



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* DE PACIENTES CON PERIODONTITIS CRÓNICA FRENTE A MOXIFLOXACINA Y AMOXICILINA/ÁCIDO CLAVULÁNICO”**

Tesis para optar el grado académico de:  
MAESTRO EN ESTOMATOLOGÍA

Presentado por:

Geovanna Patricia Vallejo Lara (0009-0009-9535-6635)

Asesor:

Carlos Enrique Huapaya Lazo (0000-0002-5080-0642)

Lima – Perú

2023





**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* DE PACIENTES CON PERIODONTITIS CRÓNICA FRENTE A MOXIFLOXACINA Y AMOXICILINA/ÁCIDO CLAVULÁNICO”**

Tesis para optar el grado académico de:  
MAESTRO EN ESTOMATOLOGÍA

Presentado por:

Geovanna Patricia Vallejo Lara (0009-0009-9535-6635)

Asesor:

Carlos Enrique Huapaya Lazo (0000-0002-5080-0642)

Lima – Perú

2023

	Reglamento de Grados y Títulos	Código: SG-RE-001-V2	Emisión: Junio 2015	Vigencia: 25/06/15	Página: 21/33
---	--------------------------------	----------------------	---------------------	--------------------	---------------

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

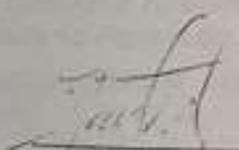
En la ciudad de Lima, a los 19 días del mes de mayo del 2016, siendo la 13:30 horas de la tarde, bajo la presidencia del Dr. Fernando Ortiz Culca y con la asistencia de los demás miembros del jurado: Dr. Melvin Cisneros Del Aguila (Secretario), Mg. Teresa Evaristo Chiyong (Vocal), Mg. Rodolfo Valdivia Maibach (Director de la Escuela de Estomatología); la postulante al Grado Académico de Maestro, en Estomatología, la C.D. GEOVANNA PATRICIA VALLEJO LARA, procedió a hacer la exposición y defensa pública de su tesis Titulada: "Susceptibilidad antimicrobiana de Porphyromonas gingivalis y Aggregatibacter actinomycetemcomitans de pacientes con periodontitis crónica frente a moxifloxacina y amoxicilina/ácido clavulánico", con el fin de optar el Grado Académico de Maestro en Estomatología.

Evaluación de la sustentación de Tesis: Marque con una X según sea el caso:

DESAPROBADO (<13)	
APROBADO: BUENO (13-15)	
APROBADO: MUY BUENO (16-18)	X
APROBADO: SOBRESALIENTE (19-20)	

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del jurado correspondiente, habiendo sido aprobada con el calificativo de ...MUY BUENO... (18)

Se extiende la presente acta en cinco originales y siendo las 14:30 horas, se da por concluido el acto académico de sustentación.

  
 Presidente  
 Dr. Fernando Ortiz Culca

  
 Secretario  
 Dr. Melvin Cisneros Del Aguila

  
 Vocal  
 Mg. Teresa Evaristo Chiyong

Director de la Escuela de Estomatología  
 Mg. Rodolfo Valdivia Maibach

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR  
 POSGRADO ESTOMATOLOGÍA  
 MAGISTER EN ESTOMATOLOGÍA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS<sup>13</sup>

Lima, 10 de marzo Del 2023

Señor:

Percy Mayta Tristán

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación**

**Universidad Científica del Sur**

**Presente.-**

De nuestra consideración,

Yo: Geovanna Patricia Vallejo Lara, estudiante/ egresado del Posgrado Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Carlos Enrique Guapaya Lazo, declaramos que este informe final de tesis titulado: "SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE Porphyromonas gingivalis y Aggregatibacter actinomycetemcomitans DE PACIENTES CON PERIODONTITIS CRÓNICA FRENTE A MOXIFLOXACINA Y AMOXICILINA/ÁCIDO CLAVULÁNICO", sustentado para obtener el título de grado académico de Maestro en Estomatología es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi (nuestra) investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos<sup>14</sup>, que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



GEOVANNA PATRICIA VALLEJO LARA)  
 PASAPORTE O DNI: 1003184353



CARLOS ENRIQUE HUAPAYA LAZO  
 DNI: 08227019

<sup>13</sup> En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-SUNEDU/CD

<sup>14</sup> Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

## INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

**Título del documento evaluado.** Susceptibilidad antimicrobiana de Porphyromonas gingivalis y Aggregatibacter actinomycetemcomitans de pacientes con periodontitis crónica frente a moxifloxacina y amoxicilina/ácido clavulánico

**Autores.** Geovanna Patricia Vallejo Lara.

**Mecanismo de revisión de originalidad.** Evaluación con Turnitin (ID 2051257895).

**Resultado de la evaluación.** 7%

**Revisado por.** Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

**Comentarios sobre la revisión.** Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.

v.2.0. Susceptibilidad antimicrobiana

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://scienti.minciencias.gov.co">scienti.minciencias.gov.co</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://dokumen.pub">dokumen.pub</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://scielo.isciii.es">scielo.isciii.es</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a> Fuente de Internet	<1%
6	Carrasco Ortiz Joaquin Gilberto, Carrillo Obregon Josefina Araceli. "Enfermedad Periodontal destructiva cronica (bolsa periodontal) Etiologia y tratamiento", TESIUNAM, 1982 Publicación	<1%
7	<a href="http://datospdf.com">datospdf.com</a> Fuente de Internet	<1%

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

### **Dedicatoria**

Esta investigación se la dedico con todo mi cariño, amor, orgullo y respeto que se merece mi hermosa madre Patricia Lara Reyes, quien, con su ejemplo, lucha, apoyo incondicional, valentía y trabajo, me ayudo a culminar con este arduo año de estudio.

### **Agradecimientos**

Agradezco a mis dos padres Rafael Vallejo y Patricio Manosalvas por todo el apoyo que me han brindado, palabras, preocupaciones, también a mis hermanitas por su muestra de cariño y amor hacia conmigo, y a mi madre porque siempre ha tenido una palabra de aliento y apoyo para lograr culminar este año académico, de la misma manera mis más grandes agradecimientos, a los profesionales que fueron tutores de este trabajo de investigación, Dr. Enrique Huapaya, Dr. Melvin Cisneros, Dra. Nelly Sánchez, Dra. Teresa Evaristo, Dr. Raúl Ishiyama, Dr. Fernando Ortiz sin ustedes no hubiera sido posible alcanzar este objetivo.

## RESUMEN

Las pruebas microbiológicas de laboratorio ayudan a limitar el riesgo de una terapia periodontal errada. Debido a su eficacia microbiológica en pacientes con presencia de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Porphyromonas gingivalis*, la amoxicilina/ácido clavulánico sigue siendo el medicamento de elección coadyuvante al raspado y alisado radicular en pacientes con periodontitis crónica. Por otro lado, el moxifloxacino puede ser un medicamento de elección en caso de que exista alergia o intolerancia a tratamientos realizados con amoxicilina/ácido clavulánico.

**Palabras clave:** susceptibilidad, enfermedad periodontal, microorganismos.

## ABSTRACT

Laboratory microbiological tests help limit the risk of erroneous periodontal therapy. Due to its microbiological efficacy in patients with the presence of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and *Porphyromonas gingivalis*, amoxicillin/clavulanic acid continues to be the drug of choice as an adjunct to scaling and root planning in patients with chronic periodontitis. On the other hand, moxifloxacin may be a drug of choice in cases of allergy or intolerance to treatments carried out with amoxicillin/clavulanic acid.

## INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	6
El Problema	6
<i>Planteamiento del Problema</i>	8
<i>Formulación del Problema</i>	8
<i>Justificación del Problema</i>	
II. Marco Teórico	9
<i>Antecedentes de la Investigación</i>	9
<i>9Bases Teóricas</i>	13
Definición de Términos	29
Hipótesis	29
<i>Hipótesis Principal</i>	29
<i>Hipótesis Secundarias</i>	
Objetivos	30
<i>Objetivo General</i>	30
<i>Objetivos Específicos</i>	31
III. METODOLOGÍA	31
Tipo de Estudio	31
Población y Muestra	31
Criterios de Selección	32
Operacionalización de Variables	33
Método, Técnica y Procedimientos	34
Consideraciones Éticas	42
Procesamiento y Análisis de Datos	43
IV. RESULTADOS	44
V. DISCUSIÓN	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	57

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Se muestra el procedimiento de realizar el sondaje en cada individuo para el periodontograma, considerando la profundidad de la bolsa igual o mayor a cinco milímetros y listo para el procedimiento de obtención de la muestra de la bolsa periodontal.	35
<i>Figura 2.</i> Se observa el instrumental organizado, espejo, pinza, explorador, placas con agar, bolsa con material de anaerobiosis, asa, conos de papel estériles, listo para la toma de la muestra.	35
<i>Figura 3.</i> Cono de papel en bolsa periodontal en paciente de 32 años de edad durante el proceso de la toma de la muestra.	36
<i>Figura 4.</i> Se observa movimiento en círculo de la punta de papel tomada anteriormente de la bolsa periodontal con microorganismos en portaobjeto para lograr identificarlos mediante microscopio.	37
<i>Figura 5.</i> Siembra de microorganismos en placa de agar Brucella sangre	37
<i>Figura 6.</i> Microorganismos en placa de agar Brucella sangre en bolsa de Anaerocult listos para ser enviados al laboratorio y posteriormente realizar el antibiograma de los patógenos encontrados.	38
<i>Figura 7.</i> Microorganismos en placa de agar Brucella con plasma al 10% listos para enviar al laboratorio y realizar el antibiograma respectivo.	39
<i>Figura 8.</i> Siembra de microorganismos en placa de agar Brucella sangre listos para realizar el antibiograma.	41
<i>Figura 9.</i> Siembra de microorganismos en placa de agar Brucella con plasma al 10% listos para realizar el antibiograma respectivo.	41
<i>Figura 10.</i> Discos y regla milimetrada en placa de agar Brucella sangre, para medir la susceptibilidad antimicrobiana mediante el halo de inhibición observada.	42
<i>Figura 11.</i> Discos y regla milimetrada en placa de agar Brucella con plasma al 10%, para medir la susceptibilidad antimicrobiana mediante el halo de inhibición observada.	42
<i>Figura 12.</i>	45

Sondaje Periodontal

<i>Figura 13.</i>	46
Instrumental necesario para la toma de muestra	
<i>Figura 14.</i>	47
Cono de papel en bolsa periodontal	
<i>Figura 15.</i>	49
Susceptibilidad antimicrobiana de <i>A. actinomycetemcomitans</i> y <i>P. gingivalis</i> frente a moxifloxacina	

## INDICE DE CUADROS

Tabla 1.	45
<i>Microrganismos presentes en pacientes con periodontitis crónica</i>	
Tabla 2.	46
<i>Susceptibilidad antimicrobiana de A. actinomycetemcomitans frente a moxifloxacina</i>	
Tabla 3.	47
<i>Susceptibilidad antimicrobiana de P. gingivalis frente a moxifloxacina</i>	
Tabla 4.	48
<i>Susceptibilidad antimicrobiana de A. actinomycetemcomitans frente a amoxicilina/ácido clavulánico</i>	
Tabla 5.	48
<i>Susceptibilidad antimicrobiana de P. gingivalis frente a amoxicilina/ácido clavulánico</i>	
Tabla 6.	48
<i>Susceptibilidad antimicrobiana de A. actinomycetemcomitans y P. gingivalis frente a moxifloxacina</i>	
Tabla 7.	49
<i>Susceptibilidad antimicrobiana de A. actinomycetemcomitans y P. gingivalis frente a amoxicilina/ácido clavulánico</i>	

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo N°1.	52
Ficha de Recolección de Datos	
Anexo N°2.	53
Consentimiento Informado	

## I. INTRODUCCIÓN

Uno de los factores más influyentes en la pérdida de tejido de soporte de los dientes es la enfermedad periodontal, afectando principalmente a individuos que tengan una higiene dental inadecuada, ciertas enfermedades sistémicas y adicionalmente una respuesta inmunitaria disminuida, entre otras; es por esto, que se ha decidido realizar este estudio de manera minuciosa, porque dicha enfermedad además de afectar al sistema estomatognático puede influir en una variedad de enfermedades de orden general o, inducir a ellas.

Existen diversos factores que influyen en la manifestación de esta enfermedad y uno de ellos es la presencia de microorganismos patógenos, que son los iniciadores del proceso infeccioso, que actúan en un huésped susceptible. Uno de los procedimientos que existe para el tratamiento de esta patología, adicional a la terapia local, es el uso de antibióticos. El consumo inadecuado, especialmente mediante la automedicación de estos antimicrobianos, influyen en la resistencia no solo de bacterias patógenas sino también de saprofitas y oportunistas.

La alta tasa de resistencia que presentan estos microorganismos a un medicamento se ha vuelto una preocupación mundial, ya que dificulta el control de la enfermedad haciendo que esta continúe, es por esto que se debe conocer varios medicamentos que sirvan como alternativa si se encuentra resistencia o alergia a los mismos, entre otras.

### El Problema

#### *Planteamiento del Problema*

Es conocido en el ámbito estomatológico que las enfermedades más prevalentes de la cavidad bucal son en primer lugar la caries dental y en segunda instancia la enfermedad periodontal, ambas, en nuestro país todavía representan un problema de salud. Gracias a esto, se ha surgido un sinnúmero de preocupaciones en el área profesional, lo que ha motivado que este trabajo de investigación se enfoque a un segmento del estudio de esta enfermedad.

En el entendimiento de esta problemática, podemos manifestar que existe un alto número de pacientes que asisten al Policlínico Juan José Rodríguez Lazo de EsSalud de Chorrillos, cuya razón principal es por presentar periodontitis crónica. Según datos estadísticos, esta enfermedad mayormente se presenta en sujetos entre 26 a 60 años de edad; de acuerdo con estos datos, nuestra población objetivo concurrentes a este nosocomio, está comprendida en este rango; del mismo modo, se puede mencionar, que se prestó especial atención al número de casos y la frecuencia con que éstos se presentan.

La mayoría de pacientes que se les diagnostica dicha patología pertenecen a grupos de la población de escasos recursos económicos de este distrito, que por múltiples factores entre ellos, la no concurrencia periódica al

odontólogo, algunos hábitos como: fumar y la falta de higiene bucal, medicación farmacológica y ciertas enfermedades sistémicas como la diabetes, la osteoporosis, la leucemia y otras que tienen que ver con la carga genética, son pasibles de esta afección, lo cual es preocupante y motivo de mucha reflexión.

Los hospitales de la seguridad social del país no cuentan con los recursos económicos, infraestructura y especialistas del área necesarios para dar solución a esta problemática; a pesar de estas deficiencias, los profesionales que laboran en estas dependencias estatales deben tratar esta patología, si bien es cierto no como debiera hacerse, sino más bien, utilizando los pocos recursos disponibles, todo con la finalidad de dar solución —aunque parcial—, a la problemática de salud bucal en relación a la periodontitis crónica.

Los antecedentes, indican que al parecer los pacientes inmersos en esta patología tienen un alto riesgo de presentar daños en el resto del sistema estomatognático, debido fundamentalmente a la falta de un tratamiento oportuno y adecuado, así como por un desconocimiento de la historia natural de la enfermedad; lo que conlleva a que los casos de periodontitis crónica, muchas veces requieran para la utilización de antibioticoterapia para una solución efectiva del problema

Aparte de ello, existe una escases de odontólogos especialistas en el área de periodoncia, que realizan tratamientos sin el conocimiento debido y anticipado, siendo esto causa principal de un mal control de bacterias periodonto patógenas como: *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella* Intermedia entre otras, provocando de esta manera la aparición de resistencia bacteriana, debido fundamentalmente al manejo inadecuado e inoportuno del tratamiento antimicrobiano.}

La situación de salud bucal descrita, amerita mejorar las condiciones de infraestructura y de personal profesional especializado, para que los resultados sean halagadores. Si el manejo de estos casos continua de esta manera, podría comprometerse a corto y mediano plazo la salud bucal de la población inclusive de aquellos que no se encuentran afectados directamente; además, se podría generar complicaciones en el mismo paciente en otros órganos del cuerpo, afectando su salud y llevándolos a usar la medicación incorrecta, es decir, de una automedicación en la que está inmersas gran parte de la población peruana, comprometiendo de esta manera aún más, la salud general.

De acuerdo a la presentación de los casos de periodontitis crónica con la presencia de bacterias patógenas antes mencionadas, se plantea un estudio minucioso de laboratorio clínico para evaluar la susceptibilidad antimicrobiana de las mismas, frente a antibióticos comúnmente usados en tratamientos periodontales.

Los recursos de los hospitales que pertenecen al Estado son limitados, por lo que se corre el riesgo de no poder tener un tratamiento adecuado para lograr monitorear esta enfermedad, si ésta se incrementa, cada vez será más difícil para los hospitales tomar las medidas adecuadas.

Para poder avanzar en la mejora de los tratamientos, debemos utilizar los datos existentes en la literatura especializada, referente a la utilización de antibióticos específicos como complemento terapéutico, conociéndose hasta hoy el uso de amoxicilina, ciprofloxacina, metronidazol, amoxicilina/ácido clavulánico, moxifloxacina, tetraciclina, entre otros. Por lo tanto, este estudio se enfoca en establecer cuáles de los antibióticos mencionados nos van a permitir tener una acción terapéutica adecuada y efectiva.

Consideramos que de acuerdo con lo que conocemos hasta hoy, es necesario estudiar la acción de dos de ellos: amoxicilina/ácido clavulánico y moxifloxacina y, la susceptibilidad antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis*, debido a la acción altamente destructiva que causan éstos microorganismos en los tejidos de soporte del diente.

De acuerdo a la casuística de periodontitis crónica que se presenta en el policlínico, adicionado al uso de antibióticos y desconocimiento de la susceptibilidad antimicrobiana, planteamos una interrogante general y otras específicas que servirán de ayuda como inicio al desarrollo de esta investigación.

### **Formulación del Problema**

#### **Problema General**

¿Cuál será la susceptibilidad antimicrobiana de, *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica, frente a Moxifloxacina y Amoxicilina/Ácido clavulánico?

#### **Problemas específicos**

¿Cuál será la susceptibilidad antimicrobiana de, *P. gingivalis* de pacientes con periodontitis crónica, frente a Moxifloxacina mediante técnica de cultivo?

¿Cuál será la susceptibilidad antimicrobiana de *P. gingivalis* de pacientes con periodontitis crónica, frente a Amoxicilina/Ácido Clavulánico mediante técnica de cultivo?

¿Cuál será la susceptibilidad antimicrobiana de, *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica, frente a Moxifloxacina mediante técnica de cultivo?

¿Cuál será la susceptibilidad antimicrobiana de, *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica, frente a Amoxicilina/Ácido Clavulánico mediante técnica de cultivo?

### **Justificación del Problema**

En esta investigación se intenta resolver la relación existente entre la susceptibilidad antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis*, frente a moxifloxacina y amoxicilina/ácido clavulánico, en una población de

adultos que sufren de periodontitis crónica. Se conoce que los tratamientos actualmente instituidos en los lugares de salud estatales, no se están realizando de una correcta manera, en razón de que no se conoce el uso debido de una antibioticoterapia eficaz, por lo que conocerla y utilizarla va a mejorar ostensiblemente el protocolo de tratamiento de esta patología; de esta manera, se tendría como resultado piezas dentarias si bien es cierto afectadas periodontalmente, pero con un mayor tiempo de vida en la cavidad bucal, mejorando así, la capacidad masticatoria de los individuos inmersos en esta problemática.

Así mismo este estudio de investigación tiene como objetivo contribuir con información importante, respecto a la susceptibilidad antimicrobiana de los microorganismos mencionados, cuando los profesionales del área utilizan antibióticos como medicación coadyuvante; entonces, el conocimiento del tipo de antibacteriano específico a utilizar, mejorará los protocolos de tratamiento instituidos en los nosocomios estatales del país.

El desarrollo de este trabajo pretende coadyuvar a mejorar las formas de tratamiento de la enfermedad periodontal crónica como hasta ahora se viene realizando, proponiendo el uso de antibióticos específicos en virtud de conocer la susceptibilidad de los gérmenes causantes de esta patología, lo que se verá traducido en soluciones oportunas para los pacientes; del mismo modo, ayudará a acrecentar los conocimientos sobre terapia periodontal de los odontólogos de practica general y especializados.

## **Marco Teórico**

### ***Antecedentes de la Investigación***

Hasta la actualidad no queda claro y todavía el conocimiento es confuso en lo referente a si un antibiótico está siendo bien administrado en pacientes que presenten enfermedades con presencia de microorganismos altamente patogénicos. En lo concerniente a este aspecto en el 2004 Eick, Schmitt, Sachse, Schmidt y Pfister (1) realizaron un estudio in vitro en el Hospital Universitario Semmelweisstrasse de Jena, Alemania, en donde determinaron las concentraciones mínimas inhibitorias mediante prueba Etest de ciprofloxacina, gatifloxacina, moxifloxacina y técnica de dilución del agar de la actividad antibacterial de fluoroquinolonas contra 16 *P. Gingivalis* ATCC 33277 y aislados clínicos obtenidos de pacientes con periodontitis crónica severa. La mutación espontánea y la inducción de cepas resistentes fueron sus principales indicadores para concluir que la moxifloxacina previene el desarrollo de resistencia bacteriana, presentándola como alternativa en el tratamiento antibiótico de *P. gingivalis* en individuos que hayan sido diagnosticados con enfermedad periodontal.

Con el objetivo de determinar la eficacia de la Moxifloxacina para tratar infecciones de origen dental, en el 2009 Ardila (2), en la Universidad de Antioquia

en Medellín, realizó una revisión sistemática de la literatura en este tema. Revisó 10 estudios realizados in vitro e in vivo; ellos revelan que, este medicamento sería una buena alternativa antimicrobiana en tratamientos de pacientes con enfermedad periodontal. Ardila concluye que la moxifloxacina es un antibiótico de elección contra anaerobios obligados, especialmente en pacientes con alergia, intolerancia o carencia de respuesta a la amoxicilina/ácido clavulánico y metronidazol; además indica que, la respuesta clínica y bacteriológica de la moxifloxacina es similar a la de amoxicilina/ácido clavulánico para el tratamiento de infecciones odontogénicas, debido a sus características farmacocinéticas y farmacodinámicas. Recomienda que se realicen pruebas microbiológicas de laboratorio para limitar el riesgo terapéutico y abuso de productos antimicrobianos; del mismo modo señala que, la moxifloxacina se debe recomendar como terapia adjunta al raspado y alisado radicular en pacientes con periodontitis crónica severa y por su alivio sintomático más rápido comparado con otros antimicrobianos.

Ardila, Fernández y Guzmán (3), realizaron un estudio en 76 pacientes que tenían enfermedad periodontal y estos pacientes estaban asistiendo a la Universidad de Medellín en el 2010 y con el objetivo de evaluar la susceptibilidad antimicrobiana de bacterias periodontopatógenas presentes en dichos pacientes, frente a la moxifloxacina, amoxicilina/ácido clavulánico y ciprofloxacina. Mediante análisis microbiológico, evaluaron la sensibilidad antimicrobiana y concluyeron que en el tratamiento para pacientes que presentan bacterias tales como *A. Actinomycescomitans*, *P. Gingivalis* y Bacterias entéricas Gram negativas (BENG), la moxifloxacina puede ser una alternativa efectiva, adjunta al tratamiento mecánico.

En la Universidad de Antioquia en el año 2010, Ardila y Guzmán (4) realizaron un estudio in vitro en 45 mujeres y 31 hombres con presencia de Periodontitis Crónica, con la finalidad de observar la susceptibilidad in vitro de bacterias prevalentes como *P. gingivalis* y *A. actinomycescomitans*, frente a varios medicamentos como, el metronidazol, amoxicilina/ácido clavulánico, moxifloxacina, haciendo hincapié en este último, se basaron en cultivos puros para comprobar la sensibilidad de estos microorganismos frente a dichos antibióticos. Entre sus resultados obtuvieron que existe resistencia a los antimicrobianos que se usan con frecuencia para la terapia periodontal, debido al uso indiscriminado de estos. La aparición de cepas resistentes en distintas poblaciones como las estudiadas en Medellín, apoyan a la noción de que un régimen antimicrobiano único se debe basar en pruebas de susceptibilidad, ya que de otro modo se podría afectar el tratamiento periodontal. Concluyendo que se necesitan estudios para investigar las variaciones geográficas de la flora periodontal en Latinoamérica.

Existe una deficiencia de conocimiento en el área de periodoncia sobre el comportamiento de los microorganismos presentes en la enfermedad periodontal y que medicamento sería el ideal para tener un tratamiento adecuado, en este sentido en el 2011 Guzmán, Grisales y Ardila (5), efectuaron un ensayo clínico

controlado de dos grupos, en pacientes con periodontitis crónica que asistieron a la clínica odontológica de la Universidad de Antioquia, con enmascaramiento del examinador clínico y estadístico, quienes con el objetivo de comparar los efectos clínicos y microbiológicos de la técnica mecánica combinada con terapia antibiótica, tomaron como aplicación sistémica a la moxifloxacina y ciprofloxacina/metronidazol; en dicho estudio se incluyeron a 76 pacientes en una edad entre 27 a 66 años de edad. Las bacterias en las que se enfocaron fueron Bacilos entéricos Gram Negativas (BENG) y tres periodontopatógenos, *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *T. forsythia*. La respuesta clínica frente a la terapia periodontal fue exitosa, observando reducción de periodonto patógenos y BENG. Para moxifloxacina no se reportaron eventos adversos durante la investigación, por el contrario, para ciprofloxacina/metronidazol, se reportó náuseas, vómito y diarrea. Dichos autores concluyen que estos pacientes con enfermedad crónica, presentan BENG en placa subgingival, el tratamiento con moxifloxacina puede ser una alternativa.

Mediante un ensayo clínico controlado, en el 2012 Guzmán, Grisales y Ardila (6), decidieron realizar un estudio en la Universidad de Antioquia, Medellín cuyo objetivo fue evaluar la importancia de varios parámetros, para determinar resultados clínicos realizando tratamiento mecánico como raspado y alisado radicular; además, junto con la aplicación sistémica de moxifloxacina y ciprofloxacina/metronidazol, en el tratamiento de pacientes con periodontitis crónica con BENG, evaluados microbiológica y clínicamente. Para observar el aspecto clínico, se valieron de parámetros importantes como: la profundidad de sondaje en seis sitios por diente; también tomaron como parámetro al diente en el que se observó, entre estos: molares, premolares e incisivos y, como último parámetro, a los sujetos que incluyó: edad, sexo, hábito de fumar, tratamiento y presencia de BENG, *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *T. forsythia*. En el estudio microbiológico se incluyeron muestras de seis bolsas periodontales más profundas y se realizó el método según Slots, usando la técnica de identificación comercial para dichas bacterias periodonto patógenas, y cada paciente tuvo una muestra de placa subgingival. Las dos terapias utilizadas en el estudio muestran resultados exitosos con respecto a los parámetros clínicos que evaluaron, combinado con raspado y alisado radicular, mejorando la profundidad de sondaje, especialmente en dientes anteriores, y sitios proximales como mesial y distal, etc. En conclusión, mencionan que estos medicamentos pueden ser alternativas del tratamiento para pacientes con periodontitis crónica que se observe bacilos entéricos Gram negativos, debido a los resultados de ganancia de nivel de inserción clínica es significativa y la disminución en la profundidad de sondaje es considerable.

Con el objetivo de determinar la prevalencia de microorganismos presentes en pacientes con periodontitis crónica, en el 2012 Ardila y Guzmán (7) realizaron un estudio descriptivo en 31 hombres y 45 mujeres que asistieron a la clínica odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, mediante evaluación clínica junto con un examen radiográfico y

muestreo microbiológico para cada paciente, evaluaron en sitios con profundidad de sondaje mayor o igual a cinco milímetros, encontrando mayor pérdida de inserción en hombres. En 20 pacientes hallaron bacilos entéricos gramnegativos, en 16 individuos encontraron Enterobacteriaceae y en 4 sujetos *Pseudomonas aeruginosa*, además que detectaron *Klebsiella pneumoniae* en 12 pacientes. Concluyendo que existen altos niveles de BENG y que esto puede estar ligado a factores geográficos y ambientales por lo que hay que tener en cuenta la terapia antimicrobiana para brindar un tratamiento adecuado.

Con el objetivo de obtener conocimientos sobre el uso del antimicrobiano adecuado para el tratamiento de enfermedad periodontal crónica, en el 2014 Cruz, Ramírez y Contreras (8), hicieron una vista bibliográfica de la literatura en la Universidad del Valle, ubicada en Cali, dichos autores, mencionan que los antibióticos son un apoyo a la terapia mecánica; sin embargo, la resistencia antimicrobiana por prescripción indiscriminada de antibióticos, cada vez es más alta. Las quinolonas ayudan como terapia antimicrobiana junto al raspado y alisado radicular, por su gran efectividad contra gramnegativos. En esta investigación encuentran que la moxifloxacina no presenta efectos adversos como amoxicilina/metronidazol. Presentan un análisis de los costos y las dosis, comparados con otros antibióticos que se usan comúnmente contra bacterias periodonto patógenas y bacilos entéricos gramnegativos, observando que la amoxicilina se prescribe con una dosis de 500 mg/8h, con un costo de 13,65 dólares, mientras que la moxifloxacina con una dosis más baja de 400 mg/24h, tiene un costo menor y es de 5,51 dólares, concluyendo que la moxifloxacina sería una gran opción de tratamiento antimicrobiano coadyuvante al tratamiento mecánico.

En una población de 23 mujeres y 17 hombres que ayudaron en un estudio asistiendo a la Clínica Odontológica de la Universidad Antioquia en el 2015 en la ciudad de Medellín, Ardila , Martelo-Cadavid, Boderth-Acosta, Ariza-Garcés y Guzmán (9), realizaron un ensayo clínico aleatorio controlado, con la presencia de triple ciego (examinador, bioestadísticas y participantes), estudió a dichos sujetos a quienes se les administró antibióticos, a un grupo de ellos, se le dio moxifloxacina y a otro grupo placebo, los dos grupos tuvieron un seguimiento durante seis meses. En ninguno de los casos se encontró efectos adversos. Se observó que moxifloxacina tuvo como efecto clínico la disminución de placa, bolsa periodontal y profundidad de sondaje y, en el estudio microbiológico, indica reducción de *A. actinomycetemcomitans* a niveles indetectables, a los 3 y 6 meses. Los autores concluyen que la moxifloxacina sería un antibiótico de elección, coadyuvante al raspado y alisado radicular, ya que conduce a una mejora tanto en la parte clínica como microbiológica, reduciendo significativamente niveles de *P. gingivalis*, *T. forsythia* y *A. Actinomycetemcomitans*.

### **Bases Teóricas**

## Los Antibacterianos

Los antibacterianos son sustancias químicas producidas por seres vivos o un derivado sintético, que impiden la producción de bacterias presentes especialmente en un lugar de infección inhibiendo su crecimiento (bacteriostático) o destruyendo las bacterias invasoras (bactericida). Se usan principalmente en pacientes con enfermedades donde están presentes procesos infecciosos sean estos de carácter agudo o también crónico. Los especialistas en salud prescriben antibacterianos con el fin de disminuir o eliminar la acción que tienen las bacterias causantes de una patología, por dicha razón, se aconseja tener presente los distintos tipos de antibacterianos que existen para tratar una enfermedad en cada individuo y así tener un tratamiento adecuado. Muchos de los odontólogos que usan los antimicrobianos como ayuda a los tratamientos convencionales, suelen mejorar con rapidez y eficacia la patología que están tratando.

Desde épocas antiguas, los humanos conocían los efectos que podían producir muchos materiales tanto vegetales como animales; para esto en el 2010 Bertram (10) en esta misma línea menciona que, en los últimos 1500 años se han estudiado métodos relacionados a la medicina, pero ninguno ha tenido éxito. Era tanta la ignorancia y poco el conocimiento que aportaban los seres humanos de aquellos tiempos, que pensaban que la enfermedad estaba causada por excesos de bilis, que las heridas, podían curarse aplicando una crema al arma o a lo que causo la herida.

Dentro del organismo tenemos una infinidad de células vivas, en las que puede actuar o en su defecto afectar un fármaco. El estudio de la farmacología es tan amplio y son raros los científicos biomédicos que no tienen intereses por conocer los medicamentos y sus acciones. Es así como en 1982 Pennigton, Calvey y O'neil (11), relacionan a esta ciencia con otras disciplinas básicas como son la fisiología y bioquímica, señalando que en tiempos pasados se la relacionaba con otras ciencias que no eran de mucha importancia tales como, la materia médica y la farmacognosia. La mayoría de los fármacos mas comunes se han introducido durante segunda mitad del siglo XX, siendo compuestos químicamente puros y sintetizados preparados por compañías farmacéuticas, descartando algunos durante pruebas farmacológicas y toxicológicas. Actualmente los fármacos que se están estudiando deben ser sometidos a pruebas muy estrictas antes de que se genere su uso para los tratamientos tanto medico como odontológico.

El estudiante debe saber principios generales que se encuentran en la farmacología para tener éxito con sus pacientes, uno de ellos es que muchas sustancias son tóxicas en cierta circunstancia, y que el componente de productos botánicos no son distintos de las sustancias químicas en ciertos fármacos. Este concepto en palabras de Bertram (10) en el 2010, añade que un medicamento produce un cambio en su función biológica mediante reacción química. De la misma manera en el 2010 Waldman y Terzic (12), señalan que la farmacología

y la terapéutica desde sus principios teóricos hasta la demostración práctica, constituyen una disciplina biomédica que se ubica en el centro de la ciencia del descubrimiento de fármacos y la atención del paciente, y ésta se integra a la medicina que traslada sus descubrimientos de la ciencia básica en aplicaciones clínicas para el tratamiento de salud. Por otro lado, en el 2004 Flórez, Armijo y Mediavilla (13), con un concepto similar menciona que la farmacología estudia las acciones y propiedades de los medicamentos en los organismos, señalando que toda sustancia química interactúa con un organismo vivo .

En otro contexto, se tiene conocimiento que existe un uso inadecuado en el manejo de estos medicamentos tanto por parte de los profesionales como por parte del paciente, esto debido a que en su mayoría los pacientes no cumplen estrictamente las indicaciones del médico, es decir que las dosis prescritas no son tomadas en su totalidad o también la frecuencia de las mismas no es cumplida; y por parte del odontólogo, éste no siempre se encuentra especializado o no tiene conocimientos previos del tipo de antibiótico que debe utilizar para cada enfermedad por lo que está acostumbrado a medicar el mismo medicamento para todos los casos, consiguiendo si bien es cierto, disminución de ciertos signos y síntomas pero, también como contraparte podría causar resistencia antibacteriana como consecuencia del mal manejo de los mismos.

Hasta la actualidad no queda claro y todavía el conocimiento es confuso en lo referente a la actividad que presentan los antibacterianos frente a determinados microorganismos. Haciendo un recuento histórico, Yalow R (Premio Nobel de Medicina y Fisiología 1997), citado en el 2012 por Mazana (14), aportó con la técnica para determinar trazas de péptidos hormonales, sugiriendo la importancia de realizar estudios e investigaciones, mediante la observación de medicamentos que sirvan para tratar enfermedades, es decir la desintegración protónica, de la molécula de la insulina.

### ***Antibacterianos de uso en Odontología***

Se conoce que ciertos medicamentos antibacterianos contribuyen a mejorar el proceso de control de las infecciones odontológicas, actualmente, lo que más se utiliza en esta área de la salud, son medicamentos que tengan el efecto necesario y al mismo tiempo sean económicos para el paciente, por supuesto que dependiendo de la patología que éste presente; así con este presupuesto, se elige el antibacteriano ideal que tenga las características adecuadas y la manera de actuar en lo posible exactamente en el lugar de la infección. En el ámbito odontológico se prescriben medicamentos como ayuda a tratamientos mecánicos, como por ejemplo en endodoncia se realiza la exéresis del nervio apoyado con medicación intraconducto e intraoral. En el área de periodoncia, se realiza el raspado y alisado radicular como terapia mecánica y, el uso de antibacterianos especialmente derivados de las penicilinas y las quinolonas, como ayuda a dicha terapia.

Desde los inicios de la humanidad, se ha tratado de darle la mayor importancia a los antibacterianos, ya que es la parte central dentro del área de salud, así como define Bertram que la farmacología estudia el contenido que interactúa con seres vivos mediante procedimientos químicos (10), añadiendo conceptos básicos, aclarando que las aplicaciones que más se relacionan con un fármaco son las de prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades.

Se hace necesario que nosotros tengamos el mayor conocimiento y nos enriquezcamos a diario de información acerca de cómo lograr administrar un fármaco, es por esto que en 1982 Pennigton, Calvey y O'neil (11), en el sentido de los cómo deben manifestarse los efectos farmacológicos, mencionan que el medicamento debe estar en la concentración adecuada y en su sitio de acción. Por lo cual señalan que existen factores que determinan la concentración del fármaco en un sitio de acción, como es la vía de administración del medicamento, la disolución, la absorción, la distribución, el metabolismo del mismo y la manera de ser eliminado éste.

Dentro del área de odontología existen varios tipos de medicamentos que son utilizados básicamente para tratar una enfermedad. Estos ayudan a los odontólogos a la selección y el empleo de los agentes terapéuticos, elementos auxiliares afines y agentes cosméticos de uso dental. Es tanto lo que abarca la farmacología dental que dentro de esta área es importante presentar en general lo que se debe conocer para lograr prescribir de manera adecuada un medicamento. Para esto en 1956 Chaneles (15), menciona la manera ideal de realizar una receta escrita, también señala a los analgésicos, sedantes e hipnóticos, a los anestésicos, a los antisépticos, a los antibióticos, dentífricos, compuestos del flúor, entre otros. Dentro de los antibióticos menciona que estos son el resultado de la acción antagonista de un organismo sobre otro vecino.

Por antecedentes referidos por especialistas de las diversas áreas odontológicas, mencionan que existe una deficiencia de conocimiento sobre farmacología mayormente en el grupo de odontólogos de práctica general, esto en referencia al uso adecuado de fármacos para la terapia de patologías con la intervención de gérmenes causantes de infecciones. Referente a esto en el 2007 Saavedra, Martínez, Fernández y Ceruto (16), en un artículo de revisión bibliográfica mencionando el uso de antimicrobianos, antiinflamatorios, analgésicos, antisépticos bucales y medicina natural y tradicional en estomatología, refieren que hay demasiadas personas consumiendo fármacos durante toda su vida. Del mismo modo mencionan que en la cavidad bucal existe una infinidad de flora bacteriana que realiza doble efecto, bueno y malo, ya que las bacterias también participan en procesos metabólicos bucales, intervienen en la síntesis de vitaminas y digestión de sustancias nutritivas, así como también participan en mecanismos de defensa frente a varios agentes infecciosos, indican también que no existe ninguna especialidad dentro del área de salud que no mencione al uso de antimicrobianos, lo que obliga a los Odontólogos a conocer la terapia y valorar cuidadosamente la enfermedad.

### ***Antimicrobianos utilizados en el tratamiento de la Enfermedad Periodontal***

Existe una variedad de medicamentos que se usan en los distintos tipos de periodontitis coadyuvante a la terapia mecánica, estos antimicrobianos lo que tratan de realizar es disminuir la carga bacteriana para tener resultados más satisfactorios. De la revisión de la literatura realizada en referencia a la enfermedad periodontal, se puede deducir que son varios los antimicrobianos utilizados para la terapia de esta patología, entre los más utilizados podemos citar a: metronidazol, amoxicilina, amoxicilina/ácido clavulánico, tetraciclina, moxifloxacina, etc. Estos medicamentos han producido un resultado distinto en los diferentes tipos de periodontitis, ya que dependiendo de los microorganismos presentes en la cavidad bucal, se prescribe el antimicrobiano adecuado que logrará, bien, inhibir el crecimiento, o en su defecto las destruirá por completo, logrando reducir de esta manera la carga bacteriana y mejorando la salud periodontal y gingival del individuo que porta esta patología; por esta razón, conocer el medicamento que se está recetando es importante para tener un tratamiento correcto y resultados óptimos y seguros.

Uno de los antibióticos más usados en periodoncia es la penicilina, que es una sustancia producida por el desarrollo de *Penicillium notatum* o por cualquier otro medio. Esta penicilina es un bactericida de acción general y local, la cual difiere de las sulfamidas en que su acción no es inhibida por la presencia del ácido para-aminobenzoico, el pus, los exudados de los tejidos, el suero y en menor grado el número de gérmenes presentes. Chaneles (15), referente a lo anterior, en 1956 señala también que ésta, pierde su actividad frente a la penicilinas, los ácidos (secreción gástrica) o el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Este antibacteriano no es tóxico relativamente para el organismo cuando se emplea la suspensión acuosa de penicilin-procaína, el dolor, tras la inyección intramuscular, es menor. Las dosis tóxicas que se observan en experiencias sobre animales, exceden de lejos las utilizadas en forma terapéutica en humanos; sin embargo, se ha encontrado que existe sensibilidad a este medicamento y que gran parte de la población no lo tolera bien.

Como vemos hay infinidad de medicamentos de uso en odontología, que mencionan distintos autores, pero la mayoría se encaminan hacia un mismo objetivo. Estos fármacos tienen diferentes maneras de administración; para esto en 1982 Pennigton, Calvey y O'neil (11), existen unos que pueden ser administrados por medio de una inyección que puede ser subcutánea, intramuscular o intravenosa, otra manera de administrarlos es por inhalación y, por último, la aplicación local en la superficie de las mucosas. La mayoría de los fármacos que se utilizan en odontología son medicados de manera local o por inyección. Existen reglamentos especiales que se aplican para la descripción de fármacos, para controlar que estos no produzcan hábitos ni dependencia, como, por ejemplo, la cocaína, diamorfina, morfina, petidina y metadona; por este motivo el comité sobre seguridad en el uso de medicinas, se encarga del asesoramiento y comprobación de seguridad en el uso de los nuevos fármacos,

siendo también quien vigilan una posible reacción adversa que estos pudieran producir en la práctica común. Dicho autor señala que muchas veces los pacientes presentan reacciones adversas que pueden ser benignas y de poca importancia, siendo otras peligrosas y fatales, por lo que estudiar bien esta parte de la farmacología en odontología es importante para no provocar muertes o accidentes graves.

La acumulación de bacterias sobre los tejidos de soporte de los dientes es la causa mas importante de gingivitis y periodontitis. En el 2005 Linhe (17), señala que en la mayoría de los casos la enfermedad periodontal puede tratarse en combinación de raspado y alisado sistemático de las raíces dentales. Los principales efectos adversos pueden ser, daño grave de los tejidos duros dentales, algunas veces por el mal cepillado dental. Lorian (1986); Slots y Ram (1990) citados por Linhe (17), señalan que los antimicrobianos que son usados en el tratamiento de la enfermedad periodontal son: la penicilina de 500mg, amoxicilina 500mg, doxiciclina 200mg, tetraciclina 500mg, clindamicina 150 mg, metronidazol 500mg, y ciprofloxacina 500mg. Además, existen estudios sobre efectos favorables a corto plazo, así también como se observa la reaparición de patógenos, siendo causa de recidiva de la enfermedad.

En el 2005 Guerrero et al (18), evaluaron la asociación de amoxicilina y metronidazol, señalando que esta combinación es eficaz contra ciertos periodonto-patógenos, y observaron mejoras a corto plazo con respecto a la condición clínica de los pacientes que presentan esta patología. Se puede mencionar que existe la certeza de la efectividad de esta asociación, pero también es importante recalcar que el metronidazol sólo, es efectivo contra anaerobios y espiroquetas, como lo mencionan en 1983 Lindhe, Liljenberg, Adielson y Borjesson (19), además, especifican que su concentración plasmática es de 3 horas, penetra en el fluido cerebroespinal, en la saliva, fluido crevicular, y en las células bacterianas, causando la disrupción de las bacterias anaerobias; por lo tanto, se puede comprender que es útil contra anaerobios de la placa subgingival para el mantenimiento del componente inflamatorio de dicha enfermedad.

Sin embargo, se necesita actualizar los conocimientos de las personas con respecto al uso de antimicrobianos cuando estos se presentan con periodontitis, tomando como antibiótico principal a la moxifloxacina, siendo este, el más adecuado para estos casos. En este contexto, en el 2014 Cruz, Ramírez y Contreras (8), señalan que esta es una quinolona de cuarta generación, la cual en los últimos tiempos ha sido muy utilizada en el área de la salud en: infecciones respiratorias, tejidos blandos y periodontitis, prescribiéndose en concentraciones de 400mg diarios para esta última enfermedad. La rápida y completa absorción que existe en el tracto gastrointestinal es ideal ya que muestra concentraciones plasmáticas en 3 horas. Este antimicrobiano es muy recomendado por varios autores en antiguas publicaciones, además, existen estudios similares en distintas regiones geográficas del mundo que investigan la acción de este medicamento; vista sus propiedades y los antecedentes de los estudios que

hablan de este medicamento, en el 2012 Veloo et al (20), con el objetivo de establecer los perfiles de susceptibilidad a los antibióticos de varios patógenos periodontales de uso común, examinan la acción de la Moxifloxacina en pacientes con periodontitis crónica tanto in vitro como in vivo, y comparan con antimicrobianos que se usan usualmente en dicha enfermedad como: amoxicilina, clindamicina, ciprofloxacina, metronidazol, amoxicilina, y amoxicilina más ácido clavulánico, entre otros, frente a bacterias prevalentes periodonto patógenas: *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *T. forsythia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Campylobacter rectus* y *Peptostreptococcus*, utilizándolas en distintas poblaciones de Centroamérica y Sudamérica; recomiendan a la moxifloxacina, como alternativa en la terapia antibiótica junto a la terapia mecánica, esto gracias a su actividad contra bacterias anaerobias gram negativas (BENG) y varios otros microorganismos.

### Microorganismos

Como su nombre lo indican son organismos tan pequeños que se encuentran hasta en el lugar menos inesperado, es imposible observarlos a simple vista debido a que su medida es en micrómetros, lo que hace necesario observarlos mediante un microscopio. Existe una infinidad de éstos, tanto en el organismo humano como a nuestro alrededor que son los iniciadores de una enfermedad o, hacen que se empeore la misma. Por lo que tener los cuidados necesarios en todo momento es importante para poder llevar un estado de salud adecuado.

Es por esto que no todas las bacterias son causantes de infecciones, sino también ayudan en varias funciones de medicamentos para lograr curar y tratar enfermedades, dentro de esto en el 2004 Prescott, Harley y Klein (21), señalan que la microbiología abarca varios tipos de especialidades, todos los estudiantes, individuos que estén familiarizados en el área de la salud deben tener en cuenta los principales grupos de microorganismos. Es verdad que los organismos han ocasionado daños en el ser humano y han alterado la sociedad, pero basta decir que estas enfermedades han desempeñado un papel importante en acontecimientos históricos.

Es significativamente importante conocer la acción de los microorganismos en nuestro organismo y a nivel general; considerando importante esta falta de información, en el 2003 Manzu y Maíz (22), realizaron una revisión de la literatura, valorando a los microorganismos que pertenecen al dominio de Archaea, Bacteria y Eucarya, también valoraron el potencial de las bacterias como proveedores de compuestos benéficos y los que habitan en ambientes extremos y marinos. Dichos autores señalan que estos organismos viven en ambientes naturales, en los que el crecimiento es afectado por las interacciones con diferentes poblaciones como por características tanto físicas como químicas, jugando un papel importante para que estos logren supervivir. Así mismo señalan que existe un aumento en la resistencia bacteriana en todo el mundo que ha despertado a las grandes compañías y a las personas que

realizan investigaciones, para lograr encontrar nuevos antibióticos para actuar contra estos microorganismos. Tratándose del mismo tema y en referencia a la necesidad de conocer la conservación de los microorganismos, en el 2005 Weng, Díaz y Álvarez (23), realizaron una revisión breve de la literatura en la que exponen la importancia para la sociedad y el uso de los métodos de preservación, mencionando que desde hace años los microorganismos han sido empleados especialmente para trabajos en la obtención de los medicamentos o alimentos y en la fabricación de solventes y reactivos, entre otros.

### ***Bacterias presentes en la cavidad bucal***

Hay una cantidad de microorganismos que se encuentran en el ser humano, que actúan como defensa y otros actúan generando todo tipo de enfermedad que esté presente en el cuerpo. Se conoce que la mayor cantidad de bacterias se encuentran en la cavidad bucal, cientos de estos tienen la función de empeorar una infección, unas destruyen tanto el diente, iniciando como una simple caries y llevándola a endodoncia o extracción de la pulpa dentaria hasta la eliminación del propio diente, estos organismos afectan también a los tejidos de soporte del diente, es decir encía, ligamento periodontal y hueso, tanto en el maxilar superior como en el maxilar inferior. Diferentes tipos de enfermedades se producen cuando existe esta invasión de bacterias e inducen a un proceso patológico; por lo tanto, mantener un cuidado esencial, es decir, visitar al odontólogo frecuentemente para que observe si hay presencia de caries o para una limpieza dental, es necesario e importante con el objetivo de lograr tener una salud bucal adecuada; en este contexto, el profesional debe realizar un diagnóstico en general para que de esta manera descarte toda enfermedad que puedan estar causando los microorganismos.

Para nadie es un secreto la existencia de microorganismos en la boca y, se sabe, que son los causantes de muchas enfermedades dentro de la misma, hoy en día se habla cada vez más de cuáles son los microorganismos causantes de cada una de las patologías, si bien es cierto no se las puede observar a simple vista pero se las puede estudiar y observar mediante instrumentos adecuados, es por esto que primero se debe conocer que en el área de odontología se menciona a la microbiología, siendo esta una rama de la biología que estudia los microbios, en este contexto, en 1995 Liébana (24) refiere que son seres de tamaño muy pequeño, de estructura subcelular, unicelular y pluricelular, esta área abarca el estudio de virus, bacterias hongos y algas.

El conocimiento en los individuos que estudian este tema microbiológico cada vez es más avanzado debido a que existen investigadores que ayudan a informar para tener menores sesgos en el área de trabajo, por este motivo, estudiar a los microorganismos y todo lo que abarca hacia ellos, conceptos definidos con toda claridad en 1997 por Pelczar, Reid y Chan (25)

Para tener una claridad conceptual adecuada y enmarcada dentro del conocimiento científico actual, se puede mencionar que en la cavidad bucal

prolifera gran cantidad de microorganismos que actúan formando grupos de colonias de bacterias, siendo uno de los más frecuentes el *Streptococcus* grupo *mutans*; en este aspecto, en el 2011 Linnossier, Valenzuela, Soler y Contreras (26), encontraron que el recuento de este microorganismo en relación a las edades de los pacientes era significativo siendo de vital importancia identificar el recuento de colonias ya que estas son las causantes principales de la caries dental. Dichos autores señalan que el conocimiento de diferentes métodos para identificar la colonización de la cavidad oral es primordial no solo para establecer relación con enfermedades de la cavidad oral sino, para conocer relaciones con otros sistemas. De esta manera en el 2009 Figueroa-Gordon, Guillermina y Acevedo (27), le dan la importancia debida al caso; por lo que señalan que, los organismos están organizados en una biopelícula que se la denomina '*Placa Dental*', siendo esta la que conlleva al desarrollo de la caries dental mediante una etapa inicial de la lesión, se observa primero una mancha blanca y posteriormente progresa ya que las bacterias siguen afectando hasta infectar a la dentina y exponerla al medio bucal.

### ***Microorganismos presentes en la enfermedad periodontal.***

Una invasión de bacterias en los tejidos de soporte del diente producen una pérdida de función. Son tan patógenos los microorganismos que se encuentran presentes en la enfermedad periodontal que llevan a una pérdida progresiva de los dientes y por este motivo el paciente deberá usar una prótesis parcial o, en casos más severos, una prótesis total y, si no se sometiera a cualquiera de estos tratamientos rehabilitadores, estaría condenado a adquirir algún tipo de hábito pernicioso para lograr ingerir sus alimentos. Existen bacterias que pueden afectar tan solo a un diente denominándose enfermedad periodontal localizada o, afectar a varios dientes siendo esta la enfermedad periodontal generalizada. Conocer el tipo de microorganismo, como actúa, y como hay que destruirlo para que esta patología no continúe, es importante, ya que se está hablando de la salud del ser humano.

Existe una variedad de microorganismos como son las amebas, espiroquetas, fusiformes, estreptococos, vacunas, y cada una de ellas tiene su forma terapéutica. Es tan importante conocer la ciencia ya que dentro de esta nos indica lo que estamos estudiando, lo ideal en el concepto de enfermedad periodontal, es conocer los patógenos que son considerados actualmente como causa de periodontitis destructivas, para esto dicho autor señala que el congreso mundial de periodontología designa a: *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *B. forsythus* como patógenos periodontales.

Es importante conocer los tipos de microorganismos que se presentan cuando existe una infección periodontal, en este sentido, en el 2005 Bascones y Figueroa (28), realizaron una revisión bibliográfica mencionando a las enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. Dichos autores refieren que esta enfermedad está producida principalmente por bacterias que

proviene de la placa bacteriana, quienes son las iniciadoras de la misma. Ellos proponen el empleo de antibioticoterapia para el manejo sistémico de esta patología; mencionan también que, las bacterias anaerobias gramnegativas prevalentes en el área subgingival son: *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *P. intermedia* y *T. forsythensis*, siendo estos los principales responsables del inicio y progresión de la formación de la bolsa periodontal destruyendo así los tejidos de soporte del diente. Por estos motivos se considera importante estudiar la presencia de microorganismos que intervienen en la periodontitis aunada a una infección, así en el 2006 Betancourth et al (29), analizan los perfiles microbiológicos en individuos sanos y en pacientes con diagnóstico de periodontitis crónica y periodontitis agresiva, en el que encuentran la presencia de Enterobacteriaceae, bacilos Gramnegativos no fermentadores y *Candida*, señalando que, en aquellos pacientes, el tratamiento mecánico o antimicrobiano es poco efectivo para lograr resolver o controlar que la enfermedad periodontal avance. Debido a la falta de información referente a los microorganismos presentes en el área subgingival de la cavidad bucal, se hace necesario estudiar la prevalencia de estos patógenos presentes en dicha enfermedad. En el 2007 Mayorga-Fayad et al (30), mencionan a varios microorganismos que constituyen parte importante del perfil microbiológico como: *P. gingivalis*, *T. forsythia*, *A. actinomycetemcomitans*, *P. intermedia*, *Eikenella corrodens*, *Campylobacter rectus*, *Micromonas micros*, *Fusobacterium spp*, *Dialister pneumosintes*, y bacilos entéricos.

*Actinobacillus actinomycetemcomitans*, es uno de los microorganismos más patógenos y que ha sido nombrado por varios odontólogos periodoncistas u odontólogos generales es el *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, es por esto que se debe conocer como es este microorganismo altamente patógeno, en este orden de cosas en el 2005 Linhe (17), señala que este microorganismo es un componente de los integrantes patógenos asociados la enfermedad periodontal destructiva. Así mismo las *Porphyromonas gingivalis*, son el segundo patógeno más estudiado, el mismo autor en el 2005 Linhe (17), menciona que son gramnegativos anaerobios.

*Bacteroides forsythus*, es el tercer patógeno más estudiado pero muy difícil de cultivarlo, requiere entre 7 a 14 días para la formación de colonias diminutas. Socransky et al citados por Linhe (17), mencionan que es un bacilo gramnegativo, anaerobio, fusiforme, muy pleomorfo.

Haffajee et al, citados por el mismo autor, señalan que el estado de la enfermedad periodontal del huésped quizás sea el factor que mas influye en la composición de estos microorganismos. En este sentido, señala que está claro que la mayor diferencia es cuando componen bacterias del complejo rojo, *B. forsythus*, *P. gingivalis*, y *T. denticola* vistos en enfermedad periodontal. De igual manera Socransky et al en el mismo contexto del autor, refieren que existen niveles de especies subgingivales en la periodontitis crónica no tratada, mencionan además dentro del complejo rojo a *P. gingivalis*, *T. denticola*, *B.*

*forsythus*. Dentro del complejo naranja sindicaron a otros como *P. intermedia*, *F. periodonticum* entre otros; en el complejo amarillo a *S. sanguis*, *S. oralis*, y variedades más; finalmente señalan a otros microorganismos del complejo verde, violeta y algunos elementos adicionales.

### **Susceptibilidad Antimicrobiana**

Una de las maneras más precisas para prescribir el medicamento adecuado y que sea específico para cada paciente, es realizar el estudio del comportamiento de las bacterias presentes en la boca de cada paciente, por lo que no está demás observar los métodos *in vitro* que determinan la susceptibilidad de los microorganismos cuando se les enfrenta con varios antimicrobianos. La importancia que presenta este estudio es ideal para llegar a proporcionar tratamientos exitosos a los distintos pacientes, dentro de este estudio es importante obtener una toma de muestra correcta del microorganismo presente en la patología para proseguir a realizar este mecanismo y tener resultados que nos lleven a tomar decisiones adecuadas y lograr resolver un problema de salud.

Es así como lo designan en el 2004 Forbes y Sahm (31), señalando los diferentes aspectos concernientes a los mecanismos de resistencia a un antimicrobiano, la resistencia a distintos medicamentos mediados por factores del medio ambiente, así como también los mediados por organismos. El desarrollo de resistencia bacteriana a agentes antimicrobianos a los que eran sensibles requiere alteraciones de la fisiología o la estructura de la célula. Es importante destacar que la resistencia biológica y la resistencia clínica no siempre coinciden. La resistencia a antimicrobianos es el resultado de interacciones prácticamente inseparables entre el fármaco, el microorganismo y el ambiente en que se encuentran, además de las características de los agentes antimicrobianos, la forma, el espectro de actividad; son aspectos importantes de la farmacología. La resistencia basada en el microorganismo puede dividirse en dos categorías que son resistencia intrínseca o inherente y la adquirida. De la misma manera en el 2008 Koneman et al (32), con respecto al tema señalan que los mecanismos de resistencia bacteriana son complicados. Las herramientas de la biología molecular han sido de mucha ayuda para el conocimiento de resistencia bacteriana, como son inactivación enzimática, alteración de los receptores, alteración del transporte de antibióticos. Es por esto que se debe tener una guía del tratamiento antibiótico en el que se mencione a la concentración mínima inhibitoria (CIM), que es la concentración mínima del antibiótico que inhibe el crecimiento visible; la difusión por gradiente; la detección molecular; las concentraciones bactericidas mínimas; las concentraciones de los antibióticos y las pruebas sinérgicas.

Por este motivo realizar pruebas de susceptibilidad antimicrobiana para identificar el comportamiento de un microorganismo presente en la cavidad bucal es de vital importancia, ya que así estaremos observando si el antibiótico a

utilizar será beneficioso y hará un efecto considerable al paciente que la va a ingerir, teniendo en cuenta si tiene resistencia o sensibilidad al mismo.

Se necesita de investigadores que tengan el propósito de ayudar a mejorar la salud de las personas que presentan distintos tipos de patologías, por lo tanto estudiar un medicamento, su acción y sus propiedades, requiere de mucho empeño y dedicación, en este contexto en el 2012 Veloo et al (20), señalan que uno de los objetivos más importantes dentro del tratamiento periodontal, es la disminución de bacterias periodonto patógenas, esto se puede observar mediante un análisis de laboratorio, siendo necesario el monitoreo de la susceptibilidad antimicrobiana de dichas bacterias para que el tratamiento antibiótico resulte ser efectivo. Una de las maneras para tener resultados ideales es observar la concentración mínima inhibitoria, para determinar la susceptibilidad de perfiles microbianos y la aparición de resistencia a los antimicrobianos, que como ya se ha mencionado, son necesarios conocer para identificar cuáles son los medicamentos resistentes a la patología y cuál sería el medicamento de elección para tratar la misma. Dentro de esta gama de estudios sobre la susceptibilidad antimicrobiana, en el 2014 Cruz et al (8), mencionan que cuando existen bacilos entéricos gramnegativos, la amoxicilina no es recomendada debido a que tiene un efecto de resistencia, igual que el metronidazol. Algunas bacterias periodontopáticas cuando se somete a la acción de la ciprofloxacina, resultan ser resistentes a dicho antibiótico, siendo la moxifloxacina el antibiótico potencial terapéutico, considerado como una nueva alternativa para tratar esta enfermedad.

Estudiar el comportamiento de las bacterias mediante la técnica in vitro, nos proporciona resultados satisfactorios como el de tener como resultado la medición de la resistencia de un grupo de bacterias a un determinado antimicrobiano, de acuerdo con esto, en el 2010 Ardila et al (4), estudiaron el porcentaje de resistencia bacteriana frente a varios antibióticos. Cuando se enfrenta *P. gingivalis* con amoxicilina, amoxicilina/ácido clavulánico, clindamicina, metronidazol y moxifloxacina, el porcentaje más alto de resistencia se encuentra con la amoxicilina. En cambio, cuando se enfrenta a *P. intermedia* con los mismos antibióticos, existe un porcentaje menor de resistencia con amoxicilina. De la misma manera, enfrentados a *Fusobacterium nucleatum*, se encuentra una menor resistencia con clindamicina. Uno de los microorganismos que más interviene en la progresión de la enfermedad periodontal es el *A. actinomycetemcomitans* y resulta tener una alta resistencia al metronidazol a la clindamicina y a la amoxicilina, como dato importante refieren que, en ninguno de los microorganismos estudiados, se encuentra resistencia cuando son sometidos a la acción de la moxifloxacina.

Mediante el mismo método para estudiar en comportamiento de especies subgingivales durante y después de la terapia antibiótica, en el 2002 Feres et al (33), encuentran un alto porcentaje de resistencia al metronidazol, también, cuando estudiaron la amoxicilina enfrentada a varios microorganismos encontraron que a los 17 y 28 días la resistencia aumenta, al igual que con la

doxiciclina. Tanta es la importancia que requiere el tema sobre la resistencia de las bacterias, que se necesita de estudios que indiquen en forma concreta los diversos recursos terapéuticos para el tratamiento de la enfermedad periodontal; así, en el 2007 Go'mez, Valle y Vallone (34) mencionan que, hay resistencia a tres especies más frecuentes en la enfermedad periodontal, como *P. gingivalis* con alto porcentaje con el *metronidazol*, *Porphyromonas spp* frente a la clindamicina y *P. intermedia* enfrentada al metronidazol.

### **Enfermedad periodontal**

La enfermedad periodontal constituye un problema que reviste enorme importancia en la práctica de la odontología moderna, el estudio de las bases históricas es de gran interés para los dentistas ya que da una perspectiva en evaluación de las tendencias actuales en base a la evolución ya cumplida, para esto en 1964 Glikman (35), señala que es la más común de las enfermedades encontradas en los cuerpos embalsados por los egipcios hace 4000 años, la higiene oral practicada por los sumerios del año 3000 a. C. y los escarbadietes de oro, trabajosamente decorados, encontrados en las excavaciones de la capital en la Mesopotamia, sugieren un interés en el cuidado en la boca. Los babilonios y los asirios, después de la primera civilización sumeria, sufrieron aparentemente de enfermedades periodontales, una tabla de arcilla de la época cuenta que el tratamiento empleado era el masaje combinado con diversas medicaciones con hierbas. De la misma manera refiriéndose a la antigüedad de esta enfermedad el mismo autor, Glikman (36), pero en el año 1994 menciona que, en la época de Grecia, de Roma de la edad media, del renacimiento, y de varios siglos hasta la periodontología moderna, en que recuerda la historia y dice que esta fue fundada en 1914 por dos mujeres periodontólogas.

La enfermedad periodontal es una destrucción de los tejidos de soporte del diente, que afecta principalmente a las personas que tienen una mala higiene bucal, también puede ser causada por enfermedades sistémicas que alteren la cavidad bucal provocando alguna alteración en la salud del individuo. Debido a la importancia del tema, en el 2008 Alcántara (37), menciona que la salud se trata de un hecho multidimensional y multicausal, relacionando varios factores sociales, políticos, económicos, culturales y científicos, por lo que la salud depende de controlar la interacción entre varios medios entre estos está, el medio físico, espiritual y económico. Indudablemente la salud está asociada a la enfermedad denominándose como proceso salud-enfermedad. Así mismo es menester señalar que no se tienen los conocimientos suficientes acerca de la enfermedad periodontal, por lo que en el 2014 Cruz, Ramírez y Contreras (8), indican que la enfermedad periodontal es causada por una cantidad de bacterias periodonto patógenas, las cuales forman la biopelícula subgingival y mediante esto, facilitan la destrucción de tejidos de soporte del diente.

Conocer la división de la enfermedad periodontal se ha hecho necesaria para lograr diagnosticar con exactitud y así tener tratamientos correspondientes

para cada tipo de enfermedad, por lo que en el 2005 Armitage (38), divide a la enfermedad periodontal inducida por placa en tres categorías generales: salud dental, gingivitis y por supuesto sigue la periodontitis. La periodontitis crónica se caracteriza por presentarse mayormente en adultos, la destrucción de los tejidos va junto con la presencia de factores locales, cálculo gingival y con una flora bacteriana muy relevante. La progresión en la que avanza es lenta y se asocia a varios factores predisponentes.

### ***Clasificación de la enfermedad periodontal***

Dentro de la enfermedad periodontal hay diversos factores que se debe tener en cuenta para lograr diagnosticar el tipo de periodontitis que presenta el paciente ya que los microorganismos, el cuerpo humano entre otros, no son los mismos en todos los pacientes ya que algunos suelen presentar esta enfermedad en forma crónica, es decir, por varios años y otros presentan, enfermedad periodontal avanzada y, por lo mismo, es importante conocer estos datos para tener un tratamiento satisfactorio y adecuado para cada tipo de periodontitis. Por lo que en el 2005 Armitage (38), menciona que la periodontitis inducida por placa es la presencia de inflamación gingival, acompañada de pérdida de tejido conectivo y hueso alveolar.

Siguiendo la línea de este autor, se puede decir que la periodontitis crónica se encuentra mayormente en adultos, aunque se habla que también se puede presentar en menores, el volumen de la destrucción está asociada con la presencia de factores locales, con respecto a lo que se observa al realizar el análisis clínico, se tiene un alto cumulo de cálculo gingival perteneciente a una flora bacteriana variable. La velocidad con la que esta enfermedad avanza es relativamente lenta, pero puede ser modificada por enfermedades sistémicas y asociarse a ellas u otros factores como el tabaco, estrés, entre otros. Del mismo modo en el 2009 Linhe, Lang y Karring (39) señalan que se considera que la periodontitis crónica comienza como una gingivitis. Se la clasifica también como localizada cuando ésta afecta menos de 30% de los dientes y generalizada más de este porcentaje, puede ser también según la gravedad donde se la clasifica según el grado de pérdida de inserción, como leve de 1 a 2mm, como moderada de 3-4mm y como avanzada, igual o mayor a 5mm.

### **Definición de Términos**

**Microorganismo.** En el léxico popular se denomina con el nombre de microbio. El Diccionario Médico Dorland (40) lo define como: organismo microscópico; los de interés médico incluyen bacterias, rickettsias, virus, hongos y protozoos.

**Bacteria.** El común de nominador de personas, este término generalmente no lo conocen, por lo que es de mayor utilización especializada; en este sentido, de

acuerdo con el diccionario de la Lengua Española (41) significa microorganismo con una célula sin núcleo que lo diferencie.

**Antibacterianos.** Como su nombre lo indica; contra las bacterias. El Diccionario Ilustrado de Odontología (42) lo define como: impide, destruye o suprime el crecimiento o la reproducción de las bacterias.

**Bactericida.** En el léxico comúnmente utilizado se denomina muerte a las bacterias. El Diccionario de Ciencias Médicas Ilustrado (43) lo define como: causa la muerte de las bacterias o destruye las bacterias.

**Antibiótico.** En el término generalmente utilizado por los individuos, es un medicamento que se utiliza contra una infección. El Diccionario Odontológico Apéndice actualizado (44) define como: medicamento el cual, es de gran ayuda para tratar una enfermedad. Además, lo define como: destruye la vida. Realizan su acción antibacteriana actuando contra la acción funcional de los microorganismos. Los antibióticos más usados son: la penicilina, la gramicidina, terramicina, entre otros.

**Amoxicilina.** Dentro de la lengua de las personas, se dice que es un medicamento comúnmente usado para enfermedades altamente infecciosas. El Diccionario enciclopédico del laboratorio clínico (45) lo define como: penicilina semisintética similar a la ampicilina. Se absorbe más fácilmente en el tubo digestivo, por lo que es útil para la administración por vía oral.

**Quinolonas.** Mencionándolo dentro del área de salud, se dice que es un tipo de antimicrobiano usado para tratar enfermedades. El Diccionario de ciencias médicas ilustrado (46) lo define como: clases de agentes antibacterianos sintéticos, de amplio espectro, que poseen acción bactericida.

**Moxifloxacin.** Últimamente ha sido un antimicrobiano muy estudiado, debido a los resultados que ha tenido invitro como invivo, debido a esto en el 2014 Cruz, Ramírez y Contreras (8) definen que este antimicrobiano se encuentra dentro de las quinolonas de cuarta generación, su mecanismo de acción es de vital importancia y consiste en la interrumpir la reproducción de las bacterias, bloqueando la subunidad-A de la ADN girasa.

**Susceptibilidad.** En el léxico popular se denomina comportamiento. El Diccionario de Odontología (47) lo define como: mecanismo por el cual el organismo no reacciona ante una determinada dosis de medicamento de un modo mucho mayor que lo esperado de acuerdo con el promedio.

**Resistencia.** Muchas personas no conocen el significado de éste término por lo que, el Diccionario Ilustrado de Odontología (48) lo define como: capacidad natural de un organismo normal de no ser afectado por agentes nocivos de su medio, como venenos, toxinas, irritantes y microorganismos patógenos.

**Periodontitis.** En el léxico comúnmente hablado las personas lo definen como inflamación a los tejidos de soporte del diente, pero para esto existe muchas dudas del verdadero significado, por lo que en el 2006 Newman, Takei, Klokkevold y Carranza (49) lo definen como: una pérdida progresiva de tejidos de soporte del diente, afectando al ligamento y hueso periodontal.

## Hipótesis

### ***Hipótesis Principal***

La susceptibilidad Antimicrobiana de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica varía según el antibiótico utilizado

### ***Hipótesis Nula***

La susceptibilidad Antimicrobiana de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica no varía según el antibiótico utilizado

## Objetivos

### ***Objetivo General***

Evaluar la susceptibilidad Antimicrobiana de *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica, frente a moxifloxacina y amoxicilina/ácido clavulánico

### ***Objetivos Específicos***

Identificar la susceptibilidad Antimicrobiana de, *P. gingivalis* de pacientes con periodontitis crónica, frente a moxifloxacina mediante técnica de cultivo.

Identificar la susceptibilidad Antimicrobiana de, *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica, frente a moxifloxacina mediante técnica de cultivo.

Identificar la susceptibilidad Antimicrobiana de *P. gingivalis* de pacientes con periodontitis crónica, frente a amoxicilina/ácido Clavulánico mediante técnica de cultivo.

Identificar la susceptibilidad Antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica, frente a amoxicilina/ácido clavulánico mediante técnica de cultivo.

## II. METODOLOGÍA

### **Tipo de Estudio**

Cuasi-experimental

El estudio se ubica en esta categoría porque:

- Se controló y manipulo la variable independiente
- Se contó con dos grupos de comparación, actuando cada uno como control del otro.
- No se realizó una selección aleatoria de los sujetos participantes

## **Población y Muestra**

### ***Población***

Estuvo constituida por pacientes que tuvieran la presencia de enfermedad periodontal crónica, y que asistían al Policlínico Juan José Rodríguez Lazo de Chorillos, con una edad promedio de 26 a 60 años de edad.

### ***Muestra***

El tipo de muestreo fue no probabilístico intencional por conveniencia, debido al fácil acceso a los individuos, y porque necesitaba que la muestra sea específica con específicos criterios.

La muestra se obtuvo de 30 pacientes en quienes después del examen periodontológico respectivo se consideró obtener datos de cuatro piezas dentarias por cada sujeto. Por tanto, la muestra quedó conformada por 120 piezas dentarias con bolsas periodontales.

### **Criterios de inclusión**

Pacientes con Periodontitis Crónica

Edad: 26-60 años

Pacientes con al menos 20 dientes naturales

Tener al menos 8 sitios con profundidad de sondaje mayor o igual a 5mm

### **Criterios de exclusión**

Pacientes con:

- . Diabetes
- . Enfermedad Cardiovascular
- . Enfermedad Sistémica
- . Mujeres Embarazadas
- . Consumo de antimicrobianos y antiinflamatorios
- . Terapia Periodontal antibiótica en los últimos seis meses.
- . Pacientes que no aceptan participar en el estudio.
- . Pacientes que no firman el consentimiento informado

### **Operacionalización de Variables**

Variable	Dimensión	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicador	Tipo de escala de medición	Valor
Variable independiente  Antibióticos	NA	Medicamentos que combaten las infecciones bacterianas impidiendo su reproducción	Identificación de los elementos químicos, en cada uno de los antibióticos	Composición química	Cualitativa/nominal	. Moxifloxacina . Amoxicilina/ácido Clavulánico.
Tipo de bacteria	NA	Microorganismos presentes en bolsas periodontales	Identificación de bacterias presentes en las bolsas periodontales	Característica de las bacterias	Cualitativa/nominal	. <i>Aggregatibacter actinomycetem comitans</i> . . <i>Porphyromonas gingivalis</i> .
Variable dependiente  Susceptibilidad antimicrobiana	Tipo de susceptibilidad	Comportamiento de los microorganismos a varios agentes antimicrobianos	Observar la susceptibilidad de las bacterias	difusión en disco según Kirby y Bauer.	Cualitativa/nominal	. Susceptible . Intermedio . Resistente

### Método, Técnica y Procedimientos

Cabe recalcar que se realizó una capacitación previa a la toma de la muestra, tanto de sondaje periodontal como toma de muestra, con especialistas dentro del área cada uno en su especialidad, la capacitación se realizó en la clínica San Borja para la toma de la muestra y en el hospital de Chorillos antes

mencionado, para el sondaje periodontal, es necesario mencionar que se realizó un viaje a la ciudad de Medellín para buscar más información acerca de estudios realizados por el especialista en el área, similares a nuestro estudio, por esto Carlos Martín Ardila, nos instruyó mejor hacia la investigación, podemos decir que tuvimos menos probabilidad de cometer errores al realizar el procedimiento.

### ***Toma de muestra***

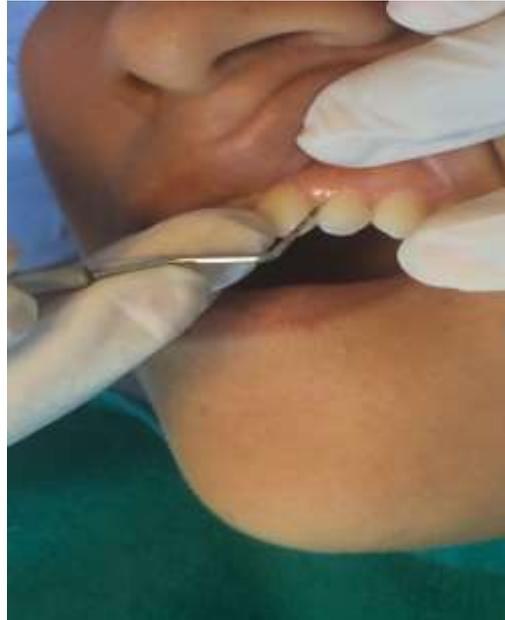
#### ***Material necesario***

- Puntas de papel estéril
- Placa de agar sangre Brucella, vitamina K, hemina, kanamicina y vancomicina
- Sistema de anaerobiosis con Indicador de anaerobiosis y clip
- Asa descartable
- Láminas portaobjetos en un estuche
- Torundas de algodón
- Campo
- Pinza

#### ***Obtención de la muestra de bolsa periodontal***

Antes de realizar cualquier procedimiento a los pacientes que asistieron a éste nosocomio, nos aseguramos que estuviera dentro de los criterios de inclusión, para esto debemos recalcar que se perdieron varios pacientes ya que no todos los individuos que fueron examinados presentaban periodontitis crónica, o los que, si tenían dicha patología, estaban dentro de los criterios de exclusión. Por lo tanto, después de seleccionar los pacientes de una manera correcta, se procedió a explicarles cual era el procedimiento y si aceptaban firmar el consentimiento informado se proseguía a realizar los siguientes pasos:

- Se realizó el periodontograma en cada individuo y el que presentaba profundidad de sondaje igual o mayor a cinco milímetros al momento de realizar el sondaje periodontal, estaba listo para el procedimiento de obtención de la muestra de la bolsa periodontal.



*Figura 1.*

Se muestra el procedimiento de realizar el sondaje en cada individuo para el periodontograma, considerando la profundidad de la bolsa igual o mayor a cinco milímetros y listo para el procedimiento de obtención de la muestra de la bolsa periodontal

- Se puso un campo y se colocó todos los materiales



*Figura 2.*

Se observa el instrumental organizado, espejo, pinza, explorador, placas con agar, bolsa con material de anaerobiosis, asa, conos de papel estériles, listo para la toma de la muestra.

- Se aisló el lugar donde se obtuvo la muestra con torundas de algodón.
- Se ubicó las bolsas periodontales con más de 5 mm de profundidad.

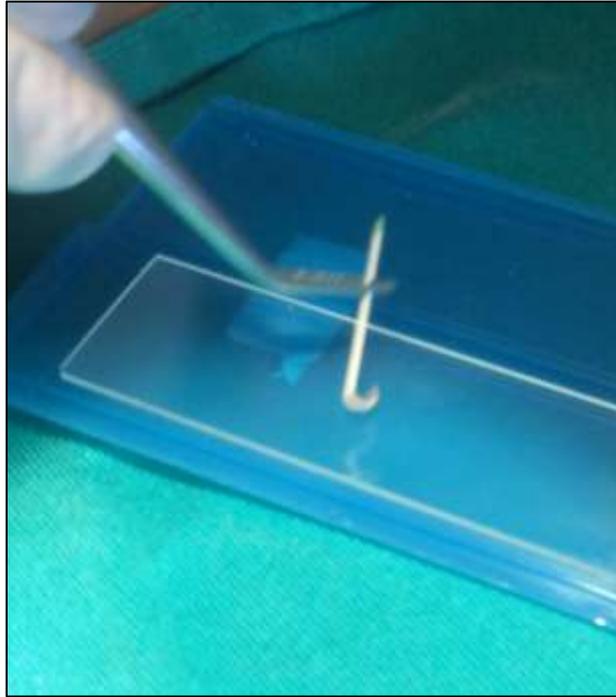
- Se introdujo una punta de papel en una de ellas y dejarla por 10 a 15 segundos en el surco o bolsa periodontal.



*Figura 3.4*

Cono de papel en bolsa periodontal en paciente de 32 años de edad durante el proceso de la toma de la muestra

- Se tomó muestras de otras bolsas para inocular los otros medios y hacer los extendidos en las láminas.
- Se utilizó un cono para hacer dos impresiones en las láminas portaobjetos (se pasó varias veces la punta de papel sobre un área circular en el centro de la lámina del tamaño de una moneda pequeña).



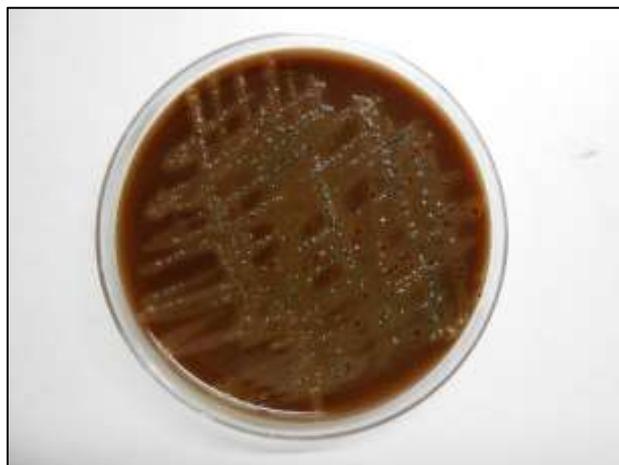
*Figura 4.*

Se observa movimiento en círculo de la punta de papel tomada anteriormente de la bolsa periodontal con microorganismos en portaobjeto para lograr identificarlos mediante microscopio.

- Se dejó secar y se colocó en el estuche.

***Placa para Porphyromonas o Prevotella***

- Se hizo una estría con los conos de papel en la placa de agar Brucella sangre con vitamina K, hemina, Kanamicina y Vancomicina.
- Con el asa se sembró por estrías en dos direcciones (se hizo las estrías finas, pegadas)



*Figura 5.*

Siembra de microorganismos en placa de agar Brucella sangre

- Se colocó la placa de agar sangre dentro de la bolsa de plástico.
- Se colocó un indicador de anaerobiosis sobre la placa de agar (por el lado que tiene el agar)
- Se colocó la bolsita de Anaerocult P y se colocó al costado del indicador
- Se echó encima 3 mL de agua y se humedeció también el indicador de anaerobiosis
- Se cerró la bolsa con el clip.



*Figura 6.*

Microorganismos en placa de agar Brucella sangre en bolsa de Anaerocult listos para ser enviados al laboratorio y posteriormente realizar el antibiograma de los patógenos encontrados.

- Se guardó la placa en la incubadora
- Se identificó la muestra
- El indicador se pone de color azul y posteriormente se pone blanco indicando que hay anaerobiosis dentro de la bolsa
- Se envió los sobres a temperatura ambiente.

#### ***Placa para Porphyromonas o Prevotella***

- Se hizo una estría con los conos de papel en la placa de Agar Brucella con plasma
- Con el asa se sembró por estrías en dos direcciones (se hizo las estrías finas, pegadas)
- Se colocó en una en una jarra de microaerofilia



*Figura 7.*

Microorganismos en placa de agar Brucella con plasma al 10% listos para enviar al laboratorio y realizar el antibiograma respectivo.

### **Antibiograma**

El objetivo principal de este método es demostrar la susceptibilidad de los microorganismos frente a los antibióticos en esta investigación utilizamos la prueba de difusión en disco según Kirby y Bauer.

Este método permite que logremos categorizar a los aislamientos de las bacterias, tanto como susceptibles, como resistentes. Para la prueba se necesita discos de papel filtro que estén llenos de agentes antimicrobianos y posteriormente serán colocados en la superficie de un agar en donde anteriormente fue embraza la bacteria que se desea probar.

### **Materiales que se utilizo**

- Medio de Agar Brucella con hematina, vitamina K y sangre de carnero para Porphyromonas
- Estándar de Mc Farland 0.5
- Hisopos con punta de algodón
- Placas de Petri 15 x 100 estériles
- Agar Brucella con plasma 10% Para *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.
- Solución salina en tubos de 2 mL
- Pinzas de punta plana
- Discos de antibiograma
- Regla o calibrador
- Sobres de anaerobiosis
- Jarra de microaerofilia

## Procedimiento

### ***Preparación de medios y reactivos***

- Se preparó los agares como lo indico el fabricante.
- Se repartió en placas y se llenó hasta conseguir 4 mm de espesor. Aproximadamente 25 ml en cada placa de 96x 15 mm descartable.
- Se preparó suero fisiológico y se repartió 2 mL en cada tubo antes de autoclavar.
- Se utilizó una escala de Mc Farland 0,5 para estandariza la turbidez de la suspensión de bacterias.
- 

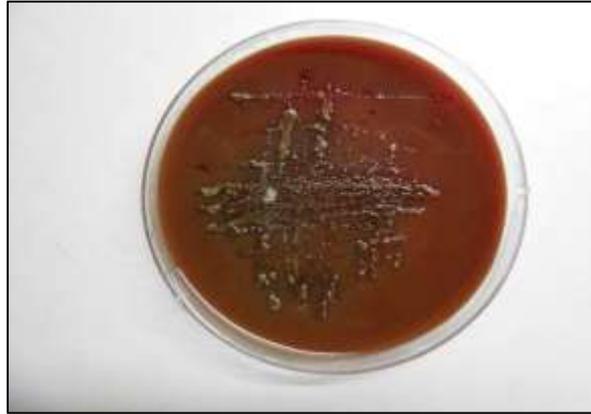
### ***Preparación del inóculo***

Con una asa tanto de siembra como de placa con la bacteria que se quería probar, se pusieron 5 colonias iguales y se agrego suero fisiológico.

- Se hizo ajustes para que la turbidez sea igual al tubo 0,5 comparado con un papel con lineas.
- 

### ***Siembra de las placas***

- Inmediatamente después de que se estandarizo el unoculo, se sumergió en el tubo un hisopo estéril, se removió extra material golpeando hacia las paredes del tubo.
- Con el hisopo, se inoculo la superficie total del Agar (Brucella con sangre carnero, hematina, y vitamina K para Porphyromonas y Agar Brucella con plasma para Aggregatibacter) en tres direcciones diferentes y a 60° una de otra y se dejó secar de 3 a 5 minutos.
- Se colocó los discos de antibióticos.
- Se colocó las placas sobres de anaerobiosis (Anaerocult P) para *Porphyromonas gingivalis* o en una jarra de microaerofilia para Aggregatibacter, y se colocó en la incubadora y en forma invertida por último se incubo por 24 a 72 horas hasta ver el desarrollo a 37°C.



*Figura 8.*

Siembra de microorganismos en placa de agar Brucella sangre listos para realizar el antibiograma.



*Figura 9.*

Siembra de microorganismos en placa de agar Brucella con plasma al 10% listos para realizar el antibiograma respectivo.

***Lectura e interpretación de la prueba***

- Se midió el tipo de inhibición ayudándonos de una regla en milímetros y se colocó sobre el centro del disco con un fondo oscuro.



*Figura 10.*

Discos y regla milimetrada en placa de agar Brucella sangre, para medir la susceptibilidad antimicrobiana mediante el halo de inhibición observada.



*Figura 11.*

Discos y regla milimétrica en placa de agar Brucella con plasma al 10%, para medir la susceptibilidad antimicrobiana mediante el halo de inhibición observada.

### **Consideraciones Éticas**

En referencia a la selección de los integrantes de la muestra, estos fueron seleccionados justa sin prejuicios.

El riesgo de los participantes fue nulo.

Los individuos que participaron en la investigación tuvieron protegida su privacidad y tendrán la opción de dejar la investigación si tienen algún malestar.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado para poder participar en el estudio (Anexo 2).

### **Procesamiento y Análisis de Datos**

Se elaboró una base de datos en Excel. Posteriormente se realizó el análisis estadístico con el programa SPSS versión 23.

En primer lugar, se realizó una estadística descriptiva mediante obtención de porcentajes de susceptibilidad antimicrobiana.

El nivel de confianza fue de 95%. Posteriormente se aplicó la prueba de Chi cuadrado para las variables cualitativas.

### **Contrastación de la hipótesis**

Es muy importante recalcar que para realizar la contrastación de hipótesis se puede cometer dos errores estadísticos y esto hay que tener en cuenta ya que es importante conocer las consecuencias de aceptar o rechazar la hipótesis nula. En esta investigación se ha determinado que el error que podemos cometer es el tipo uno, que es cuando rechazamos la hipótesis nula pudiendo ser ésta verdadera, la probabilidad de cometer este tipo de error depende también del nivel de significancia que le demos a la hipótesis, en este caso el valor de significancia fue de 0.05%.

La inferencia estadística es el proceso de estimación, análisis y prueba de hipótesis sobre la información, datos obtenidos de la muestra para llegar a una conclusión y posteriormente tomar una decisión. Para esto hemos separado cada objetivo con el fin de realizar el análisis inferencial, en el primero "Identificar la susceptibilidad Antimicrobiana de *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica, frente a Moxifloxacina mediante técnica de cultivo", se ha determinado dos hipótesis en la que la hipótesis nula nos dice que las bacterias no difieren cuando se les aplica moxifloxacina y la hipótesis alterna nos dice que si difieren cuando se les aplica moxifloxacina. Para este caso la prueba estadística que se utilizó fue Chi cuadrado de homogeneidad en el que el valor del mismo fue 0,396 debido a esto, decidimos aceptar la hipótesis nula ya que el valor es mayor a 0,05 por lo tanto, la susceptibilidad antimicrobiana de *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica no difiere cuando se le aplica moxifloxacina mediante la técnica de cultivo.

*Contrastación de la hipótesis utilizando prueba estadística chi-cuadrado*

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,852 <sup>a</sup>	2	,396
Razón de verosimilitud	2,118	2	,347
Asociación lineal por lineal	,087	1	,768
<b>N de casos válidos</b>	<b>25</b>		

No se realizó la contrastación de hipótesis para los objetivos siguientes, debido a que el porcentaje de sensibilidad de las bacterias frente a amoxicilina/ácido clavulánico fue 100%.

### III. RESULTADOS

Se encontró un total de 25 microorganismos entre *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis*. (Tabla1).

De los 25 (100%) microorganismos encontrados, se realizó la susceptibilidad antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica frente a moxifloxacina, en el que 7 microorganismos (77,8%) fueron sensibles, 1 de ellos (11,1%) tuvo susceptibilidad intermedia y 1 más (11,1) fue resistente, teniendo un total de 9 microorganismos de *A. actinomycetemcomitans* que corresponde al 100%, (Tabla 2).

Se identificó la susceptibilidad antimicrobiana de *P. gingivalis* frente a moxifloxacina en el que 14 (87,5%) fueron sensibles a este antimicrobiano y 2 (12,5%) fueron resistentes, teniendo un total de 16 (100%) de *P. gingivalis*. (Tabla 3).

También se identificó la susceptibilidad antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* frente a amoxicilina/ácido clavulánico en el que 9 (100%) fueron sensibles a este antimicrobiano. (Tabla4).

Se identificó la susceptibilidad antimicrobiana de *P. gingivalis* frente a amoxicilina/ácido clavulánico en el que 16 (100%), también fueron sensibles a este antimicrobiano. (Tabla5).

De los 25 (100%) microorganismos identificados, el 7 (28%) *A. actinomycetemcomitans* son sensibles a la moxifloxacina 1 (4%) intermedio y 1 (4%) resistente teniendo un total de 9 (36%) periodontopatógenos de 25(100%), los demás microorganismos fueron *P. gingivalis* en el que 14(56%) fueron sensibles a este medicamento y 2(8%) fueron resistentes al mismo con un total de 16(64%) periodontopatógenos de 25(100%), queda decir que 9(36%) *A. actinomycetemcomitans* y 16(64%) *P. gingivalis* dan un total de 25(100%) microorganismos identificados. (tabla6).

Tanto 9(36%) de *A. actinomycetemcomitans* como 16(64%) de *P. gingivalis* tuvieron sensibilidad a amoxicilina/ácido clavulánico, resultando 25(100%) microorganismos sensibles. (tabla7).

La Susceptibilidad antimicrobiana de *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica frente a amoxicilina/ácido clavulánico resultar ser 100% efectivo.

La Susceptibilidad antimicrobiana de *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* de pacientes con periodontitis crónica frente a moxifloxacina resultan tener sensibilidad en un 84%.

Tabla 1.

*Microrganismos presentes en pacientes con periodontitis crónica*

Tipo de Microorganismo	Nº.	%
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	9	36
<i>P. gingivalis</i>	16	64
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

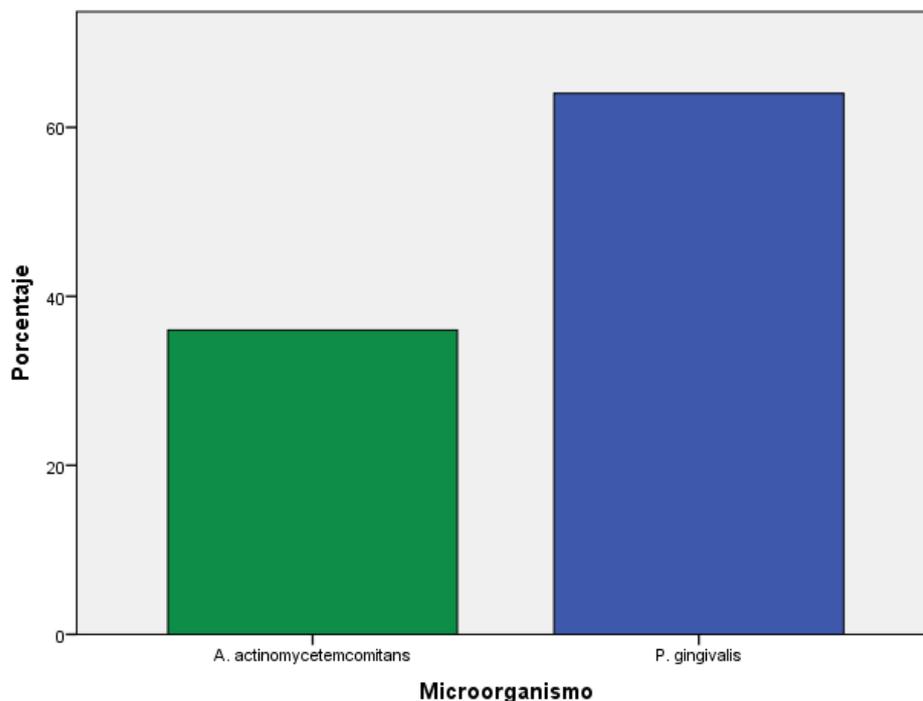


Figura 12.

Microrganismos presentes en pacientes con periodontitis crónica

Tabla 2.  
Susceptibilidad antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* frente a moxifloxacina

Susceptibilidad antimicrobiana	N°.	%
Sensible	7	77,8
Intermedio	1	11,1
Resistente	1	11,1
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

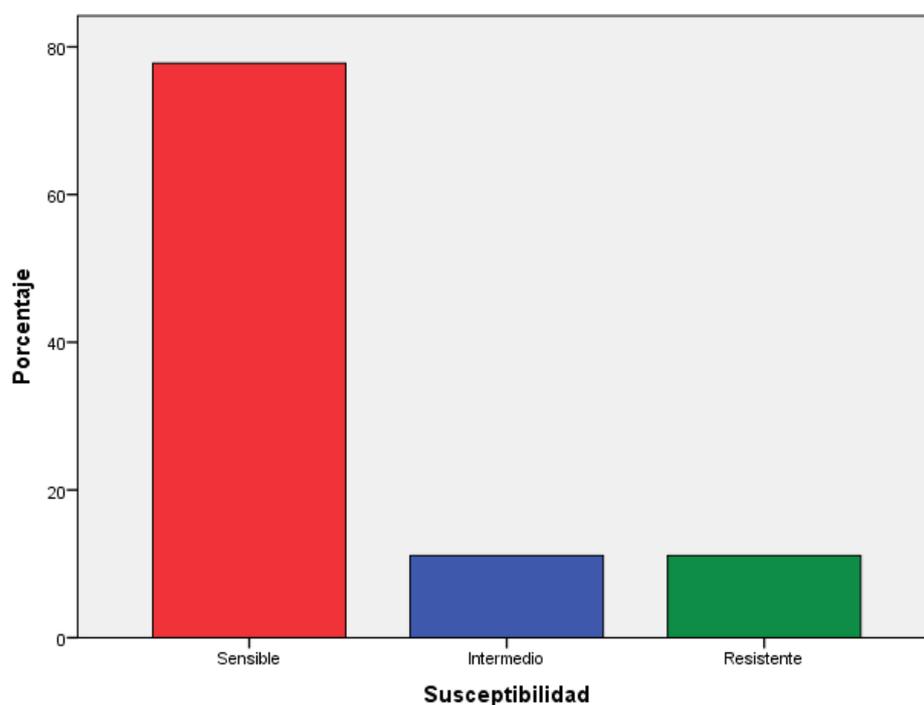


Figura 13.  
Susceptibilidad antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* frente a moxifloxacina

Tabla 3.

Susceptibilidad antimicrobiana de *P. gingivalis* frente a moxifloxacina

Susceptibilidad antimicrobiana	N°.	%
Sensible	14	87,5
Intermedio	0	0
Resistente	2	12,5
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

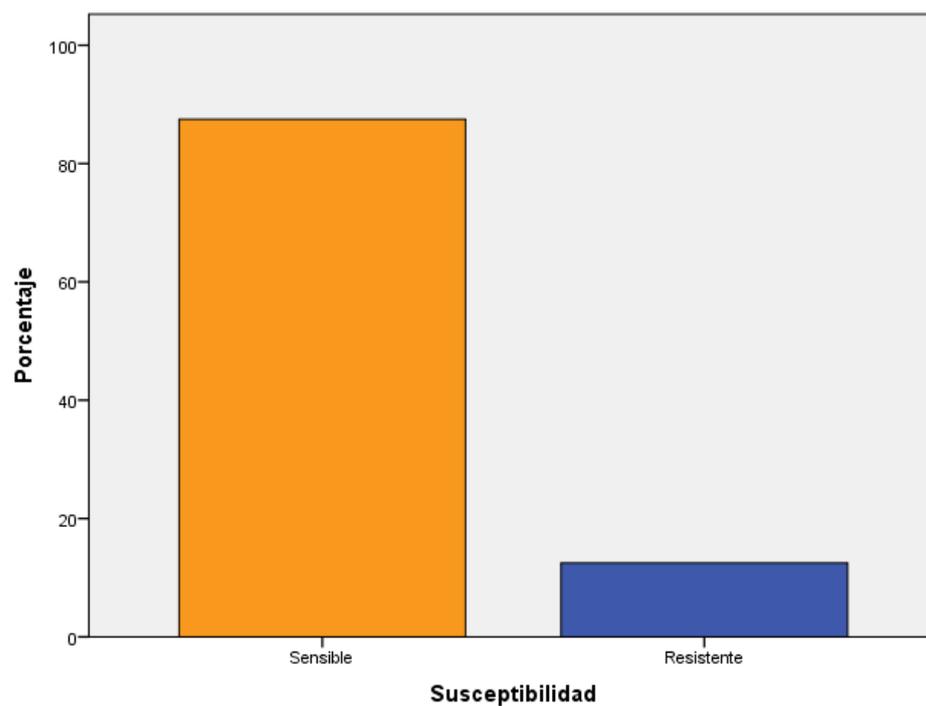


Figura 14.

Susceptibilidad antimicrobiana de *P. gingivalis* frente a moxifloxacina

Tabla4.

*Susceptibilidad antimicrobiana de A. actinomycetemcomitans frente a amoxicilina/ácido clavulánico*

<b>Susceptibilidad antimicrobiana</b>	<b>N°.</b>	<b>%</b>
Sensible	9	100
Intermedio	0	0
Resistente	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla5.

*Susceptibilidad antimicrobiana de P. gingivalis frente a amoxicilina/ácido clavulánico*

<b>Susceptibilidad antimicrobiana</b>	<b>N°.</b>	<b>%</b>
Sensible	16	100
Resistente	0	0
Intermedio	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

Tabla6.

*Susceptibilidad antimicrobiana de A. actinomycetemcomitans y P. gingivalis frente a moxifloxacina*

<b>Periodontopatógenos</b>	<b>Susceptibilidad</b>						<b>TOTAL</b>	
	Sensible		Intermedio		Resistente		<b>N°.</b>	<b>%</b>
	<b>N°.</b>	<b>%</b>	<b>N°.</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>		
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	7	28	1	4	1	4	9	36
<i>P. gingivalis</i>	14	56	0	0	2	8	16	64
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>84</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

$$X^2 = 1,852 \quad p = 0,396$$

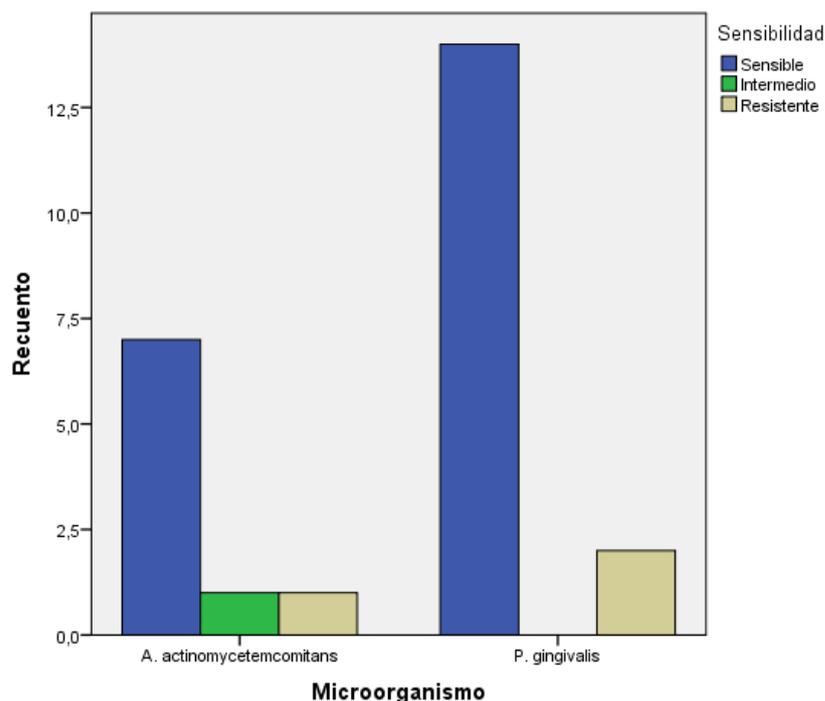


Figura 15. Susceptibilidad antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis* frente a moxifloxacina

Tabla 7. Susceptibilidad antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis* frente a amoxicilina/ácido clavulánico

Periodontopatógenos	Susceptibilidad	
	N°.	%
A. <i>actinomycetemcomitans</i>	9	36
<i>P. gingivalis</i>	16	64
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

#### IV. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos inferir que ellos son concordantes a la de otros investigadores; de acuerdo con esto, en el 2004 Eick et al (1), que estudiaron microorganismos presentes en la enfermedad periodontal, concluyeron que la moxifloxacina previene el desarrollo de resistencia bacteriana; esto en sentido amplio, corrobora lo que en nuestro estudio encontramos, es decir, que las bacterias estudiadas son sensibles a este antibiótico.

Los resultados que se obtuvieron al realizar la susceptibilidad antimicrobiana de *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis* frente a los antibióticos ya mencionados durante la investigación, están de acuerdo con una revisión sistemática de la literatura; en la que, en el 2009 Ardila (2), determina la eficacia in vitro e in vivo de la moxifloxacina para el tratamiento de infecciones de origen dental, en la que una de las principales patologías fue la enfermedad periodontal, concluye que la moxifloxacina es un antibiótico de elección contra anaerobios obligados, especialmente en pacientes con alergia, intolerancia o carencia a la respuesta con amoxicilina/ácido clavulánico. Pero los enfoques de este autor, contrastan con nuestro estudio, ya que los resultados encontrados nos señalan que los dos antibióticos actúan de una manera similar y efectiva frente a los periodontopatógenos estudiados, es decir, un 100% de susceptibilidad de *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans*, frente a la amoxicilina/ácido clavulánico.

La susceptibilidad antimicrobiana que hemos identificado en ésta investigación invitro concuerdan con los resultados de otras investigaciones, como en el 2010 Ardila et al (3), que evaluó la susceptibilidad antimicrobiana de bacterias periodontopatógenas presentes en la enfermedad periodontal, frente a moxifloxacina, amoxicilina/ácido clavulánico y ciprofloxacina, concluyendo que la moxifloxacina puede ser una alternativa efectiva, adjunta al tratamiento mecánico. Estos resultados concuerdan con el presente estudio, ya que la moxifloxacina realizó un efecto alto de sensibilidad a los patógenos presentes en la enfermedad periodontal, como fue *A. actinomycetemcomitans* en 77,8% y *P. gingivalis* 87,5% por lo que podemos reafirmar que el moxifloxacino es un medicamento de elección efectivo, cuando necesitamos realizar un tratamiento antimicrobiano adjunto al tratamiento mecánico en pacientes con esta patología.

Nuestro estudio se basó en cultivar *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* y observar su comportamiento cuando se les enfrenta con moxifloxacina y amoxicilina/ácido clavulánico, con el fin, de comprobar la sensibilidad de éstos microorganismos altamente patógenos; estos resultados están de acuerdo con Ardila y Guzmán (2010), quienes con el objetivo de observar la susceptibilidad invitro de bacterias prevalentes en pacientes con enfermedad periodontal frente a medicamentos comúnmente usados, se basaron en cultivos puros con el mismo objetivo que nosotros, de comprobar la sensibilidad invitro. Dentro de sus resultados encontraron aparición de cepas resistentes cuando enfrentan con antibióticos de uso muy común, concluyeron que se necesitaba estudios para investigar en varias zonas geográficas de la flora periodontal en Latinoamérica, por lo que nuestra investigación está dentro de una área geográfica distinta a la estudiada por dichos autores, hemos encontrado que el antibiótico que se usa comúnmente en ésta patología como es la amoxicilina/ácido clavulánico tuvo efecto de sensibilidad de *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis* en un 100%

De los objetivos que tuvimos en nuestra investigación, podemos argumentar que coinciden con otros estudios, como en el 2011 Guzmán et al (5), cuyo objetivo fue comparar los efectos clínicos y microbiológicos de

microorganismos periodontopatógenos frente a moxifloxacina y ciprofloxacina/metronidazol, observando la reducción de microorganismos presentes en la enfermedad periodontal, éstos resultados concuerdan con los del presente estudio, ya que al enfrentar moxifloxacina y amoxicilina/ácido clavulánico tuvimos resultados altamente efectivos en los dos casos, pero con resistencia de 12,5% cuando se enfrentaron *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis* a la moxifloxacina. Dichos autores señalan que el tratamiento con moxifloxacina puede ser una alternativa para la elección del antibiótico, pero se debe considerar la adherencia y ausencia de efectos potenciales; no presentándose ningún efecto adverso cuando se administra *in vivo*. De acuerdo con nuestros resultados podemos sugerir que se realice la comparación de los dos antibióticos estudiados, *in vivo*, para observar los efectos adversos de cada uno.

Nuestros resultados en referencia a los microorganismos más destructivos en la enfermedad periodontal crónica, son compatibles con otras investigaciones como en el 2012 Guzmán et al (6), quienes estudiaron los parámetros clínicos con aplicación sistémica de moxifloxacina y ciprofloxacina/metronidazol en pacientes con periodontitis crónica, del mismo modo, estudian también los microorganismos que hemos tomado en cuenta en nuestra investigación, *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, concluyendo que los dos antibióticos son efectivos y que los antimicrobianos ya mencionados pueden ser alternativa para el tratamiento de ésta patología. Estos resultados son similares a los nuestros, ya que la sensibilidad que tuvo *A. actinomycetemcomitans* fue 28% con una susceptibilidad intermedia de 4% y 4% de resistencia al mismo. Con un 56% de *P. gingivalis* fueron siendo sensibles al mismo, por lo que este antimicrobiano sería un medicamento de elección, cuando exista alguna intolerancia o resistencia a los medicamentos comúnmente utilizados.

De la muestra de 30 pacientes, 120 dientes tuvieron profundidad mayor a 5mm de los cuales se encontraron 25 microorganismos correspondientes a 36% de *A. actinomycetemcomitans* y 64% de *P. gingivalis*, esto concuerda con los estudios del 2012 de Ardila y Guzmán (7), quienes mencionan que la aparición de microorganismos puede estar ligado a factores geográficos y ambientales, señalando que hay que tener en cuenta la terapia antimicrobiana para brindar un tratamiento adecuado. La concordancia es aún más cercana porque nuestro estudio se realizó en un área geográfica similar al de los autores mencionados.

Con los resultados que hemos obtenido del efecto de los dos antibióticos en bacterias periodontopatógenos, se puede confirmar que son compatibles con estudios similares, es por esto que en el 2014 Cruz et al (8), quienes señalan que la moxifloxacina no presenta efectos adversos como la amoxicilina/metronidazol, además su costo es menor y su efecto igual al de los antibióticos comúnmente usados en la enfermedad periodontal. En nuestra investigación podemos reafirmar que tanto moxifloxacina como amoxicilina/ácido clavulánico resultaron tener eficacia alta contra los patógenos presentes en

periodontitis crónica, ya que un 100% de *A. actinomycetemcomitans* y *P. gingivalis* fueron sensibles a la amoxicilina/ácido clavulánico.

Los microorganismos estudiados, han sido observados por distintos autores, como en el 2015 Ardila, et al (9), quienes refieren que la moxifloxacina reduce significativamente los niveles de *P. gingivalis*, *T. forsythia* y *A. actinomycetemcomitans*; por lo que, nuestros resultados muestran que este antibiótico ha tenido un efecto de sensibilidad alto contra estos periodontopatógenos, ya que 56% de *P. gingivalis* y 28% de *A. actinomycetemcomitans* fueron sensibles a moxifloxacina.

Por lo tanto, la utilización de moxifloxacina como terapia antimicrobiana actualizada y coadyuvante al raspado y alisado radicular en los pacientes que presenten enfermedad periodontal, consideramos que sería el medicamento de elección, gracias a su efecto invitro contra patógenos altamente destructivos en dicha patología, siendo el caso de presentar alergia a las penicilinas como es amoxicilina/ácido clavulánico.

## CONCLUSIONES

1. Las pruebas microbiológicas de laboratorio ayudan a limitar el riesgo de una terapia periodontal errada.
2. Debido a su eficacia microbiológica, la amoxicilina/ácido clavulánico sigue siendo el medicamento de elección coadyuvante al raspado y alisado radicular en pacientes con periodontitis crónica.
3. El moxifloxacino puede ser un medicamento de elección en caso de que exista alergia o intolerancia a tratamientos realizados con amoxicilina/ácido clavulánico.
4. En pacientes con presencia de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Porphyromonas gingivalis* la terapia antimicrobiana con amoxicilina/ácido clavulánico es efectiva.

## RECOMENDACIONES

1. Es recomendable realizar pruebas de susceptibilidad antimicrobiana comparando la acción de moxifloxacino en infecciones periodontales mediante estudios in vitro e in vivo en diferentes partes de Sudamérica, ya que existen poblaciones donde el uso de antibióticos es indiscriminado y la reacción de los microorganismos frente a diferentes patógenos son distintas por lo que los resultados de otros estudios realizados dentro de Sudamérica mencionan que el moxifloxacino es similar a la amoxicilina/ácido clavulánico por lo que en nuestro estudio la amoxicilina tuvo 100% de efectividad y el moxifloxacino 84%, es por esto que se debe

identificar la susceptibilidad antimicrobiana en diferentes partes para corroborar estos resultados.

2. Se recomienda que las instituciones públicas y privadas encargadas de la salud general y específicamente de la salud oral, introduzcan en sus protocolos de tratamientos de periodontitis crónica, el uso de los antibióticos mencionados como terapia complementaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Eick S, Schmitt A, Sachse S, Schmidt KH, Pfister W. In vitro antibacterial activity of fluoroquinolones against *Porphyromonas gingivalis* strains. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2004; 54: 553-556.
- 2.- Ardila CM. Eficacia de la moxifloxacina en infecciones odontogénicas. *Avances en Odontoestomatología*. 2009; 25(4): 215-222.
- 3.- Ardila CM, Fernández N, Guzmán IC. Antimicrobial Susceptibility of Moxifloxacin Against Gram-Negative Enteric Rods from Colombian Patients with Chronic Periodontitis. *Journal of Periodontology Online*. 2010; 81(2): 292-299.
- 4.- Ardila CM, Granada MI, Guzmán IC. Antibiotic resistance of subgingival species in chronic periodontitis patients. *Journal of Periodontal Research*. 2010; 45: 557-563.
- 5.- Guzmán IC, Grisales H, Ardila CM. Administración sistémica adjunta de moxifloxacina versus Ciprofloxacina más metronidazol en el tratamiento de periodontitis crónica con presencia de bacilos entéricos gram negativos: I. Efectos clínicos y microbiológicos. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2011; 23(1): 92-110.
- 6.- Guzmán IC, Grisales H, Ardila CM. Administración sistémica adjunta de moxifloxacina versus Ciprofloxacina más metronidazol en el tratamiento de periodontitis crónica con presencia de bacilos entéricos Gram negativos: II. Análisis multinivel. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2012; 23(2): 207-224.
- 7.- Ardila CM, Guzmán IC. Microorganismos inusuales en placa subgingival de pacientes con periodontitis crónica. *Revista Archivo Médico Camagüey*. 2012; 16(2):153-161.
- 8.- Cruz EA, Ramírez JH, Contreras A. La moxifloxacina como coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2014; 7(3): 200-208.
- 9.- Ardila CM, Martelo-Cadavid JF, Boderth-Acosta G, Ariza-Garcés AA, Guzmán IC. Adjunctive moxifloxacin in the treatment of generalized aggressive periodontitis patients: clinical and microbiological results of a randomized, triple-blind and placebo-controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*. 2015; 42(2): 160-168.

- 10.- Bertram G. Farmacología básica y clínica. 11a ed. China: McGraw-Hill, Interamericana; 2010.
- 11.- Pennigton G, Calvey T, O'neil T (1982). Farmacología dental. 1a ed. México: EDITORIAL LIMUSA, S.A; 1982.
- 12.- Waldman S, Terzic A. Farmacología y terapéutica principios para la práctica. México: Editorial El Manual Moderno; 2010.
- 13.- Flórez J, Armijo J, Mediavilla Á. Farmacología humana. 4ta ed. España: MASSON, S.A; 2004.
- 14.- Mazana J. Historia de la farmacología. Actualidad en farmacología y terapéutica. 2012; 10(1): 50-53.
- 15.- Chaneles J. Medicación Odontológica. Buenos Aires: "El ateneo", Pedro García, S.A; 1956.
- 16.- Saavedra J, Martínez A, Fernández V, Ceruto I. Farmacología en atención estomatológica en menores de 19 años. Rev Cubana Estomatol. 2007; 44(2)
- 17.- Linhe J. Periodontología clínica e implantología odontológica. 4ª ed. Buenos Aires: Médica panamericana; 2005.
- 18.- Guerrero A, Griffiths GS, Nibali L, Suvan J, Moles DR, Laurell L, et al. Adjunctive benefits of systemic amoxicillin and metronidazole in non-surgical treatment of generalized aggressive periodontitis: a randomized placebo-controlled clinical trial. Journal of Clinical Periodontology. 2005; 32: 1096-1107.
- 19.- Lindhe J, Liljenberg B, Adielson B, Borjesson I. Use of metronidazole as a probe in the study of human periodontal disease. Journal of Clinical Periodontology. 1983; 10: 100-112.
- 20.- Veloo ACM, Seme K, Raangs E, Rurenga P, Singadji Z, Wekema-Mulder G, Van AJ. Antibiotic susceptibility profiles of oral pathogens. International Journal of Antimicrobial Agents. 2012; 40: 450-454.
- 21.- Prescott L, Harley J, Klein D. Microbiología. 5ta ed. España: McGraw-Hill-Interamericana; 2004.
- 22.- Manzu L, Maíz J. Valorando los microorganismos. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 2003; 23(1): 85-88.
- 23.- Weng Z, Díaz O, Álvarez I. Conservación de microorganismos: ¿Qué debemos conocer? Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. (2005); 43(3).
- 24.- Liébana J. Microbiología oral. 1ª ed. España: McGraw-Hill-Interamericana; 1995.
- 25.- Pelczar M, Reid R, Chan E. Microbiología. 4ª ed. México: McGraw-Hill Book; 1977.
- 26.- Linnossier A, Valenzuela C, Soler E, Contreras E. Colonización de la cavidad oral por Streptococcus grupo mutans, según edad, evaluando en saliva por un método semi-cuantitativo. (2011); 28(3): 230-237.
- 27.- Figueroa-Gordon M, Guillermina A, Acevedo AM. Microorganismos presentes en la lesión de Caries dental. Acta Odontológica Venezolana. 2009; 47(1).
- 28.- Bascones A, Figuero E. Las enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. Avances en Periodoncia e Implantología Oral. 2005; 17(3): 147-155.

- 29.- Betancourth M, Arce R, Botero J, Jaramillo A, Cruz C, Contreras A. Microorganismos inusuales en surcos y bolsas periodontales. Colombia Médica. 2006; 37(1): 147-156.
- 30.- Mayorga-Fayad I, Lafaurie G, Contreras A, Castillo D, Barón A, Ayala M. Microflora subgingival en periodontitis crónica y agresiva en Bogotá, Colombia: un acercamiento epidemiológico. Biomédica. 2007; 27: 21-33
- 31.- Forbes B, Sahm D, Weissfeld A. Diagnostico microbiológico. 11<sup>a</sup> ed. Argentina: Médica Panamericana; 2004.
- 32.- Koneman E et al. Diagnostico microbiológico Texto y Atlas en color. 6<sup>a</sup> ed. Argentina: Médica Panamericana; 2004.
- 33.- Feres M, Haffajee AD, Allard K, Som S, Goodson JM, Socransky SS. Antibiotic resistance of subgingival species during and after antibiotic therapy. Journal of Clinical Periodontology. 2002; 29: 724-735.
- 34.- Go'mez CY, Valle SM, Vallone AN. Tratamiento periodontal: ¿Mecánico, quirúrgico o farmacológico? RAAO. 2007; XLVI (3): 16-21.
- 35.- Glikman T, Carranza J. Periodontología Clínica. 3<sup>a</sup> ed. Argentina: MUNDI; 1964.
- 36.- Glikman T, Carranza J. Periodontología Clínica. 7<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1994.
- 37.- Alcántara G. La definición de la salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. SAPIENS. 2008; 9(1): 93-107.
- 38.- Armitage G. Diagnóstico y clasificación de las enfermedades periodontales. Periodontology 2000. 2005; 9: 9-21.
- 39.- Linhe J, Lang N, Karring T. Periodontología clínica e implantología odontológica. 5<sup>a</sup> ed. España: Médica Panamericana; 2009.
- 40.- Dorland Diccionario Médico Ilustrado de Bolsillo. 26<sup>a</sup> ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2003. Microorganismo; p. 505.
- 41.- Real Academia Española. Diccionario de la lengua Española. 23<sup>a</sup> ed. Lima: Editorial Planeta Perú S. A.; 2015. Bacteria; p. 261.
- 42.- Diccionario Ilustrado de Odontología. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1992. Antibacteriano; p.95.
- 43.- Diccionario de Ciencias Médicas Ilustrado. 25<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1993. Bactericida; p. 163.
- 44.- Diccionario Odontológico Apéndice actualizado. 4<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Editorial Mundi S.A.I.C y F.; Antibiótico; p. 96.
- 45.-Diccionario enciclopédico del laboratorio clínico. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1991. Amoxicilina; p 79.
- 46.- Diccionario de ciencias médicas ilustrado. 25<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1993. Quinolonas; p. 1176.
- 47.- Diccionario de odontología. 2<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: 1996: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1996. Susceptibilidad; p 897.
- 48.- Diccionario ilustrado de odontología. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1992. Resistencia; p.1011.

49.- Newman M, Takei H, Klokkevold P, Carranza F. Carranza Periodontología clínica. 10ª ed. México, D.F.: Mc Graw Hill Educación; 2006.

## ANEXOS

### Anexo N°1.

Ficha de Recolección de Datos N°.....

No de Historia Clínica.....Fecha:.....

Sexo:     M       F                      Edad:.....

Obtención de la muestra:

Periodontitis Localizada:.....

Periodontitis Generalizada:.....

Número de muestra y Ubicación:

1ra muestra.....Ubicación: .....

2da muestra.....Ubicación:.....

3ra muestra.....Ubicación:.....

4ta muestra.....Ubicación:.....

Resultados del Antibiograma:

	Amoxicilina más Ácido Clavulánico	Moxifloxacina
Susceptible		
Intermedio		
Resistente		

## Anexo N°2.

### Consentimiento Informado

Consentimiento para participar en un estudio de investigación  
- ADULTOS -

---

**Instituciones** : Universidad Científica del Sur

**Investigadores** : Patricia Vallejo Lara

**Título:** Susceptibilidad antimicrobiana de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* de pacientes con Periodontitis Crónica frente a moxifloxacina y amoxicilina/ácido clavulánico

---

#### Propósito del Estudio:

Lo estamos invitando a participar en un estudio llamado: “Susceptibilidad antimicrobiana de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* de pacientes con Periodontitis Crónica frente a moxifloxacina y amoxicilina/ácido clavulánico”. Estamos realizando este estudio para evaluar la utilidad de dos antibióticos frente a la Periodontitis Crónica.

La Periodontitis Crónica es una enfermedad causada por bacterias la cual afecta a los tejidos de soporte del diente originando dolor y probablemente su pérdida total.

#### Procedimientos:

Si usted acepta participar en este estudio se le hará lo siguiente:

1. Se le realizará un examen clínico bucal.
2. Se obtendrá una muestra de saliva de su encía afectada.

Riesgos:

No se prevén riesgos por participar en el estudio.

La toma de muestra de saliva no produce ningún dolor.

#### Beneficios:

Usted se beneficiará de una evaluación clínica bucal lo cual le permitirá conocer el estado de salud de sus dientes y encía, el cual le será proporcionado por la investigadora del estudio. Asimismo, se le proporcionara un kit de limpieza bucal que incluye un cepillo dental y una pasta dental, así como instrucciones para su buen uso. Esta información se realizará de manera personal y confidencial. Los costos de todos los exámenes serán cubiertos por el estudio y no le ocasionarán gasto alguno.

**Costos e incentivos**

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole.

Confidencialidad:

Su ficha dental no será mostrada a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

**Derechos del paciente:**

Si usted decide participar en el estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio.

**CONSENTIMIENTO**

---

Participante

Nombre:

Acepto voluntariamente  
participar en este estudio.

---

Fecha