹⁴⁾

El diagnóstico diferencial de la faringitis estreptocócica comprende otras muchas causas bacterianas y virales de faringitis, no parece probable que obedezca una infección estreptocócica cuando hay síntomas y signos que indiquen una infección viral (conjuntivitis, rinitis alérgicas, tos, ronquera o lesiones ulcerosas leves de la mucosa bucal o faringe). Debido a la variedad de presentaciones clínicas de faringitis estreptocócica y al amplio número de microorganismo que pueden producir un cuadro clínico idéntico, el diagnóstico

basado tan solo en pruebas clínicas no resulta fiable. El cultivo faríngeo aún constituye el método de diagnóstico fundamental. El cultivo de una muestra faríngea extraída de manera correcta y procesada en forma adecuada es el método más sensible y específico disponible para establecer un diagnóstico definitivo.⁽¹⁶⁾

Sin embargo, el aislamiento de *Streptococcus pyogenes* se considera en general significativo. El patógeno se transmite de una persona a otra a través de gotitas respiratorias, el hacinamiento como el caso de las aulas y las guarderías incrementan la posibilidad de diseminación del microorganismo en especial durante los meses de invierno.

Aunque los seres humanos pueden ser portadores asintomáticos de *Streptococcus pyogenes* en la nasofaringe, el microorganismo se debe considerar importante si se detecta mediante cultivo u otros medios. La fuente final de *Streptococcus* del grupo A es una persona que alberga estos microorganismos. El individuo puede tener una infección clínica o asintomática o puede ser un portador que distribuya los estreptococos directamente a las demás personas a través de gotitas del sistema respiratorio o por la piel. Las secreciones nasales de una persona que alberga *Streptococcus pyogenes* son la fuente más peligrosa de diseminación de estos microorganismos.⁽¹⁵⁾

Los *Streptococcus* del grupo A ocasionan diversas enfermedades entre las más frecuentes se encuentran las faringoamigdalitis estreptocócica (Figura 5) y las infecciones cutáneas de origen estreptocócica como impétigo, mastoiditis, otitis media y fiebre reumática. Otras enfermedades e infecciones son la escarlatina, septicemia, erisipela y celulitis.⁽²⁰⁾

La colonización por *Streptococcus pyogenes* es transitoria y está regulada tanto por la capacidad de la persona para desarrollar inmunidad específica frente a la proteína M de la cepa colonizadora como por la presencia de microorganismos

competidores en la bucofaringe. Los pacientes no tratados fabrican anticuerpos frente a la proteína M bacteriana específica, lo que puede dar como resultado una inmunidad que dure toda la vida; sin embargo, esta respuesta de anticuerpos está disminuida en los pacientes tratados. Las bacterias, como los estreptococos α -hemolíticos y no hemolíticos, son capaces de producir unas sustancias de tipo humoral conocidas como bacteriocinas que inhiben el crecimiento de los estreptococos incluidos en el grupo A. ⁽¹⁾

Después de una infección aguda por *Streptococcus pyogenes*, hay un período de latencia de una a cuatro semanas, después de lo cual a veces se presenta nefritis o fiebre reumática. El período de latencia indica que estas enfermedades posestreptocócicas no son atribuibles al efecto directo de la bacteria diseminada, más bien representan una respuesta de hipersensibilidad. La nefritis más a menudo va precedida de una infección de la piel; la fiebre reumática con más frecuencia va precedida de una infección del sistema respiratorio. ⁽¹⁹⁾

La Fiebre reumática es un padecimiento que se manifiesta de dos a tres semanas después de una infección causada por *Streptococcus pyogenes*. Generalmente el paciente ha tenido varias infecciones anteriores que lo han sensibilizado a los componentes y a los productos de los estreptococos, y han dejado concentraciones crecientes de anticuerpos que reaccionan en forma cruzada con algunos componentes que conforman las células de tejidos como el endocardio, miocardio, pericardio, sinovial de las articulaciones, glomérulos y sistema nervioso central. ⁽¹⁹⁾

La Glomerulonefritis es un padecimiento que se manifiesta en la segunda o tercera semana después de una infección por *Streptococcus pyogenes*. Es más frecuente en los niños en edad escolar, pero menos común que la fiebre reumática. El padecimiento se manifiesta por edema agudo, oliguria e

hipertensión. En la orina vamos a encontrar proteinuria, hematuria, leucocituria y cilindruria. ⁽¹⁹⁾

3.4 DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO

3.4.1 TOMA DE MUESTRA

Se deben tomar muestras de la bucofaringe posterior (por ejemplo, las amígdalas) a pesar de la dificultad que implica la obtención de exudados faríngeos en la población pediátrica. La densidad bacteriana es menor en las zonas anteriores de la boca y la cavidad bucal (particularmente la saliva) se encuentra colonizada por bacterias que inhiben el crecimiento de *Streptococcus pyogenes*. Por tanto, la contaminación de una muestra bien recogida puede enmascarar o inhibir el crecimiento de *Streptococcus pyogenes*. ⁽¹⁾

3.4.2 EXAMEN MICROSCÓPICO

Una vez identificada una colonia beta hemolítica se procede a realizar un frotis, se tiñe con la técnica de Gram (Figura 6) y se observa al microscopio en busca de numerosos leucocitos y cocos grampositivos agrupados en cadenas. En este momento podemos afirmar que el agente etiológico es un estreptococo, pero sin determinar su especie. ⁽¹⁹⁾

Los frotis teñidos al Gram no son útiles en las faringitis estreptocócicas ya que los estreptococos del grupo *viridans* son miembros de la flora normal y no se pueden distinguir visualmente de *Streptococcus pyogenes* patógeno. ⁽¹⁴⁾

No es recomendable el frotis Gram directo de la faringe, pues su interpretación es muy difícil debido a lo abundante de la microbiota y no tiene significado clínico. ⁽¹³⁾

3.4.3 CULTIVO

El cultivo faríngeo aún constituye el método de diagnóstico fundamental. El cultivo de una muestra faríngea extraída correctamente (frotando enérgicamente ambos pilares amigdalinos con una torunda estéril) y procesada de forma adecuada es el método más sensible y específico disponible para establecer un diagnóstico definitivo. ⁽¹⁶⁾

Si se realiza de manera correcta, un único cultivo faríngeo en agar sangre tiene una sensibilidad del 90-95% para la detección de *Streptococcus* del grupo A en la faringitis. ⁽²¹⁾

Los estreptococos requieren de medios que contengan muchos nutrientes, lo que significa que su equipo metabólico no es muy completo y necesita de sustancias ya elaboradas. El medio de cultivo más adecuado para el crecimiento de esta bacteria es agar sangre de carnero al 5%, (figura 6) pero puede crecer bien en agar chocolate, infusión de cerebro corazón, y en otros medios de cultivo muy enriquecidos. ⁽¹⁹⁾

La sangre desfibrinada y estéril de diversos animales, se ha utilizado desde el siglo XIX como enriquecimiento para el cultivo de diversas bacterias patógenas. En 1919, Brown demostró la exactitud de la sangre ovina para clasificar al género *Streptococcus* según el tipo de hemólisis.

Se sabe que el aumento de glucosa en el suero de la sangre desfibrinada utilizada para enriquecer medios de cultivo sólidos, es inversamente proporcional al diámetro de los halos de hemólisis. Por este motivo su bajo contenido de glucosa es la característica bioquímica que hace a la sangre ovina ideal para demostrar los amplios y típicos halos de hemólisis alrededor de las colonias productoras de hemolisinas. ⁽¹³⁾

El agar sangre debe prepararse utilizando un medio básico de agar no glucosado (o con muy poca glucosa). La acidificación de la glucosa por *Streptococcus pyogenes* inhiben la producción de hemolisina. Las placas deben llenarse hasta una altura de 4 o 5mm. ⁽⁹⁾

En agar sangre de carnero, las colonias son muy pequeñas de menos de un milímetro de diámetro o grandes, de 2 a 3 mm. (Figura 7) Son lisas o de aspecto mucoso, y en función del efecto que ejercen sobre los eritrocitos, Braun los ha agrupado en tres tipos:

- Hemólisis alfa: produce una coloración verde sobre y alrededor de la colonia.
- Hemólisis beta: produce una hemólisis total de los eritrocitos que rodean la colonia y, en ocasiones, de mayor tamaño.
- Hemólisis gamma: no tiene efecto sobre los eritrocitos, son estreptococos no hemolíticos. ⁽¹⁹⁾

3.4.4 PRUEBA DE LA CATALASA

Esta prueba se utiliza para detectar la presencia de enzimas citocromo oxidasa. Se coloca una gota de una solución de peróxido de hidrógeno al 3% en un portaobjetos y se aplica una pequeña cantidad del crecimiento bacteriano en la solución. La formación de burbujas (liberación de oxígeno) indica una prueba positiva. (Figura 8) ⁽¹⁵⁾

Interpretación de resultados:

Positivo: formación de burbujas (*Staphylococcus spp.*)

Negativo: no formación de burbujas (*Streptococcus spp.*)

3.4.5 PRUEBA DE SENSIBILIDAD A LA BACITRACINA

La prueba de sensibilidad a la Bacitracina se utiliza para la identificación presuntiva de los *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A. La prueba se realiza en un medio de agar sangre con un disco diferencial de Bacitracina, (disco de Bacitracina Taxo A, 0.04 UI) cualquier forma de inhibición alrededor del disco se considera prueba positiva. (figura 9) Aunque es una prueba simple, económica y bastante precisa para la identificación presuntiva de *Streptococcus* del grupo A, no es altamente específica. Más del 10% de las cepas de *Streptococcus* del grupo C y G también son sensibles a la Bacitracina como lo son alrededor del 5% del grupo B. En consecuencia, esta prueba se realiza a menudo junto con la prueba de la sensibilidad a Trimetropin-sulfametoxazol porque los *Streptococcus* del grupo C y G suelen ser sensibles a este antibiótico, mientras que los *Streptococcus* del grupo A y B son resistentes. ⁽²⁾

3.4.6 TRATAMIENTO

Streptococcus pyogenes es muy sensible a la penicilina. En los pacientes con antecedentes de alergia a la penicilina se puede usar eritromicina o una cefalosporina oral. Sin embargo, este tratamiento carece de eficacia en las infecciones mixtas en las que está implicado *Staphylococcus aureus*, en cuyo caso el tratamiento debe incluir oxacilina o vancomicina. Los nuevos macrólidos (por ejemplo, azitromicina, claritromicina) no son más eficaces que la eritromicina, mientras que las resistencias o la mala respuesta clínica han limitado la utilidad de las tetraciclinas o las sulfamidas. El tratamiento antibiótico de los pacientes con faringitis acelera la recuperación de los síntomas y previene la fiebre reumática cuando se instaura durante los 10 primeros días del inicio de la enfermedad. ⁽¹⁾

4.0 SISTEMA DE HIPÓTESIS

4.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

Hi1: En más del 0.7% de estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz se aísla *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en el período de mayo a junio de 2017.

4.2 HIPÓTESIS NULA

H₀1: En menor o igual al 0.7% de los estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz se aísla *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en el período de mayo a junio de 2017.

4.3 VARIABLE

Presencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, en muestras de hisopado faríngeo.

4.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

Estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz.

			Pruebas de Laboratorio	<p>Cultivo Siembra en agar sangre de carnero al 5%</p> <p>Examen microscópico realizar frotis y colorear con técnica de Gram</p> <p>Pruebas diferenciales ✓ Prueba de catalasa</p> <p>✓ Sensibilidad al disco de Bacitracina 0.04UI</p>	<p>Colonias pequeñas de 1 a 2 mm de diámetro translúcidas y se observará la presencia de β-hemólisis (lisis completa de los eritrocitos).</p> <p>Cocos grampositivos que se disponen en cadenas.</p> <p>Catalasa negativa: (<i>Streptococcus spp.</i>) Catalasa positiva: (<i>Staphylococcus spp.</i>)</p> <p>Halo de inhibición alrededor del disco de Bacitracina. (<i>Streptococcus</i> β-hemolítico del grupo A).</p>
--	--	--	------------------------	---	---

5.0 DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio se caracterizó por ser:

Prospectivo: porque la información se registró desde el momento que se obtuvieron las muestras de hisopado faríngeo a los estudiantes, que posteriormente fueron sembradas en el medio de agar sangre de carnero al 5% para el aislamiento del *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A.

Según el período y secuencia del estudio fue de tipo:

Transversal: porque la ejecución se llevó a cabo en un período de tiempo comprendido de mayo a junio 2017, sin ningún seguimiento posterior.

Según el análisis y el alcance de los resultados se caracterizó por ser:

Descriptivo: porque se buscó la presencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, detallando el porcentaje de positividad.

De Laboratorio: porque cada una de las muestras que se tomaron fueron procesadas en el laboratorio de Biología de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador.

5.2 POBLACIÓN

La población estuvo conformada por 167 estudiantes de ambos sexos entre las edades de 5 a 16 años del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, departamento de San Miguel en el período de mayo a junio del 2017.

5.3 MUESTRA

La muestra que se tomó en cuenta para el estudio fue de 77 estudiantes de ambos sexos que cumplieron con los criterios de inclusión.

5.4 CRITERIOS PARA DETERMINAR LA POBLACIÓN

5.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Niños/as y adolescentes entre las edades de 5 y 16 años.
- Consentimiento informado de los padres o responsables de los estudiantes.
- Asentimiento del estudiante para participar en el estudio.

5.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Niños/as menores de 5 años y adolescentes mayores de 16 años.
- Alumnos sin consentimiento informado de los padres o responsables para realizar el examen de hisopado faríngeo.

5.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

5.5.1 Técnicas documentales

Documental bibliográfico: se consultaron libros de microbiología médica, manuales de bacteriología para obtener la información y construir el marco teórico que nos permitieron ampliar la información.

Documental Hemerográfico: a través del cual se revisó la información de tesis, sitios electrónicos, revistas médicas y científicas.

5.5.2 Técnicas de trabajo de campo

- Charla informativa a los padres o responsables y maestros para dar a conocer el estudio y el beneficio que se obtendrá para los estudiantes. (Figura 10)
- Consentimiento informado que fue llenado por los padres de familia o responsable del estudiante.
- Cédula de entrevista que permitió obtener información detallada de la salud del estudiante, si ha recibido un tratamiento, así como también si tiene infección a repetición.

5.5.3 Técnicas de Laboratorio

Las técnicas de laboratorio que se utilizaron en la investigación y que sirvieron para lograr los objetivos planteados, son las siguientes:

- Toma de hisopado faríngeo. (Anexo 1)
- Técnica de cultivo en agar sangre de carnero al 5%. (Anexo 2)
- Técnica de coloración de Gram. (Anexo 3)
- Prueba de catalasa. (Anexo 4)
- Sensibilidad al disco de Bacitracina 0.04UI. (Anexo 5)

5.6 INSTRUMENTO

Se entregó una cédula de entrevista al padre de familia o encargado del alumno con un total de 8 preguntas, que ayudaron a la recopilación de información sobre el conocimiento de la salud y medidas preventivas que ponen en práctica ante un proceso infeccioso de faringitis. (Anexo 6)

5.7 EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS

5.7.1 Materiales

- Gabacha
- Guantes estériles
- Mascarillas
- Papel toalla
- Plumones
- Baja lengua
- Hisopos estériles
- Placas de agar sangre de carnero al 5%
- Láminas porta objeto 3x1 pulgada esmerilada
- Fósforos
- Papel filtro
- Descartes

5.7.2 Equipos

- Autoclave
- Estufa
- Incubadora
- Campana con candela
- Microscopio
- Mechero de Bunsen
- Refrigeradora

5.7.3 Reactivos

- Cristal violeta
- Lugol
- Alcohol acetona
- Safranina

- Peróxido de hidrogeno al 3%
- Disco de Bacitracina (0.04 UI)

5.8 PROCEDIMIENTO

5.8.1 Planificación de la investigación.

La investigación se inició con la asignación del docente asesor y con su ayuda se definió el tema a investigar, se eligió como población a los estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, y se tomó en cuenta que no hay ningún estudio realizado sobre *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A y que la población más vulnerable a contraer dicha bacteria es en la edad escolar, por lo que fue de interés y beneficio para los alumnos, padres y maestros.

Posteriormente se inició con la búsqueda de material bibliográfico para la elaboración del perfil de investigación, marco teórico, hipótesis a comprobar y diseño metodológico, todo esto siguiendo los respectivos lineamientos establecidos para su desarrollo, el informe fue presentado para su posterior revisión, una vez realizadas las correcciones se continuó con la elaboración del presente protocolo de investigación el cual contiene la base teórica, con su respectiva asesoría.

5.8.2 Ejecución de la investigación

El estudio se realizó en el Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, para lo cual se presentó una carta a la Directora Enma Isabel Hernández Vda. de García donde se solicitó el permiso para llevar a cabo la investigación en dicho Centro Escolar.

Se coordinó con la directora del Centro Escolar para fijar la fecha y hora donde se llevaría a cabo la reunión con los padres de familia o encargados

para dar a conocer el estudio y cuáles eran los criterios de inclusión para que los estudiantes participaran en el muestreo; (Figura 10) una vez dada la charla informativa se procedió a pasar un consentimiento informado (anexo 7) junto con una cédula de entrevista que debían contestar los padres o encargados.

La población que se tomó en cuenta fueron los estudiantes de 5 a 16 años que cumplieran con los criterios de inclusión.

Las muestras se tomaron en el período de mayo a junio del 2017 durante tres semanas, el grupo investigador se hizo presente al Centro Escolar, se procedió a preparar los materiales que se utilizarían tomando en cuenta que el lugar estuviera iluminado y sobre todo cómodo para los estudiantes. (Figura 11)

Se comenzaron a tomar las muestras de hisopado faríngeo a los estudiantes (Figura 12) dentro del horario de clases de 7:00 AM a 12:00 PM y se distribuyó de la siguiente manera: la primera semana se tomaron las muestras a los estudiantes de parvularia y primer ciclo, la segunda semana a los estudiantes de segundo ciclo y la tercera semana fueron tomadas las muestras a tercer ciclo.

Después de recolectadas las muestras fueron colocadas en los medios de transporte AMIES con carbón activado, (Figura 13) todos debidamente rotulados con el nombre, la edad y el número correlativo, estas fueron llevadas al Laboratorio de Biología de la Facultad Multidisciplinaria Oriental teniendo un tiempo no mayor de dos horas para ser procesadas.

El medio de cultivo de agar sangre de carnero al 5% se preparaba un día antes de la toma de la muestra utilizando medio Mueller Hinton, agua destilada y sangre de carnero al 5%. Al llegar al laboratorio se procedió a

limpiar el área de trabajo, se ordenaban las muestras por número correlativo y se inoculaban en agar sangre de carnero al 5% por el método de estrías realizando dos cortadas al medio, con el objetivo de incrementar la β -hemólisis. (Figura 14)

Una vez inoculadas las placas se utilizó un frasco de vidrio de boca ancha con tapadera de rosca, el cual contenía en el fondo papel toalla húmeda, se colocaban las placas con el medio hacia arriba y encima una candela encendida, se cerró el frasco y se incubó a 36°C de 18 a 24 horas. (Figura 15)

Al realizar la lectura de las placas, (Figura 16) nos apoyamos de la marcha bacteriológica del hisopado faríngeo. (Anexo 8) Utilizando una luz clara para observar la presencia de hemólisis y al no observar colonias β -hemolíticas características de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, se daba por finalizado el procesamiento de la muestra y se reportaba: No se aísla bacteria patógena. (Anexo 9)

5.9 PLAN DE ANÁLISIS

La interpretación de cada una de las interrogantes planteadas en la cédula de entrevista y resultados obtenidos del cultivo a partir del hisopado faríngeo para la investigación de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, se realizó la tabulación de datos utilizando tablas y gráficas por medio del programa Software IBM SPSS Statistics 23 que permitió el análisis de estos, para plantear la conclusiones y recomendaciones.

5.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

- Se contó con la presencia de los padres o encargados para darles a conocer el proyecto de investigación.
- Consentimiento informado de los padres o encargados de los estudiantes. (Anexo 7)
- Los resultados obtenidos fueron confidenciales.
- Asentimiento por parte de los estudiantes para que de forma voluntaria participaran en el estudio.

6.0 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

6.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El estudio se llevó a cabo en el Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz que cuenta con una población de 167 estudiantes, la muestra estuvo conformada por 77 estudiantes, a los que se les realizó el hisopado faríngeo, todos ellos cumpliendo con los criterios de inclusión para participar en el estudio.

A continuación, se representa la tabulación, el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en la cédula de entrevista que se les realizó a los padres de familia o encargados de los estudiantes, dicha cédula fue elaborada con preguntas específicas relacionadas con el estudio. Posteriormente se presenta la tabulación de datos y los resultados obtenidos por medio de gráficas y tablas para una fácil interpretación.

Tabla 1: Caracterización de la población según sexo, rango de edad y nivel de estudio.

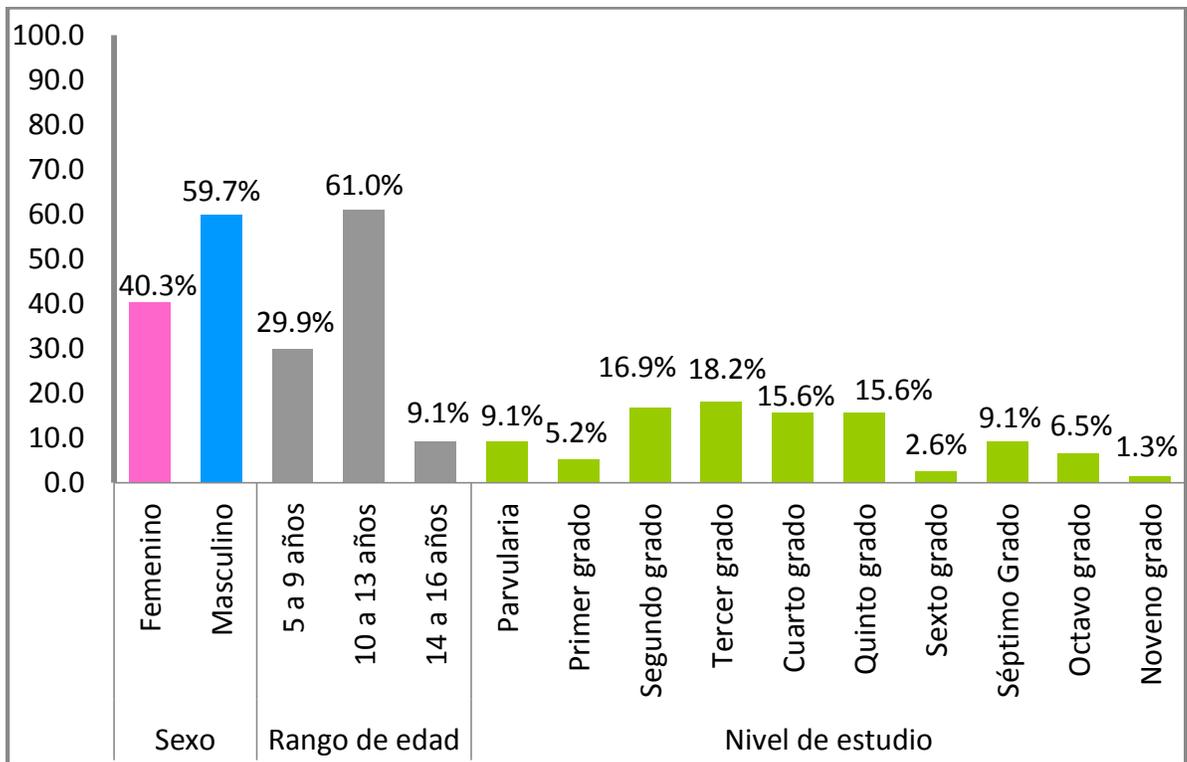
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sexo	Femenino	31	40.3%
	Masculino	46	59.7%
	Total	77	100%
Rango de Edad	5 a 9 años	23	29.9%
	10 a 13 años	47	61.0%
	14 a 16 años	7	9.1%
	Total	77	100%
Nivel de estudio	Parvularia	7	9.1%
	Primer grado	4	5.2%
	Segundo grado	13	16.9%
	Tercer grado	14	18.2%
	Cuarto grado	12	15.6%
	Quinto grado	12	15.6%
	Sexto grado	2	2.6%
	Séptimo Grado	7	9.1%
	Octavo grado	5	6.5%
	Noveno grado	1	1.3%
	Total	77	100%

Fuente: Cédula de entrevista

Análisis:

En la tabla 1 se observa la caracterización de la población según sexo, rango de edad y nivel de estudio de la población, el total de alumnos que participaron en el estudio fue de 77. El sexo femenino obtuvo una frecuencia de 31 (40.3%) y 46 (59.7%) para el sexo masculino. Con respecto a la edad, el mayor porcentaje estuvo comprendido entre los rangos de 10 a 13 años con una frecuencia de 47 (61.0%), seguida del rango de edad de 5 a 9 años con una frecuencia de 23 (29.9%) y en menor porcentaje el rango de edad de 14 a 16 años con una frecuencia de 7 (9.1%). En la distribución por nivel de estudio, el mayor porcentaje fue de los alumnos de tercer grado con una frecuencia de 14 (18.2%) y en menor porcentaje noveno grado con una frecuencia de 1 (1.3%).

Gráfica 1: Caracterización de la población según sexo, rango de edad y nivel de estudio.



Fuente: Tabla 1

Interpretación:

En la gráfica 1 se observa que el mayor porcentaje de la población en estudio es la del sexo masculino con 59.7%, a diferencia del sexo femenino con 40.3%, debido a que tuvieron una mayor colaboración e interés en realizarse el examen. Con respecto al rango de edad el mayor porcentaje fue de 10 a 13 años con 61.0%. Y en cuanto al nivel de estudio el mayor porcentaje se obtuvo en tercer grado con un 18.2%, debido a que tanto el maestro, padre de familia tuvieron mayor motivación e interés de que se les hiciera el examen a los alumnos para prevenir las secuelas.

Tabla 2: Conocimiento sobre *Streptococcus pyogenes* como causante de la faringitis.

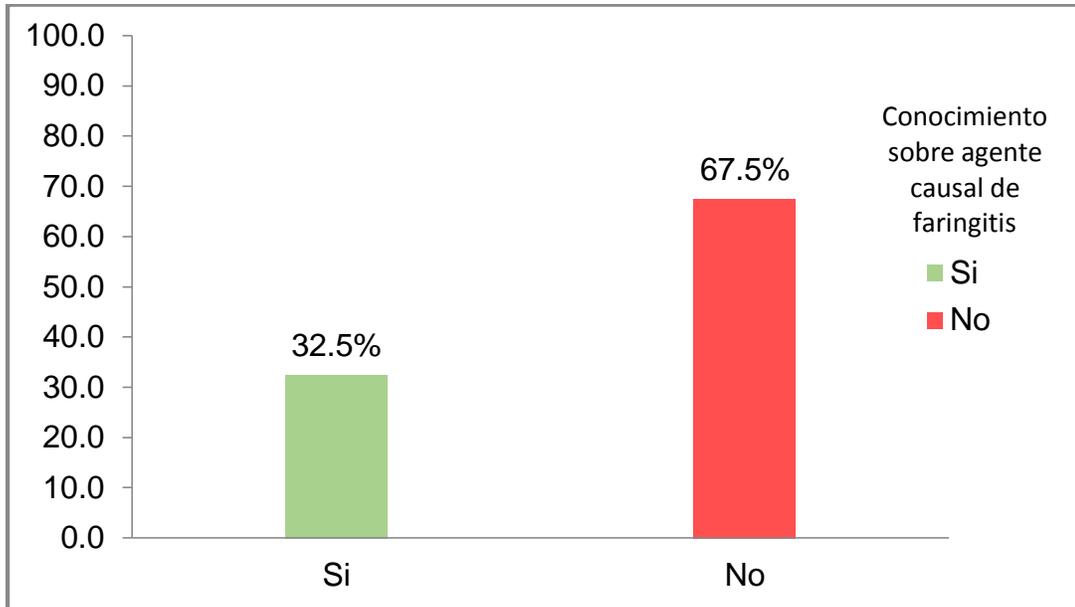
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Conocimiento sobre el agente causante de faringitis	Si	25	32.5%
	No	52	67.5%
	Total	77	100%

Fuente: Cédula de entrevista

Análisis:

En la tabla 2 se presenta el conocimiento que tienen los padres de familia o encargados sobre *Streptococcus pyogenes* como agente causal de faringitis. El mayor porcentaje de los padres 52 (67.5%) afirmó desconocer sobre el agente causante de la faringitis y un menor porcentaje de 25 (32.5%) afirmaron tener conocimiento sobre este agente.

Gráfica 2: Conocimiento sobre *Streptococcus pyogenes* como causante de la faringitis.



Fuente: Tabla 2

Interpretación:

En la gráfica 2 se observa que el mayor porcentaje de 67.5% de los padres de familia o encargados desconocen sobre la bacteria causante de faringitis, ya que muchas veces un proceso de infección de garganta puede pasar desapercibido porque también puede ser de origen viral; por lo que el padre de familia o encargado no pregunta que causa dicha enfermedad, así mismo desconocen que un diagnóstico a tiempo permitirá evitar futuras secuelas.

Tabla 3: Proceso infeccioso de faringitis en los últimos 3 meses.

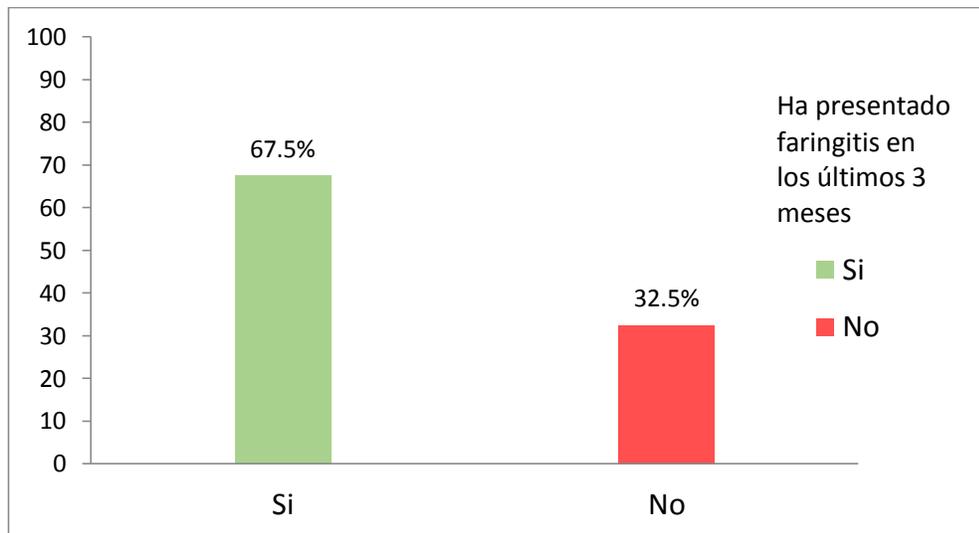
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ha presentado faringitis en los últimos 3 meses	Si	52	67.5%
	No	25	32.5%
	Total	77	100%

Fuente: Cédula de entrevista

Análisis:

En la tabla 3 se observa que de los 77 padres de familia encuestados 52 (67.5%) manifestaron que sus hijos/as presentaron un proceso infeccioso de faringitis en los últimos 3 meses y un menor porcentaje de 25 (32.5%) no habían presentado ningún proceso de faringitis recientemente.

Gráfica 3: Proceso infeccioso de faringitis en los últimos 3 meses.



Fuente: Tabla 3

Interpretación:

En la gráfica 3 se observa que el mayor porcentaje 67.5% que corresponde a la cantidad de padres o encargados que confirmaron que sus hijos/as presentaron un proceso infeccioso de faringitis en los últimos 3 meses. Los procesos infecciosos de faringitis a repetición en niños y adolescentes se deben de tomar muy en cuenta, ya que esto aumenta la probabilidad de encontrar *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A; con más razón cuando la faringitis no es tratada con un antibiótico adecuado o no se terminan el tratamiento completo.

Tabla 4: Síntomas de faringitis en la población en estudio.

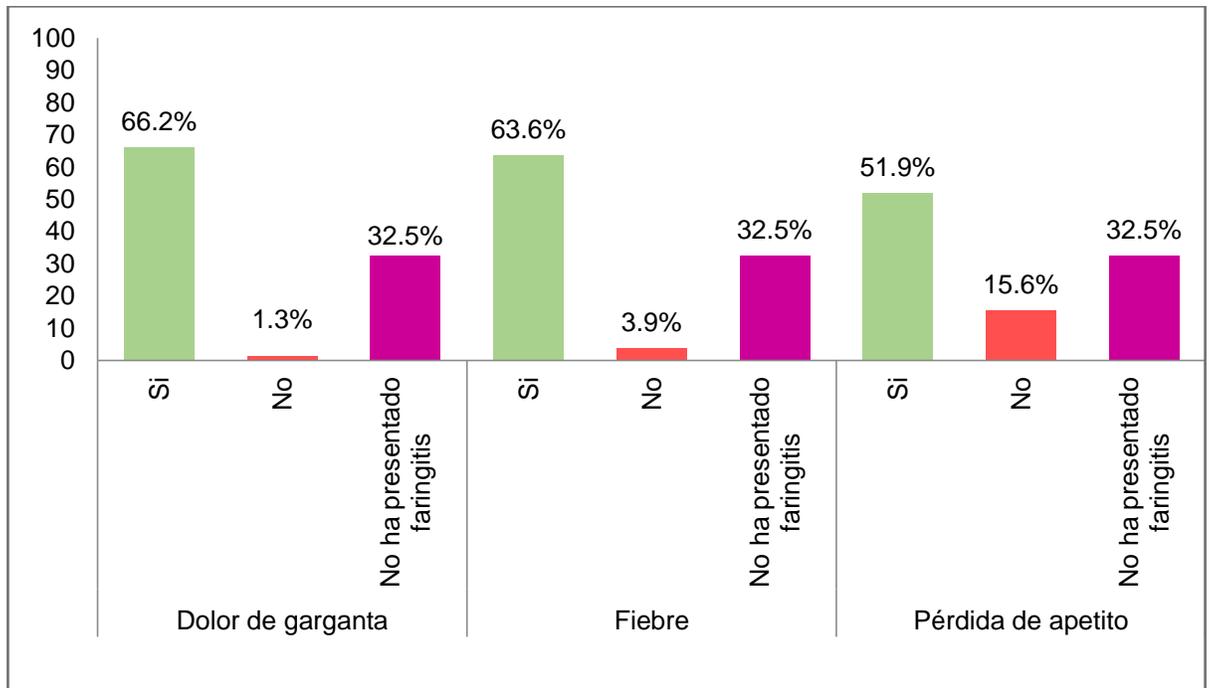
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Dolor de garganta	Si	51	66.2%
	No	1	1.35%
	No ha presentado faringitis	25	32.5%
	Total	77	100%
Fiebre	Si	49	63.6%
	No	3	3.9%
	No ha presentado faringitis	25	32.5%
	Total	77	100%
Pérdida de apetito	Si	40	51.9%
	No	12	15.6%
	No ha presentado faringitis	25	32.5%
	Total	77	100%

Fuente: Cédula de entrevista

Análisis:

En la tabla 4 se observan los resultados de los síntomas más comunes de faringitis según la población estudiada, de los 77 padres de familia 51 (66.2%) afirmaron que sus hijos presentaron dolor de garganta y un menor porcentaje de 1 (1.3%) no presentó este síntoma. Con respecto a la fiebre un 49 (63.6%) de los estudiantes si habían presentado este síntoma, mientras que un 3 (3.9%) no la presentó. En cuanto a la pérdida de apetito los padres entrevistados expresaron que sus hijos/as presentaban pérdida de apetito en un 40 (51.9%) y un 12 (15.6%) no presentaba dicho síntoma. La sintomatología que se presenta en una faringoamigdalitis estreptocócica es similar a una sintomatología viral, por lo que se tomaron en cuenta los síntomas más frecuentes que los estudiantes suelen presentar ante este proceso infeccioso.

Gráfica 4: Síntomas de faringitis en la población en estudio.



Fuente: Tabla 4

Interpretación:

En la gráfica 4 se presentan los resultados de los síntomas de faringitis en la población en estudio, el porcentaje de estudiantes que presentaron dolor de garganta fue 66.2%, el 63.6% afirmaron la presencia de fiebre durante la infección y 51.9% presentaron pérdida de apetito; el 32.5% corresponde a los estudiantes que no presentaron síntomas de faringitis en los últimos 3 meses. La sintomatología que se presenta en una faringoamigdalitis estreptocócica es similar a una sintomatología viral, por lo que se tomaron en cuenta los síntomas más frecuentes que los estudiantes suelen presentar ante este proceso infeccioso. Sin embargo, para que el médico determine un diagnóstico diferencial de faringitis estreptocócica es necesaria la realización del cultivo para descartar que sea de origen viral.

Tabla 5: Signos de faringitis en la población en estudio.

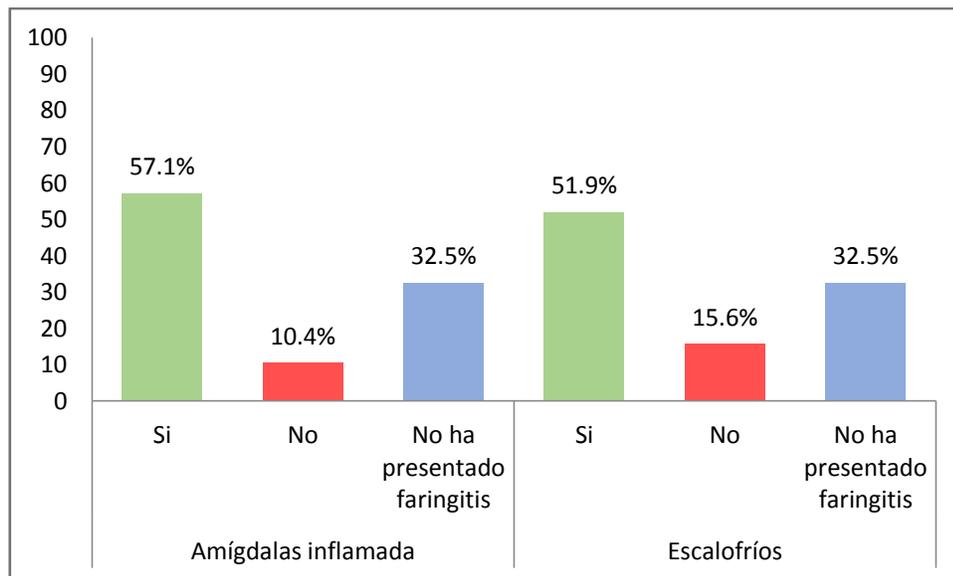
Variables	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Amígdalas inflamada	Si	44	57.1%
	No	8	10.4%
	No ha presentado faringitis	25	32.5%
	Total	77	100.0%
Escalofríos	Si	40	51.9%
	No	12	15.6%
	No ha presentado faringitis	25	32.5%
	Total	77	100.0%

Fuente: Cédula de entrevista

Análisis:

En la tabla 5 se observan los resultados de los signos de faringitis según la población estudiada, de los 77 padres de familia entrevistados 44 (57.1%) afirmaron que sus hijos/as presentaron amígdalas inflamadas y un menor porcentaje 8 (10.4%) no presentó este signo. Escalofríos un 40 (51.9%) habían presentado escalofríos durante el proceso de faringitis, mientras que un menor porcentaje 12 (15.6%) no presentó dicho signo.

Gráfica 5: Signos de faringitis en la población en estudio.



Fuente: tabla 5

Interpretación:

En la tabla 5 se presentan los resultados en porcentajes de los signos de faringitis en la población en estudio, un 57.1% de los estudiantes presentaron amígdalas inflamadas y 51.9% afirmaron la presencia de escalofríos durante la infección. Es importante analizar que estos signos son muy frecuentes en los procesos de faringitis, pero un buen diagnóstico por parte del médico, junto con el cultivo bacteriológico permite identificar si la faringitis es producida por

Streptococcus β -hemolítico del grupo A. Un porcentaje de 32.5% corresponde a los estudiantes que no presentaron signos de faringitis en los últimos 3 meses.

Tabla 6: Asistencia a la escuela o Centro de Salud cuando se presenta gripe o tos.

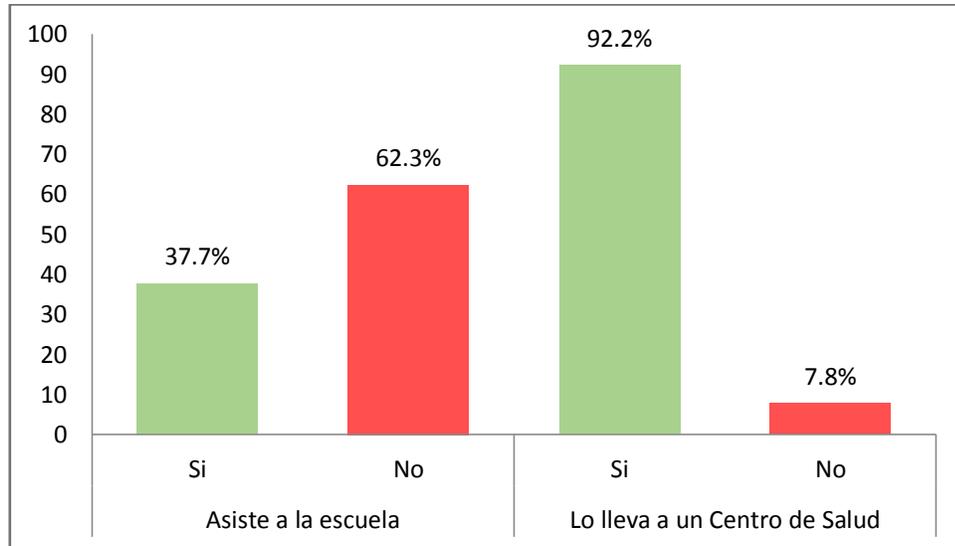
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Asiste a la escuela	Si	29	37.7%
	No	48	62.3%
	TOTAL	77	100%
Lo lleva a un Centro de Salud	Si	72	92.2%
	No	5	7.8%
	TOTAL	77	100%

Fuente: Cédula de entrevista

Análisis:

En la tabla 6 se observan los resultados sobre la asistencia del alumno a la escuela cuando padece gripe o tos, donde de los 77 padres o encargados encuestados 29 (37.7%) afirmaron que sus hijos/as asisten a la escuela, por lo que el 48 (62.3%) no asisten a la escuela durante la enfermedad. El resultado obtenido de la asistencia al Centro de Salud cuando los hijos/as presentan síntomas de faringitis de los 77 padres o encargados el 72 (92.2%) confirmaron llevar a sus hijos/as y solo 5 (7.8%) de ellos no frecuentan a un Centro de Salud durante la enfermedad.

Gráfica 6: Asistencia a la escuela o Centro de Salud cuando se presenta gripe o tos.



Fuente: Tabla 6

Interpretación:

En la gráfica 6 se presentan los resultados obtenidos en cuanto a la asistencia de los estudiantes a la escuela cuando presentan gripe o tos, el mayor porcentaje 62.3% corresponde a los estudiantes que no asisten a la escuela, la importancia de la inasistencia a la escuela durante la sintomatología favorece a que no se dé la transmisión, debido a que los agentes ya sea bacterianos o virales que producen infecciones respiratorias altas son transmitidos de una persona a otra a través de gotitas respiratorias por lo que el niño/a recién infectado sirve como foco de diseminación. Y un 37.7% afirman la asistencia de sus hijos/as a la escuela ya que los padres desconocen las medidas de prevención o transmisión ante una infección. El porcentaje obtenido de la asistencia a un Centro de Salud cuando sus hijos/as presentan la infección el porcentaje mayor correspondió a un 92.2% lo que determina que los padres toman como medida la asistencia al médico para darle una pronta recuperación y así evitar la automedicación.

Tabla 7: Tratamiento con antibióticos y tiempo que lo ha tomado.

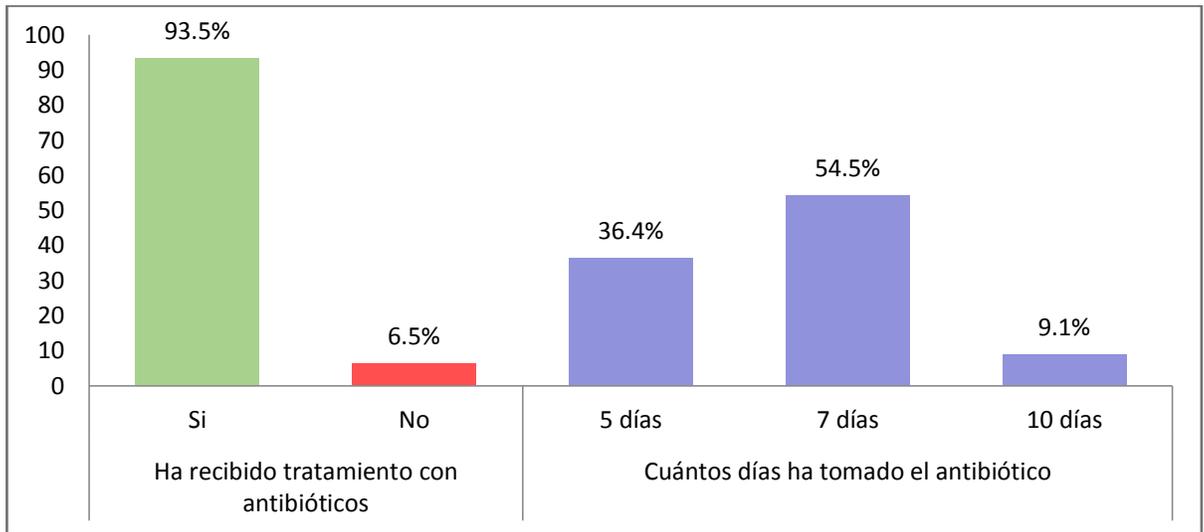
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ha recibido tratamiento con antibióticos	Si	71	93.5%
	No	6	6.5%
	Total	77	100%
Tiempo que ha tomado el antibiótico	5 días	28	36.4%
	7 días	42	54.5%
	10 días	7	9.1%
	Total	77	100%

Fuente: Cédula de entrevista

Análisis:

En la tabla 7 se observan los resultados de los estudiantes, si han recibido o no antibióticos en las infecciones de garganta. El mayor porcentaje fue de 71 (93.5%) afirmaron que sus hijos/as recibieron tratamiento para la infección; mientras que un menor porcentaje de 6 (6.5%) dijeron no recibir un tratamiento con antibióticos. También, se les preguntó por cuánto tiempo habían recibido el tratamiento, donde 7 días de tratamiento obtuvo el porcentaje más alto con un 42 (54.5%), 5 días con un 28 (36.4%) y 10 días con un menor porcentaje de 7 (9.1%).

Gráfica 7: Tratamiento con antibióticos y tiempo que lo ha tomado.



Fuente: Tabla 7

Interpretación:

En el gráfica 7 se presentan los resultados del tratamiento recibido con antibiótico y por cuánto tiempo los ha tomado cuando ha presentado un proceso de faringitis. Un alto porcentaje de 93.5% afirma haber dado a sus hijos un tratamiento adecuado con antibióticos, por lo cual se observa que los padres o encargados tratan de manera correcta la infección presentada en sus hijos/as y no optan por la automedicación. Posteriormente se muestran los días de tratamiento con antibiótico, recomendado por el médico; según lo expresado por los padres de familia o encargados, el mayor porcentaje obtenido fue de 54.5% que corresponde a los que recibieron tratamiento por 7 días.

Tabla 8: Medidas preventivas para mejorar la salud de su hijo/a en caso de infección de garganta.

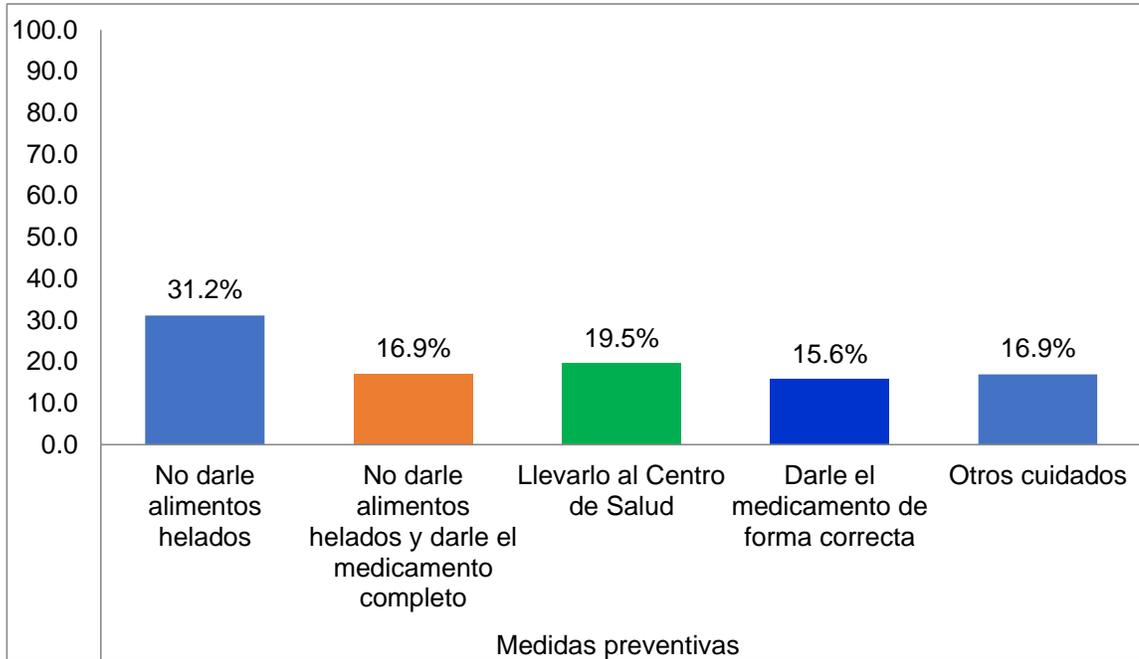
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Medidas Preventivas	No darle alimentos helados	24	31.2%
	No darle alimentos helados y darle el medicamento completo	13	16.9%
	Llevarlo al Centro de Salud	15	19.5%
	Darle el medicamento de forma correcta	12	15.6%
	Otros cuidados	13	16.8%
Total		77	100%

Fuente: Cédula de entrevista

Análisis:

En la tabla 8 se observan los resultados obtenidos de las medidas que toman en cuenta los padres de familia o encargados para mejorar la salud de sus hijos/as en casos de infección de garganta: No darle alimentos helados obtuvo el mayor porcentaje con un 24 (31.2%), No darle alimentos helados y darle el medicamento completo 13(16.9%), Llevarlo al Centro de Salud 15(19.5%), Darle el medicamento de forma correcta 12(15.6%), y 13 (16.8%) fueron otros cuidados que tomaban en cuenta los padres o encargados para mejorar la salud de los estudiantes.

Gráfica 8: Medidas preventivas para mejorar la salud de su hijo/a en caso de infección de garganta.



Fuente: Tabla 8

Interpretación:

En la gráfica 8 se presentan los resultados de las medidas que toman en cuenta los padres de familia o encargados para mejorar la salud de sus hijos/as en casos de infección de garganta: No darle alimentos helados obtuvo el mayor porcentaje de 31.2%, como principal medida para mejorar la salud en caso de infección de garganta, el 19.5% asisten a un Centro de Salud cuando sus hijos presentan este tipo de proceso infeccioso, con 16.9% los padres o encargados toman solo dos tipos de medidas no darle alimentos helados y darle el medicamento completo, 16.8% corresponde a otro cuidados, y el 15.6% optan por darle el medicamento de forma correcta teniendo el cuidado de darlo en el tiempo estipulado que indique el médico, la adopción de buenas medidas hace que se controle la infección; así como a la pronta recuperación de una faringitis, siempre y cuando se tomen las medidas recomendadas por el médico.

Tabla 9: Resultado del cultivo para el aislamiento de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en muestras de hisopado faríngeo.

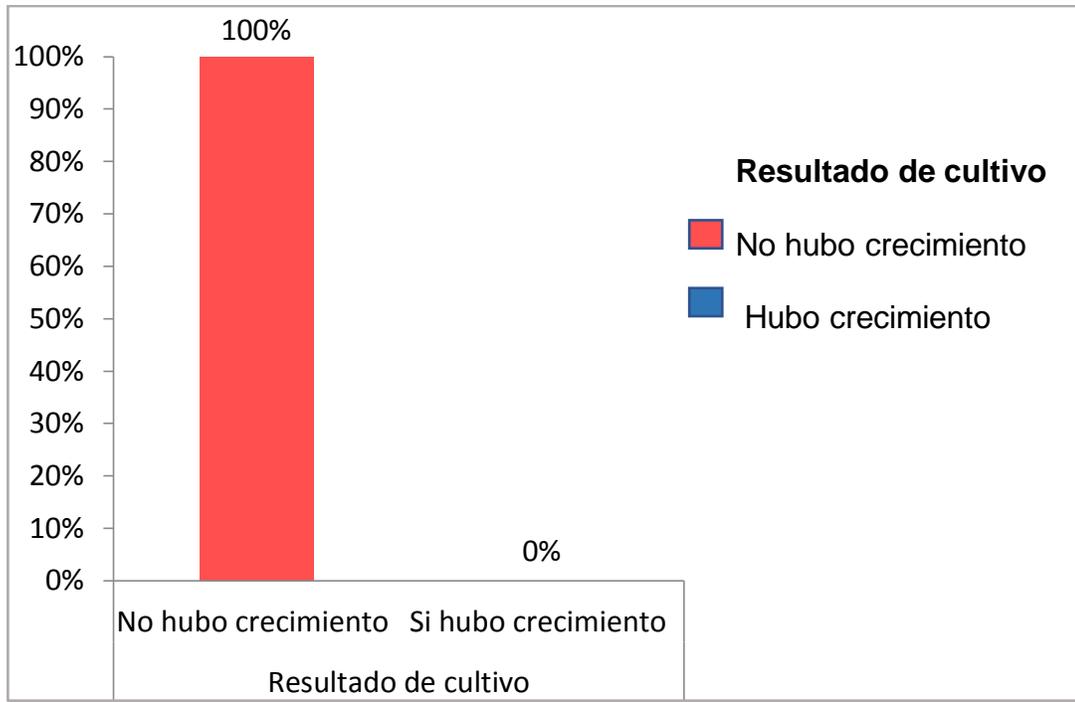
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Resultado de cultivo	No hubo crecimiento	77	100%
	Si hubo crecimiento	0%	0%
Total		77	100%

Fuente: hoja de reporte

Análisis:

En la tabla 9 se observa el resultado obtenido de los 77 hisopados faríngeo realizados, donde en el 100% no hubo crecimiento de colonias β -hemolíticas características de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A.

Gráfica 9: Resultado del cultivo para el aislamiento de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en muestras de hisopado faríngeo.



Fuente: hoja de reporte

Interpretación:

En la gráfica 9 se observan los resultados obtenidos de los cultivos faríngeos en agar sangre de carnero al 5%, el 100% corresponde a cultivos donde no se aisló *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, por lo que no fue necesario realizar las pruebas de la Catalasa y Bacitracina. La flora normal de la faringe comprende un gran número de especies que inhiben el crecimiento de esta bacteria; también se presentaron otros factores que no permitieron el aislamiento de dicha bacteria como: el cepillado previo, el tiempo en que se tomaron las muestras ya que los estudiantes habían desayunado e ingerido otros alimentos después del receso de clases; que era el tiempo en que se nos permitió tomar las muestras, también el haber recibido un tratamiento con antibióticos en días previos a la toma de la muestra.

6.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para el estudio se realizó la prueba de hipótesis mediante proporciones con aproximación a la distribución normal, dado que para determinar el porcentaje de estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz en el que se promovió el aislamiento de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, se hizo mediante medición de frecuencias. Además el tamaño de muestra n es mayor que 30, en este caso 77. Y a pesar de que el muestreo no es aleatorio se realizó la prueba de hipótesis a una confianza del 95% (lo que significa que no se puede generalizar a otras poblaciones).

Para ello, se realizan los siguientes pasos:

Paso 1. Establecimiento de hipótesis.

Según el enunciado de las hipótesis su planteamiento queda así (donde P el porcentaje de estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz en el que se aisló de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, que formaron parte del estudio):

$H_i: P > 0.7\%$.

$H_o: P \leq 0.7\%$.

Paso 2. Nivel de confianza.

Para la prueba se utiliza el nivel de confianza del 95% lo cual genera un valor crítico o de decisión de 1.65 por la razón de que la hipótesis de trabajo es unilateral derecha. Este valor es encontrado en la tabla de distribución normal, este es llamado valor Z de tabla, Z_t (Anexo 10).

Paso 3. Calculo del valor de z.

Para calcular el valor de Z (Z_c) se hizo el uso de la siguiente ecuación:

$$Z_c = \frac{\hat{p}-P}{\sigma_{\hat{p}}} \text{ Donde } \sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

Significado:

\hat{p} : Es el porcentaje de estudiantes con presencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A.

P: Es el porcentaje de estudiantes con presencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A que se estima existen en la muestra en estudio.

$\sigma_{\hat{p}}$: Se refiere al error estandarizado que se comete al realizar la prueba con este tamaño de muestra.

n: Se el tamaño de muestra de este estudio.

Con $P = 0.007$, $n = 77$ y $\hat{p} = \frac{0}{77} = 0$ (según resultados de la tabla o grafica 9)

$$\text{Entonces } \sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{0.007(1-0.007)}{77}} = 0.0095$$

$$\text{Por lo que, } Z_c = \frac{\hat{p}-P}{\sigma_{\hat{p}}} = \frac{0.000-0.007}{0.0095} = \frac{-0.007}{0.0095} = -0.74 . \text{ Así: } Z_c = -0.74$$

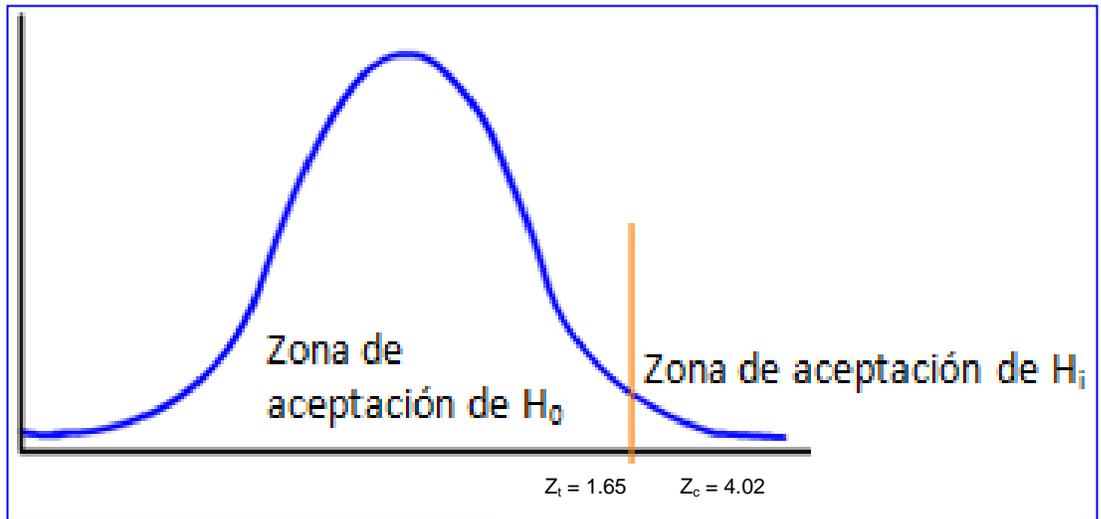
Paso 4. Reglas de decisión.

Si Z_c es mayor que Z_t , entonces se acepta H_i .

Si Z_c es menor que Z_t , entonces se acepta H_o .

Paso 5. Decisión estadística.

Dado que el valor Z calculado con los datos muestrales es de -0.74 el cual es menor al valor Z de tabla que es 1.65 , entonces se acepta la hipótesis nula, la cual dice de la siguiente manera: Que en menor o igual al 0.7% de los estudiantes del Centro Escolar José Antonio Quiroz se aísla (está presente) *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A.



Conclusión general de la prueba de hipótesis:

A partir de la información obtenida y organizada tanto en la parte de procesamiento descriptivo como de la prueba de hipótesis sobre el aislamiento de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, podemos decir que es un porcentaje muy bajo; pero aun así es pertinente generar atención necesaria para que en los estudiantes tengan un buen estado de salud.

7.0 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación se basa en el aislamiento de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en hisopado faríngeo de estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, departamento de San Miguel. La realización de este estudio se hizo a 77 estudiantes de dicho Centro Escolar con el objetivo de determinar la presencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en niños/as y adolescentes entre las edades de 5 a 16 años.

Para la realización de este estudio se obtuvo una recolección de datos a partir de la cédula de entrevista, se utilizaron pruebas de laboratorio con su respectivo seguimiento para aislar *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, se obtuvo 0% de casos positivos; teniendo una similitud con el estudio realizado en Venezuela en el 2008, en escolares de Nuestra Señora de la Coromoto ubicada en el municipio Francisco Linares Alcántara. Donde la frecuencia de portadores asintomáticos para *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A fue de 0.7%, dato que determina la poca probabilidad de encontrarse este agente en la faringe de los estudiantes asintomáticos.

Otro estudio donde el porcentaje del aislamiento de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, fue realizado en Brasil en el año 2000, que fue de tipo descriptivo en dos escuelas de la red pública de la ciudad de Recife Brasil, para determinar la prevalencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, donde la muestra estuvo conformada por 753 niños y adolescentes de 5 a 19 años de ambos sexos. De las 753 muestras a partir del hisopado faríngeo 6 (0.8%) eran portadores asintomáticos de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A.

En un estudio la prevalencia de portadores asintomáticos del *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A de 108 niños sanos de edades entre 4-15 años de la comunidad escolar en Estación Puiggari Argentina, durante los meses de mayo

y junio del 2005, es del 13%. En este estudio se observa un resultado mayor a lo obtenido en la prevalencia de dicho estudio.

Un estudio realizado en El Salvador en el año 2003 en el período de marzo y abril, en el Hogar del niño San Vicente de Paúl de San Salvador, para determinar la confiabilidad en el uso de agar sangre de carnero al 5% y para la detección de portadores asintomáticos de *Streptococcus pyogenes*, la muestra estuvo conformada por 60 niños asintomáticos entre las edades de 5-15 años en el cual se obtuvo un resultado de 0% de casos positivos para la presencia de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A. El porcentaje de aislamiento en el estudio antes descrito es similar al encontrado en la presente investigación; con lo que demuestra que en El Salvador la probabilidad de la presencia de dicha bacteria es muy baja, además la portación asintomática de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A cambia según el país, incluso varía de acuerdo a las diferentes regiones geográficas de los países, estación del año, humedad, ambiente y edad.

8.0 CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos el objetivo de la investigación fue: “Determinar *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A; a partir del hisopado faríngeo de estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, departamento de San Miguel en el período de mayo a junio 2017” donde se concluye lo siguiente:

- No se encontró ningún caso de portadores asintomáticos de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en los 77 niños/as y adolescentes que participaron en el estudio, lo que permite concluir que probablemente no se encuentran portadores asintomáticos de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en la población de estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz.
- Se rechaza la hipótesis propuesta aceptando la hipótesis nula la cual dice de la siguiente manera: Que en menor o igual al 0.7% de los estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz se aísla *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A.
- No fue necesario realizar las pruebas de la Catalasa y la prueba de sensibilidad al disco de Bacitracina, ya que no se observó un crecimiento de colonias beta hemolíticas, características de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A en agar sangre de carnero al 5%.
- Al no aislarse *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, se concluye que hubieron factores que no permitieron el aislamiento de dicha bacteria; entre los que podemos mencionar: el cepillado dental previo a la toma de la muestra, medicamento con antibiótico previo a la toma de la muestra, la ingesta de alimentos ya que los estudiantes habían desayunado e ingerido otros alimentos después del receso de clases, que era el tiempo que se nos permitió tomar la muestra, adicional a esto la dificultad de tomar un buen hisopado faríngeo por

ser una población infantil; por lo que la probabilidad de contaminar una buena muestra fue mayor.

- Las medidas preventivas que tomaron los padres de familia o encargados con sus hijos/as para mejorar la salud fueron efectivas, evitando que no se den procesos infecciosos de faringitis a repetición; así no desarrollar una faringoamigdalitis y disminuyendo la probabilidad de aislar *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A.
- Uno de los factores importantes que se debe de tomar en cuenta para el aislamiento de dicha bacteria a partir del hisopado faríngeo es si el paciente ha recibido tratamiento con antibióticos ya que su acción bactericida impiden el crecimiento de la bacteria en el medio de agar sangre de carnero al 5% por lo que este fue un factor por el cual no se aisló *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A; así lo demuestran los resultados obtenidos donde el 93.5% de los padres o responsables manifestaron que sus hijos recibieron tratamiento con antibióticos durante los procesos infecciosos de faringoamigdalitis presentados en los últimos tres meses.

9.0 RECOMENDACIONES

Con la investigación realizada en el Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, no se obtuvo ningún caso positivo de aislamiento de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A; por lo que se dan las siguientes recomendaciones para futuros estudios:

Al Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz:

- Asistir al establecimiento de salud más cercano para la coordinación de campañas médicas que permitan la prevención de enfermedades respiratorias.
- Capacitar al personal docente del Centro Escolar con información para que puedan brindar una orientación a los estudiantes por medio de charlas que hagan conciencia de las medidas que deben de tomar en cuenta ante una infección de tipo respiratoria y así evitar su propagación.
- Concientizar al padre o responsable para que no mande a su hijo/a al centro educativo si se encuentra con síntomas de enfermedad respiratoria y que reciba atención médica en un centro de salud.
- Que muestren apoyo y accesibilidad para futuros estudios por parte de los estudiantes de la Universidad de El Salvador, para beneficiar a la población estudiantil.

A los padres de familia o encargados de los alumnos:

- Evitar la asistencia del estudiante al centro educativo cuando presenta signos o síntomas de una faringoamigdalitis.

- Llevar al establecimiento de salud más cercano al estudiante con síntomas de faringoamigdalitis y no automedicarlo
- Que se muestren con disponibilidad a los procesos de investigación que realizan la Universidad de El Salvador, asistiendo a las reuniones que se les convoca para beneficio de sus hijos y que pongan en práctica todas las medidas de higiene con el objetivo de prevenir enfermedades respiratorias.

A la Universidad de El Salvador:

- Apoyar a los estudiantes en la realización de proyectos de investigación que ayuden a reforzar conocimientos teóricos y prácticos aprendidos a lo largo de la carrera universitaria.

A los estudiantes de Laboratorio Clínico:

- Tomar en cuenta para próximas investigaciones relacionadas con *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A; una mayor población donde el microorganismo en estudio se propague con facilidad tales como: guarderías y áreas pediátricas de hospitales y valorar todo crecimiento de interés clínico y no limitarlo solo a la bacteria en estudio.
- Además que en futuras investigaciones sobre *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, se tomen en cuenta las siguientes limitantes que pueden influir en el aislamiento de dicha bacteria:
 - ✓ El cepillado dental previo a la toma de la muestra
 - ✓ Ingesta de alimentos previo a la toma de la muestra
 - ✓ No haber recibido tratamiento con antibiótico previo a la toma de la muestra.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Murray P, Rosenthal KS, Pfauer MA. Microbiología médica. versión en español de la quinta edición de la obra en inglés ed. España: ELSEVIER; 2006
2. Winn AJK, Procop SW. Koneman Diagnóstico Microbiológico Texto y Atlas en color. 6th ed. Koneman, Mexico: Panamericana; 2013.
3. Restrepo Lozad MA, Múnera MI, Ramírez Puerta BS, Acuña Ramos CP. Infección y colonización faríngea asintomática de niños por *Streptococcus pyogenes*. IATREIA. 2011 AGOSTO; 25(3).
<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/view/12407>
4. Villafañe-Ferrer LM, Castro R. Portación faríngea *Streptococcus pyogenes*. Duazary. 2015 Julio- Diciembre; 12(2).
<http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/1467/855>
5. García M. Comportamiento de los *Streptococcus* beta-hemolíticos en escolares. Scielo. 2010 Noviembre; 1(4).
<http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/1467>
6. Restrepo Lozada MA, I Múnera Jaramillo MI, Ramírez Puer BS. Infección y colonización faríngea asintomática de niños por *Streptococcus pyogenes*. IATREIA revista médica universidad de Antioquia. 2011; 25(3).
<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/view/12407>
7. Giannelli DS, Posse BGR. Prevalencia de portación asintomática del *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A (*Streptococcus pyogenes*). Scielo. 2007 Mayo- Junio; 105(3).
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S032500752007000300008

8. Arrayán Carpio DPA, Arrayán Carpio DTF, Vargas Mayorga DN. Prevalencia de portadores asintomáticos subclínicos de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A. SITUA. 1997-1998 septiembre - marzo; 6(11).
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/situa/1998_n11/pportadores.html
9. Maciel A, Dasilva AI, López de Souza AC, Magaleño E, Tsuneari S, Andrade GP. Las infecciones asintomáticas por *Streptococcus pyogenes* en dos escuelas públicas de Recife, Pernambuco. Scielo, Revista Brasileña de salud mental infantil. 2003 Abril-Junio; 3(2).
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151938292003000200007
10. Gutiérrez CN, Guzmán NA, González YA. Aislamientos faríngeos de estreptococos beta hemolíticos utilizando caldo Todd-Hewitt en individuos asintomáticos con y sin previo cepillado dental. SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente. 2014 julio septiembre; 26(3).
<http://www.scielo.org.ve/pdf/saber/v26n3/art05.pdf>
11. Gutiérrez C, Bethelgeuse S, Chacón M, Pérez-Ybarra L, Cáceres JL, Valdés N, et al. *Streptococcus* beta hemolíticos en faringe de estudiantes, municipio Francisco Linares Alcántara, Estado Aragua. ODOUS CIENTIFICA. 2012 julio -diciembre; 13(2).
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol13-n2/art02.pdf>
12. Coreas Ayala ER, Domínguez Martínez V. Confiabilidad en el uso de agar sangre humana y agar sangre de carnero, para la detección y determinación de la frecuencia de portadores asintomáticos de *Streptococcus pyogenes*, en niños de 5 a 15 años del hogar del niño San Vicente de Paul. Tesis de Laboratorio Clínico. El Salvador: Universidad de El Salvador, De Medicina; 2003.

13. Torres Rubín MF. Manual práctico de Bacteriología médica. 1st ed. Rubín MFT, editor. Guatemala: Serviprensa C.A; 1956.
14. Levinson W. Microbiología e Inmunología médica. Octava ed. S.L MHIde, editor. San Francisco California: McGraw-Hill; 2006.
15. Geo. F. B, KCC, JSB, SAM, TAM. Jawetz, Melnick y Adelberg Microbiología médica. 25th ed. Carbajal NLG, editor. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.; 2010
16. Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS. Harrison Principio de Medicina Interna. 18th ed. México : Mc Graw Hill; 2012
17. S. Rodríguez DR. Infecciones de vías respiratorias superiores en pediatría. 3rd ed.; 1998.
18. EJB. The molecular basis of streptococcal toxic syndrome. NEJM. 2004 mayo; 350(2093).
19. Raúl RC. Microbiología y Parasitología. Tercera edición ed. Cabello RR, editor. México: Médica panamericana; 2007.
20. Heymann DL. El Control de Enfermedades Transmisibles. 18th ed. Washington DC.; 2005.
21. M. Kleman R. Nelson-Tratado de Pediatría. 19th ed. España: ELSERVIER; 20

LISTA DE FIGURAS



Figura 1. Rebecca C. Lancefield (de soltera Rebecca Craighill) nació el 5 de enero de 1895, fue quien se encargó de la clasificación del género *Streptococcus*.

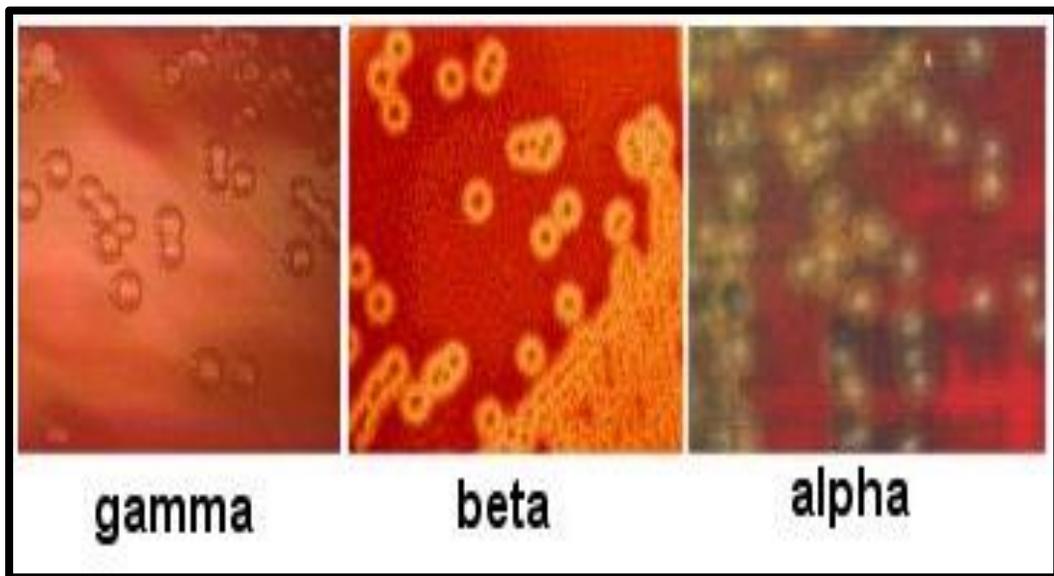


Figura 2. Tipos de hemólisis para identificar el género *Streptococcus* hemolíticos en agar sangre de carnero al 5%.

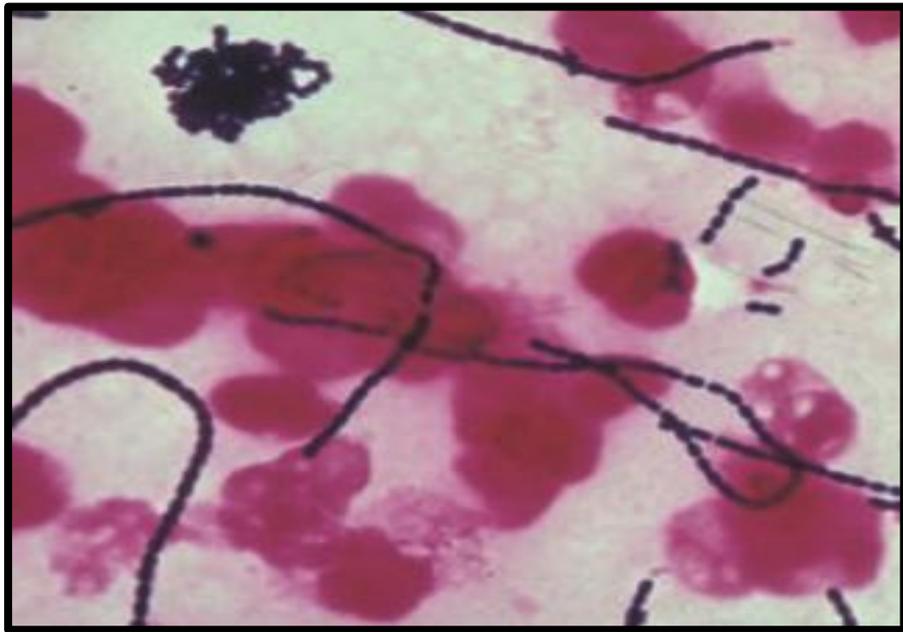


Figura 3. *Streptococcus spp.* Cocos grampositivos que forman pares o cadenas miden de 0.5 a 1.0 μm de diámetro.

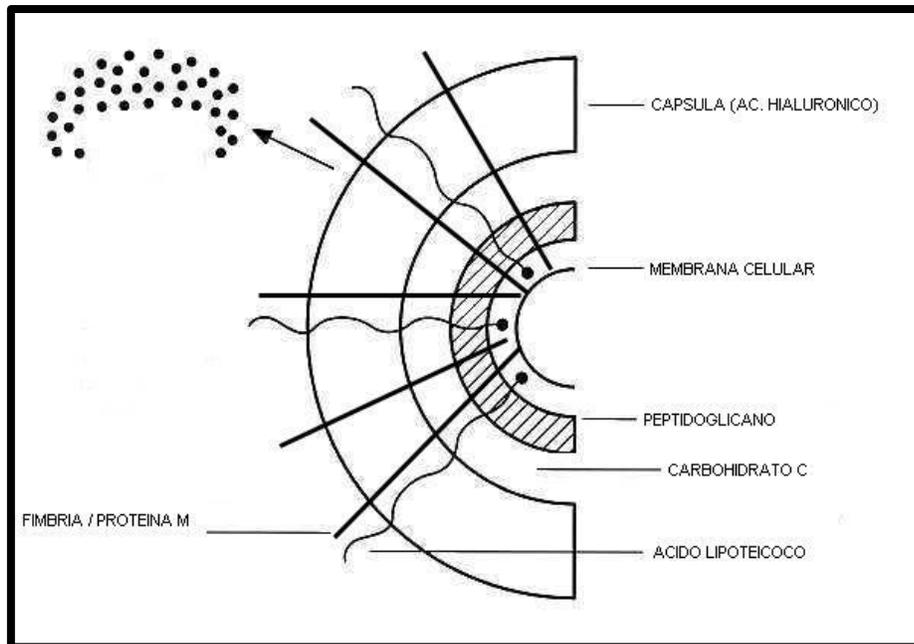


Figura 4. Composición de la pared celular de los *Streptococcus*.

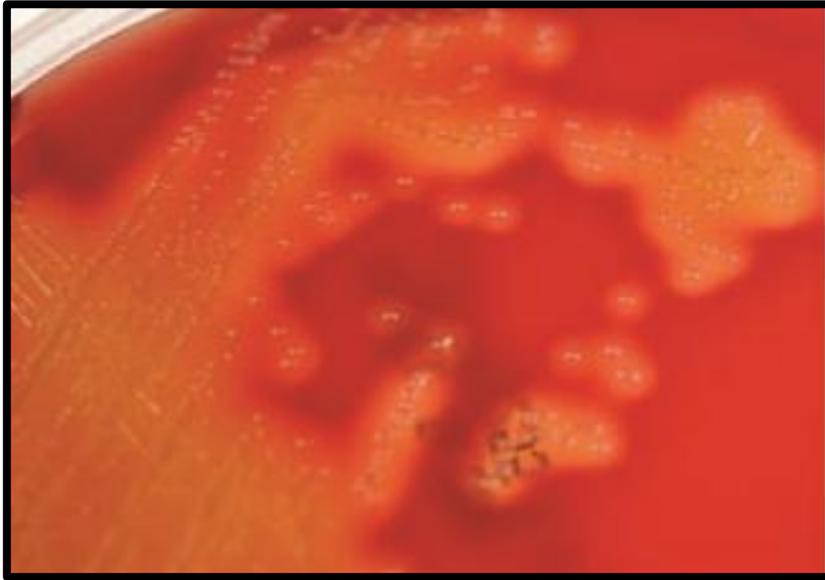


Figura 7. Crecimiento característico de *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, en agar sangre de carnero al 5%, obsérvese colonias blancas de 1 a 2 mm de diámetro con zonas de β -hemolisis.

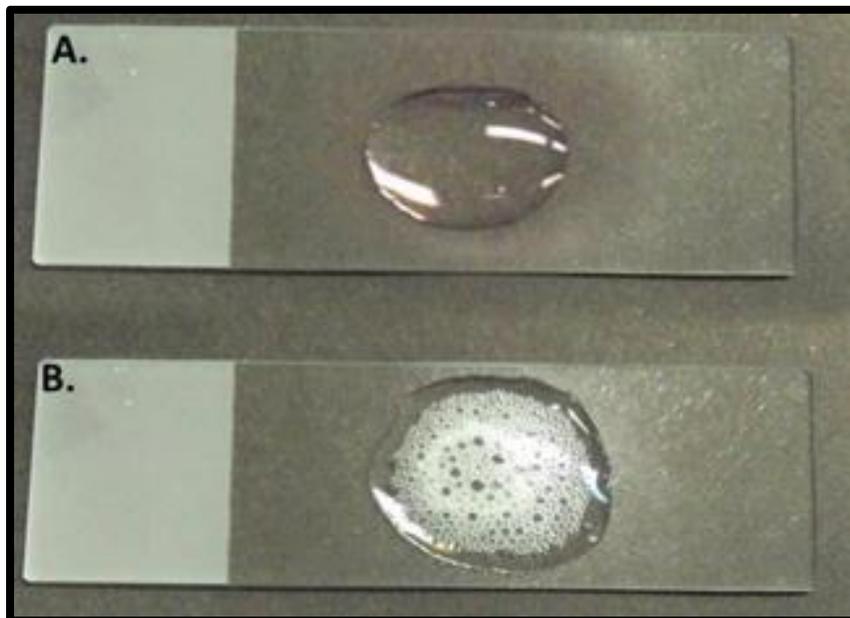


Figura 8. Prueba de la catalasa para diferenciar el género *Streptococcus* del género *Staphylococcus*.



Figura 9. Prueba de sensibilidad a la Bacitracina utilizada para la identificación presuntiva de los *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A, nótese el halo de inhibición alrededor del disco.



Figura 10. El equipo investigador en reunión con los padres de familia o encargados en donde se les entregó el consentimiento informado y cédula de entrevista lo que ayudó a recopilar información de cada estudiante que formó parte del estudio.



Figura 11. Materiales que se utilizaron para la realización de la toma de muestras a los estudiantes.



Figura 12. Toma de hisopado faríngeo a los estudiantes del Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz, realizada por las integrantes del grupo investigador.



Figura 13. Hisopos estériles con el medio de transporte Amies carbón activado.



Figura 14. Integrante del grupo realizando la inoculación de las muestras de hisopado faríngeo en el medio agar sangre de carnero al 5%.



Figura 15. Placas inoculadas dentro de un frasco de vidrio grande con tapadera de rosca para su incubación.



Figura 16. Lectura de las placas realizada por integrante del grupo.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1

Toma de muestra de hisopado faríngeo

Procedimiento:

1. Colocar al paciente sentado y pedirle que trague saliva fuertemente dos veces.
2. Pedir al paciente, viendo hacia arriba que abra la boca, saque la lengua, y diga “ahh”.
3. Con un bajalengua, presionar fuertemente la lengua hacia abajo y simultáneamente iluminar bien el fondo de la garganta (detrás de la úvula o campanilla), con una lámpara portátil de baterías.
4. Localizar en el fondo de la garganta y en las amígdalas, las siguientes lesiones: Inflamación (enrojecimiento), pus (secreción blanquecina o amarillenta) y úlceras blanquecinas.
5. Con un hisopo estéril frotar firmemente las lesiones con sumo cuidado de no tocar la lengua, la campanilla, la pared interna de los carrillos (cachetes) o los labios, al retirar el hisopo.

ANEXO 2

Técnica de cultivo

1. Tomar el hisopo que contiene la muestra e inocular inmediatamente en la placa de agar sangre de carnero al 5%.
2. Con un asa de platino estéril estriar por agotamiento en tres direcciones opuestas el resto de la placa de agar sangre.
3. Hacer dos cortadas en el agar durante la siembra. Las cortadas deben ser aproximadamente de 1 cm de largo y el asa debe llegar al fondo de la caja; orientar las cortadas de la orilla al centro. El propósito de las cortadas es introducir las bacterias dentro del agar para alejarlo del oxígeno atmosférico y así incrementar la hemolisis tipo β .
4. Introducir la placa en un frasco de vidrio boca ancha, poner en el fondo una toalla de papel húmeda, colocar la placa con el medio hacia arriba y luego introducir sobre una tapa de caja de Petri una veladora o candela corta encendida. Cerrar el frasco bien, la vela se apagará sola, Incubar por 18-24 horas a 36 °C.

ANEXO 3

Técnica de la tinción de Gram

1. Realizar un frotis a partir de la colonia β -hemolítica y dejar secar al aire y cerca del mechero.
2. Una vez seco se fija pasando la lámina de tres a cuatro veces por la llama del mechero de bunsen esto permite que no sea lavado la bacteria durante el procedimiento de tinción.
3. Se coloca la lámina sobre una bandeja para la tinción, cubrir la superficie con solución de cristal violeta durante 1 minuto pasado el minuto lavar con agua de chorro.
4. Cubrir la lámina con Lugol por 1 minuto, luego pasado el minuto decolorar con alcohol acetona por 10 segundos, se lava con agua de chorro.
5. Cubrir el frotis con safranina por 30 segundos y se lava con agua de chorro.
6. Dejar secar cerca del mechero.
7. Se observa al microscopio el frotis teñido colocando una gota de aceite de inmersión con el objetivo 100x.

ANEXO 4

Prueba de la Catalasa

1. Tomar una colonia aislada utilizando un aplicador de madera y colocarla sobre una lámina limpia y seca.
2. Agregar de una a dos gotas de peróxido de hidrogeno al 3% directamente sobre la colonia.
3. Observar la formación de burbujas.

Interpretación

La reacción positiva se manifiesta por un burbujeo vigoroso del peróxido de hidrogeno al 3%, mientras que una prueba negativa no muestra ninguna reacción.

ANEXO 5

Procedimiento de la Prueba de la Sensibilidad al disco de Bacitracina

1. Con una asa recta y estéril trasladar una sola colonia típica al centro de otra placa de agar sangre de carnero al 5% (no pinchar el medio).
2. Luego con un asa en argolla estriar en tres direcciones opuestas y luego colocar con pinzas estériles en el centro del inóculo un disco de Bacitracina de 0.04U (taxo A).
3. Introducir la placa en un frasco de vidrio boca ancha, poner en el fondo una toalla de papel húmeda, colocar la placa con el medio hacia arriba y luego introducir sobre una tapa de caja de Petri una veladora o candela corta encendida. Cerrar el frasco bien, la vela se apagará sola.
4. Incubar por 18-24 horas a 36 °C.
5. Un halo de inhibición de cualquier tamaño alrededor del disco se considera una prueba positiva para *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A.



ANEXO 6

Cédula de Entrevista.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Encuesta dirigida a padres de familia o responsables de los alumnos que asisten al Centro Escolar Dr. José Antonio Quiroz del Cantón El Jute, Departamento de San Miguel.

Nombre del alumno: _____

Edad: _____ Sexo: M: _____ F: _____ Grado: _____

Nombre del encargado(a): _____

Teléfono: _____

Objetivo: obtener información sobre el estado de salud de la población estudiantil en estudio.

Indicación: Conteste las siguientes interrogantes:

Nota: Toda la información es estrictamente confidencial.

1. ¿Sabe usted que la faringitis (inflamación de la garganta) puede ser causada por una bacteria llamada *Streptococcus pyogenes*?

Si _____ No _____

2. ¿Ha presentado su hijo o hija los procesos de faringitis en los últimos 3 meses?

Si _____ No _____

3. Si su respuesta es sí cuales de los siguientes signos y síntomas su hijo/a ha padecido:

- Dolor de garganta Si_____ No_____
- Fiebre Si_____ No_____
- Escalofríos Si_____ No_____
- Pérdida de apetito Si_____ No_____
- Amígdalas inflamadas Si_____ No_____

4. ¿Si su hijo/a padece de gripe o tos lo manda a la escuela?

Si_____ No_____

5. ¿Cuándo su hijo/a ha presentado un proceso de infección de garganta ha asistido a un Centro de Salud?

Si_____ No_____

6. ¿Cuándo su hijo/a ha presentado infección de garganta ha recibido tratamiento con antibióticos?

Si_____ No_____

7. ¿Si su hijo/a ha sido tratado con antibiótico por cuántos días lo ha tomado?

5 días_____

7 días_____

10 días_____

8. ¿Qué medidas toma usted para mejorar la salud de su hijo/a en caso de infección de garganta?



ANEXO 7

Consentimiento Informado

Yo: _____ padre () responsable () del
alumno: _____ permito su participación
en el trabajo de investigación: **STREPTOCOCCUS β -HEMOLÍTICO DEL
GRUPO A EN HISOPADO FARÍNGEO DE ESTUDIANTES DEL CENTRO
ESCOLAR Dr. JOSÉ ANTONIO QUIROZ, DEPARTAMENTO DE SAN
MIGUEL. AÑO 2017**

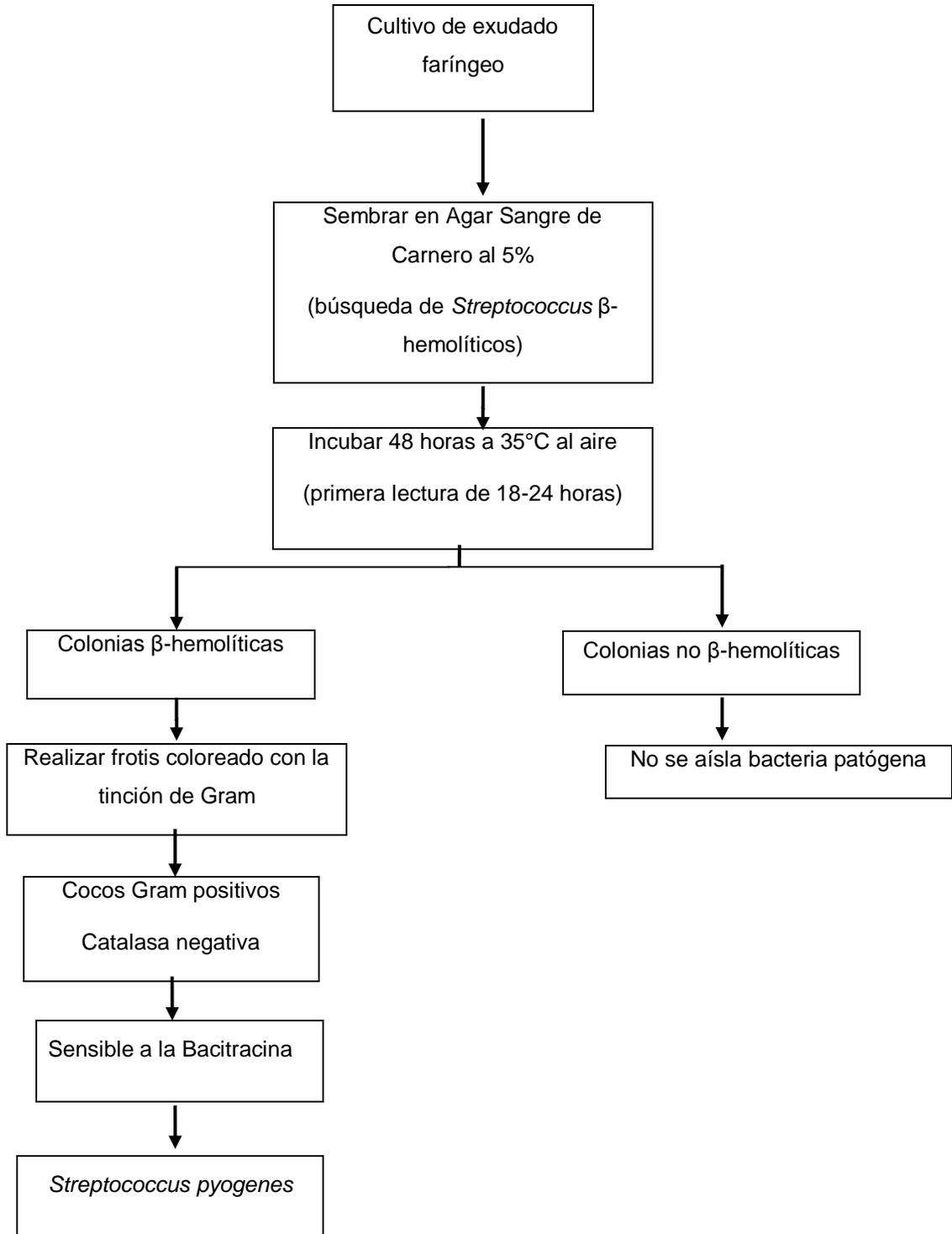
Manifiesto que se me han explicado todos los procedimientos a realizar para el
desarrollo del estudio y se me fueron aclaradas las dudas o preguntas que
tuviese, por lo que no tengo inconveniente a que se realice dicho examen.

Firma o huella dactilar del encargado

Fecha _____

ANEXO 8

Marcha bacteriológica del hisopado faríngeo



ANEXO 9
Hoja de reporte

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

NOMBRE: _____ EDAD: _____

FECHA _____

EXAMEN REALIZADO: HISOPADO FARINGEO

RESULTADO:

F: _____

SELLO Y FIRMA DEL LABORATORISTA RESPONSABLE

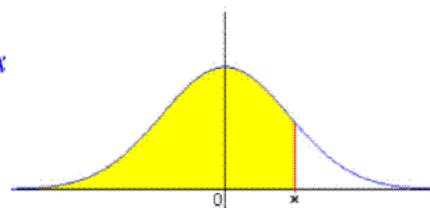
ANEXO 10

Tabla de distribución normal

TABLA DE DISTRIBUCIÓN

NORMAL TIPIFICADA N(0,1)

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0,0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0,1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0,2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0,3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0,4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0,5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0,6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0,7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0,8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8079	0.8106	0.8133
0,9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1,0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1,1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1,2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1,3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1,4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1,5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1,6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1,7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1,8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1,9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2,0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2,1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2,2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2,3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2,4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2,5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2,6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2,7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2,8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2,9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3,0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990

Anexo 11

Cronograma de actividades generales

MESES	Feb./2017				Mar./2017				Abr./2017				May./2017				Jun./2017				Jul./2017				Ago./2017							
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1. Reuniones generales con la Coordinación del Proceso de Graduación	x	X	x	x	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	X			
2. Elección del Tema	x	X	x	x																												
3. Inscripción del Proceso de Graduación		X																														
4. Aprobación del Tema y Nombramiento de Docente Asesor			x	x																												
5. Elaboración de Protocolo de Investigación				x	x	X	x	x	x	x																						
6. Entrega Final de Protocolo de Investigación.									14 de Abril de 2017																							
7. Ejecución de la Investigación											x	X	x	x	x	x	x	x														
8. Tabulación, Análisis e Interpretación de los datos.																			x	x	x	x										
9. Redacción del Informe Final																			x	x	x	x	x	X								
10. Entrega del Informe Final																									28 de Julio de 2701							
11. Exposición de Resultados																															x	X

Anexo 12

Cronograma de actividades específicas

	ACTIVIDADES	FEBRERO				MARZO			ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	2	3	4	3	4	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.	Solicitar el permiso con la directora del Centro Escolar para realizar el estudio.	X																																						
2.	Se realizó la reunión con los padres de familia o encargados de los estudiantes.																X																							
3.	Compra de material para la ejecución del tema																X																							
4.	Toma y procesamiento de las muestras																		X	X	X																			
5.	Entrega de resultados del hisopado faríngeo.																							X																
6.	Entrega del informe final.																											X												
7.	Exposición de Resultados																																			X				

Anexo 13
Presupuesto y financiamiento

ARTICULO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Sangre de carnero al 5%	3	\$25	\$75
Caja de baja lengua	1	\$2.25	\$2.25
Caja de mascarilla	1	\$7	\$7.00
Caja de guantes	1	\$7	\$7.00
Caja de láminas portaobjeto	2	\$5	\$10
Bolsas roja y negra	10	\$0.20	\$2.00
Papel toalla	3	\$1.50	\$1.50
Impresiones	300	\$0.20	\$60
Anillados	8	\$1.75	\$14
Fotocopias	200	\$0.03	\$6.00
Folders	12	\$0.25	\$3.00
Fastener	12	\$0.05	\$0.60
Plumones	3	\$1.00	\$3.00
Lapiceros	3	\$0.25	\$0.75
Resma de papel bond	1	\$4.50	\$4.50
Placas de Petri simple	150	\$0.18	\$27
Vial de antibiótico Bacitracina	1	\$15	\$15
Tirro	1	\$1.00	\$1.00
Imprevistos		\$60	\$60
Transporte		\$150	\$150
Alimentación		\$50	\$50
TOTAL			\$500

Anexo 14

Términos básicos

Anaerobio: Microorganismo que puede vivir y desarrollarse en ausencia completa o casi completa de oxígeno molecular libre.

Anticuerpo: Proteína existente en el organismo animal o producida en él por la introducción de un antígeno, contra cuya acción reacciona específicamente.

Antígeno: Toda sustancia que, introducida en un organismo animal, determina en él una reacción inmunitaria, como la formación de anticuerpos.

Asintomático: cuando el paciente es un portador de una enfermedad o infección, pero no experimenta síntomas. Una condición puede ser asintomática si no presenta los síntomas notables con los que normalmente se la asocia.

Colonia: Una colonia es una agrupación de bacterias formada a partir de la reproducción de una Unidad Formadora de Colonia (UFC) sobre un medio sólido.

Cultivo: crecimiento de los microorganismos.

Faringoamigdalitis: es un cuadro de dolor de garganta, fiebre, malestar general, molestias al tragar y presencia de ganglios del cuello inflamados que se debe a una infección por bacterias, generalmente el *Streptococcus* beta-hemolítico.

Fiebre reumática: es una enfermedad inflamatoria, no supurativa y recurrente producida por la respuesta del sistema inmunitario de algunas personas predispuestas a los antígenos de la bacteria *Streptococcus* β -hemolítico del grupo A.

Glomerulonefritis: es un problema que afecta a las diminutas unidades renales encargadas del proceso de filtrado, conocidas como glomérulos. Una persona tiene glomerulonefritis, sus glomérulos se inflaman (se hinchan y se irritan) y sus riñones dejan de funcionar adecuadamente.

Hacinamiento: Se denomina hacinamiento a una situación caracterizada por la existencia de una acumulación de cosas o personas.

Hisopado Faríngeo: El exudado faríngeo es la toma de muestra que se realiza en el fondo de la garganta (en las amígdalas, generalmente), mediante el uso de un hisopo estéril. Sirve como herramienta de diagnóstico de padecimientos de origen bacteriano. Hemolisis: acción que ejercen ciertas bacterias sobre los glóbulos rojos.

Medio de cultivo: El material alimenticio en el que crecen los microorganismos.

Patógeno: todo agente biológico externo que se aloja en un ente biológico determinado, dañando de alguna manera su anatomía, a partir de enfermedades o daños visibles o no.

Signo: Fenómeno que, reconocido por el médico en el organismo del paciente y apreciado por él, permite llegar al diagnóstico y al pronóstico de la enfermedad.

Síntoma: Todo fenómeno que se produce en un sujeto y que es causado por una enfermedad, alteración o afección. Si únicamente es percibido por el paciente, se denomina síntoma subjetivo, como el dolor; mientras que, si se puede observar o percibir por un especialista, se denomina síntoma objetivo, como la fiebre.

Toxina: son determinantes importantes de la virulencia responsable de patogenicidad microbiana y/o evasión de la respuesta inmune del hospedador.