

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



“SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA A LOS ANTIBIOTICOS DE *Enterococcus faecalis* AISLADO DE DIENTES PERMANENTES CON CONDUCTOS RADICULARES INFECTADOS EN PACIENTES QUE ACUDIERON A LA CLINICA ODONTOLOGICA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA EN EL SEMESTRE 2008-II”

Tesis para optar el título profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Presentada por:

Bach. Freddy Manuel Quiroga Savareza

***Tacna – Perú
2009***

DEDICATORIA

Mi Tesis la dedico con todo mi amor y cariño.

A ti Jesús del Gran Poder por regalarme una familia maravillosa y enseñarme el camino correcto de la vida, guiándome y fortaleciéndome cada día con tu espíritu.

Con mucho cariño principalmente a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo Manuel y Piedad por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, a pesar de los momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco con el corazón el que estén a mi lado.

A mi abuelita Rosa y mis hermanos Kathy, Giovy y Mañuco por estar conmigo apoyándome siempre, los quiero mucho.

A Jacki, mi compañera, por su cariño, paciencia, comprensión y motivación. Por confiar tanto en mí todos estos años y estar en mis caídas.

A mis sobrinas y mi sobrino, que este sea un ejemplo de que todo lo que uno se propone en la vida, puede ser alcanzado con esfuerzo y dedicación.

A los doctores de la clínica odontológica de la UPT que participaron en mi formación profesional.

A las personas que hicieron que este trabajo se pueda realizar: Al Doctor del laboratorio microbiológico del Hospital Hipólito Unánue y a la Sra. Rosa Elvira, dos personas que me ayudaron durante la ejecución de este trabajo sin esperar nada a cambio.

Freddy Quiroga Savareza.

RESUMEN

El *Enterococcus faecalis* es una bacteria causante de fracasos endodónticos, ya que es bastante resistente a los tratamientos antimicrobianos.

El propósito de este estudio fue observar el patrón de sensibilidad del *Enterococcus faecalis* a los antibióticos Estreptomina, Gentamicina, Amoxicilina, Eritromicina y Ciprofloxacino, para poder adaptar convenientemente una medicación intraductal antimicrobiana en el tratamiento endodóntico de conductos radiculares y evitar así los efectos secundarios, sobretratamiento o falta de efectividad del antimicrobiano con el posterior fracaso del tratamiento.

Las muestras fueron tomadas de pacientes con diagnóstico de dientes permanentes con conductos radiculares infectados que acudieron a la clínica odontológica de la Universidad Privada de Tacna en el semestre 2008-II; se realizó la siembra en medios de cultivo adecuados para la identificación del *Enterococcus faecalis*, finalmente se procedió a la determinación de su susceptibilidad antibiótica mediante un antibiograma.

Se pudo observar que la incidencia de esta bacteria en 100% de muestras tomadas (98) fue del 31% (30).

Fue de notar que el 100% (30) de cepas de *Enterococcus faecalis* fue sensible a los antibióticos Estreptomina, Gentamicina y Amoxicilina, sin embargo fue sensible en un 36,7% (11) a Eritromicina y 43,3% (13) a Ciprofloxacino.

Además se observan cepas en la categoría de intermedio al usar Eritromicina y Ciprofloxacino con 56,7% (17) y 53,3% (16) respectivamente, lo que indica una migración en el patrón de sensibilidad.

Es importante mencionar que se observó que el 6,7% (2) y 3,3% (1) de cepas fueron resistentes a Eritromicina y Ciprofloxacino respectivamente.

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante la prueba de Chi-cuadrado con un valor de confianza de 0.05.

La sensibilidad y resistencia de *Enterococcus faecalis* a Estreptomina, Gentamicina, Amoxicilina y Eritromicina fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$), sin embargo la sensibilidad y resistencia de *Enterococcus faecalis* a Ciprofloxacino no fue estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

INTRODUCCIÓN

El *Enterococcus faecalis*, es un anaerobio facultativo, gram-positivo, así mismo es un comensal normal adaptado ecológicamente a los ambientes complejos de la cavidad oral, los tractos gastrointestinales y vaginales. Esta especie bacteriana esta envuelta a menudo en infecciones endodónticas persistentes, y es una de las especies más resistentes encontradas en la cavidad oral, teniendo la capacidad de sobrevivir bajo tensiones medioambientales extremas. (1)

La presencia dentro del sistema de conductos radiculares de este tipo de microorganismo y de muchas otras especies de tipo anaerobio y anaerobio facultativo, resistentes a diversos ambientes, nos crea la necesidad de poner a prueba nuevos fármacos intraductales o la combinación de algunos de los ya existentes, con la finalidad de unir sus propiedades antimicrobianas y lograr mayor efectividad en la eliminación de las bacterias presentes dentro del conducto. (1).

Hoy, se conocen gran cantidad de medicamentos empleados para la desinfección del sistema de conductos radiculares, que si bien es cierto tienen una alta efectividad en la eliminación de los microorganismos, muchos de ellos son tóxicos para los tejidos periapicales y más aún no alcanzan la efectividad deseada contra todas las cepas encontradas en el conducto radicular (derivados fenólicos y formolados, entre otros), en consecuencia es necesario identificar los

antibióticos de elección para casos refractarios de endodoncia y dientes con necrosis de manera profiláctica, mediante una prueba de sensibilidad, exponiendo al *Enterococcus faecalis*, a diversos antibióticos.(1)

El problema reviste una magnitud considerable, ya que se asocia frecuentemente a enfermedades periapicales y fracasos crónicos en dientes tratados endodónticamente, lo que pone en riesgo evidentemente la salud oral de los afectados. (2)

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Es sabido , que la cavidad bucal forma un complejo ecosistema que comprende a más de quinientas especies bacterianas, en el que podemos encontrar simultáneamente bacterias residentes y bacterias ocasionales (3), siendo las más comunes el *Streptococcus*, *Peptostreptococcus*, *Veillonella*, *Lactobacillus*, *Corynebacterium* y *Actinomyces*, las que representan casi el 80% de la flora cultivable (4), sin embargo se observa la presencia del *Enterococcus faecalis* la misma que no es una bacteria típica de la microbiota bucal, pero que se encuentra presente en muchas de las infecciones endodónticas persistentes, lo que ocasiona resultados negativos a largo plazo, añadiéndose además que es una especie resistente.

El *Enterococcus faecalis* generalmente se aísla en un medio extra hospitalario, y se asocia generalmente a infecciones del tracto urinario, y su acción patógena reportada indica que es responsable muchas veces de bacteriemias graves con gran mortalidad, acompañadas de endocarditis (5) Otros reportes, informan que producen afecciones intraabdominales como peritonitis y abscesos, e infecciones de partes blandas como las de heridas quirúrgicas, úlceras y otras.

Actualmente, se dispone de una amplia gama de medicamentos efectivos para la desinfección de los conductos radiculares , sin embargo de un lado, muchas veces no proveen la completa desinfección de la cavidad bucal, siendo aún mayores sus efectos tóxicos que sus efectos antimicrobianos y de otro lado, la baja efectividad que poseen frente a algunas cepas halladas en el sistema de conductos radiculares, crea la necesidad de identificar antibióticos más eficaces para casos refractarios de endodoncia, dientes con gangrena pulpar y dientes con necrosis de manera profiláctica, en este caso mediante una prueba de sensibilidad, exponiendo al *Enterococcus faecalis*, a diversos antibióticos.

Es así , que el Hidróxido de Calcio, viene siendo la medicación intraductal de elección en estos tiempos, y su efecto antimicrobiano radica en la alcalinización

del medio, alcanzando un pH de 12, sin embargo, este no es efectivo frente al *Enterococcus faecalis*, ya que este microorganismo, posee una bomba de protones en su citoplasma que contrarresta esta alcalinidad, en los fracasos endodónticos predominan las bacterias anaerobias facultativas, especialmente el *Enterococcus faecalis* el cual “gracias a sus características fenotípicas y microbiológicas particulares es capaz de sobrevivir en medios ambientes áridos con poca cantidad de oxígeno y nutrientes, así como también es capaz de formar biopelículas entre microorganismos de su misma especie o con otros microorganismos y de sobrevivir frente a protocolos de irrigación, medicaciones intraductales y materiales de obturación” (6), por lo que es bastante resistente a esta medicación. Algunos investigadores encontraron que esta bacteria está presente en túbulos dentinarios de conductos inoculados con ella no era destruida por el hidróxido de calcio en un período de 10 días. Debe tenerse en cuenta que una infección endodóntica no es más que la infección del SCR del diente, siendo ésta el agente etiológico primario de las variadas formas de enfermedades inflamatoria perirradiculares. Es así que un efecto importante, establecida ya la infección endodóntica, es que estos microorganismos como el *Enterococcus faecalis*, entran en contacto directo con los tejidos perirradiculares a través del foramen apical o forámenes accesorios, ocasionando daño a estos tejidos y a la vez suscitando cambios inflamatorios importantes (2). La medicación intraductal antibiótica, resultaría ser una opción efectiva contra esta bacteria y menos lesiva para los tejidos periapicales. (5)

Este trabajo busca identificar un antibiótico eficaz contra el *Enterococcus faecalis* que se pueda emplear en combinación con un vehículo capaz de penetrar en los túbulos dentinarios.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es la sensibilidad y resistencia a los antibióticos Estreptomina, Gentamicina, Amoxicilina, Eritromicina y Ciprofloxacino de *Enterococcus faecalis* aislados de dientes permanentes con conductos radiculares infectados en pacientes que acudieron a la Clínica Odontológica de la Universidad Privada de Tacna en el Semestre 2008-II ?

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo General

Determinar la sensibilidad y resistencia a los antibióticos Estreptomina, Gentamicina, Amoxicilina, Eritromicina y Ciprofloxacino de *Enterococcus faecalis* aislados de dientes permanentes con conductos radiculares infectados en pacientes que acudieron a la Clínica Odontológica de la Universidad Privada de Tacna en el Semestre 2008-II.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la sensibilidad y resistencia a la Estreptomina de *Enterococcus faecalis* aislado de dientes permanentes con conductos radiculares infectados.
2. Determinar la sensibilidad y resistencia a la Gentamicina de *Enterococcus faecalis* aislado de dientes permanentes con conductos radiculares infectados .

3. Determinar la sensibilidad y resistencia a la Amoxicilina de *Enterococcus faecalis* aislado de dientes permanentes con conductos radiculares infectados.
4. Determinar la sensibilidad y resistencia a la Eritromicina de *Enterococcus faecalis* aislado de dientes permanentes con conductos radiculares infectados.
5. Determinar la sensibilidad y resistencia al Ciprofloxacino de *Enterococcus faecalis* aislado de dientes permanentes con conductos radiculares infectados.

1.4. JUSTIFICACION

El estudio se justifica a partir de tres aspectos:

A) Actualidad

La posibilidad de que la presencia de la bacteria *Enterococcus faecalis* tenga un efecto negativo en el pronóstico a largo plazo del tratamiento endodóntico sigue siendo relevante, por ello el estudio de la sensibilidad antibiótica para la bacteria en estudio es un tema vigente.

B) Trascendencia

El *Enterococcus faecalis* fue escogido como el organismo de prueba porque fue previamente demostrado que infecta los túbulos dentinarios, rápidamente tiene la habilidad de penetrar en ellos a una magnitud profunda; esta propiedad puede permitir a esta bacteria escapar de la acción de instrumentos endodónticos e irrigantes usados durante la preparación quimio-mecánica y persiste en los túbulos por lo menos diez días sin suplemento de nutrientes. (20)

El problema es trascendente, toda vez que el estudio de la sensibilidad de la bacteria *Enterococcus faecalis* aislado de dientes con infección radicular, se enmarca en el campo de la microbiología endodóntica, siendo este un pilar importante para el desarrollo de la ciencia odontológica en general, ya que esta bacteria es la causante de la reinfección del conducto radicular endodonciado .

C) Utilidad

Desde el punto de vista práctico, los resultados tendrán una aplicación eminentemente clínica para beneficio del tratamiento de los conductos radiculares y para el tratamiento de dientes con gangrena pulpar así como para los casos refractarios de endodoncia, lo que deviene en un beneficio para los pacientes que padecen de infecciones del conducto radicular .

1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

Enterococcus faecalis : Bacteria gram-positiva, que habita el tracto gastrointestinal de humanos y otros mamíferos. (7)

Antibióticos: Son sustancias biológicas o químicas producidas por organismos vivientes, capaces de inhibir los procesos vitales de ciertos microorganismos, destruyendo e impidiendo su desarrollo y reproducción. (8)

Antibiograma: Test de sensibilidad o resistencia de las bacterias bajo la acción de diversos antibióticos. Si un microorganismo está en contactado con la droga y aún así persiste su capacidad vital, se deduce la inoperancia farmacológica del producto para tal germen. Hay resistencia al antibiótico. Inversamente si la zona que rodea al antibiótico está totalmente libre, o sea, que no hay desarrollo de la bacteria: esta es sensible a la droga. (9)

Resistente (R): Categoría clínica definida para las pruebas de susceptibilidad *in vitro*. Las cepas bacterianas incluidas en esta categoría no son inhibidas por las concentraciones séricas del antibiótico normalmente alcanzadas con las dosis habituales del mismo, poseen comúnmente mecanismos específicos de resistencia bacteriana o la eficacia clínica del antibiótico frente a la bacteria no ha sido comprobada. (10)

Sensible (S): Categoría clínica definida para las pruebas de susceptibilidad *in vitro*. Implica que una infección debida a la cepa bacteriana estudiada puede ser tratada apropiadamente con la dosis de antibiótico recomendada para el tipo de infección y la especie infectante, a menos que existan contraindicaciones. (10)

Halo de Inhibición : La distancia en la que se inhibe el crecimiento del microorganismo inoculado en el medio se denomina halo de inhibición o zona de inhibición, se mide en milímetros (mm). (10)

Inóculo: Alicuota de una muestra que es transferida a un medio de cultivo.(10)

Medio de Cultivo: Son preparaciones estériles que contienen sustancias nutritivas necesarias para el desarrollo de microorganismos. Los medios de cultivo son líquidos, cuando los nutrientes están en solución acuosa y sólidos si se les agrega una sustancia gelificante, como el agar. (11)

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES

En el ámbito internacional:

MIGUEL BRESCO SALINAS y Cols. en su estudio “Susceptibilidad antibiótica de las bacterias causantes de infecciones odontogénicas” En el año 2005 en España, identificaron la flora bacteriana y su susceptibilidad a varios antibióticos utilizados en infecciones odontogénicas de localización periapical y en las pericoronaritis del tercer molar inferior, para poder adaptar convenientemente el tratamiento antibiótico a las exigencias de tales infecciones, y evitar así los efectos secundarios y los sobretamientos con antibióticos. Se aislaron un total de 184 cepas bacterianas, incluyendo cocos Gram positivo anaerobios facultativos (68%), bacilos Gram negativo anaerobios estrictos (30%), y bacilos Gram positivo anaerobios facultativos (2%). Independientemente del origen de la infección odontogénica los antibióticos que obtuvieron los mejores resultados en cuanto a mayor sensibilidad y menor resistencia estadísticamente significativos fueron respectivamente la amoxicilina/clavulánico y la amoxicilina. La amoxicilina obtuvo como resultados 32 (91,4%) cepas sensibles, 3 (8,6%) cepas resistentes y ninguna cepa con categoría de intermedia; sin embargo la Eritromicina obtuvo 12 (34%) cepas sensibles, 21 (60%) cepas resistentes y 2 (6%) cepas con categoría de intermedio. (12)

HOELSCHER ET AL en Ankara-Turquía, en el año 2006 evaluaron el efecto antimicrobiano de cinco compuestos: la amoxicilina, la penicilina, la clindamicina, el metronidazol y la doxiciclina, mezclados con el cemento sellador Kerr EWT® sobre *E. faecalis*. Los resultados señalan que la combinación entre el cemento sellador y la amoxicilina, la penicilina, la clindamicina y la doxiciclina muestran una diferencia significativa en cuanto a zonas de inhibición cuando se compara con el cemento sellador solo. Sin embargo, no hubo diferencias entre el cemento sellador solo y la combinación con metronidazol. Estas diferencias pueden ser producto de la baja sensibilidad de *E. faecalis* al metronidazol, el tipo

específico de microorganismo utilizado y su resistencia potencial, o a la poca solubilidad y difusión del metronidazol en el medio de agar. (13)

MOLANDER Y DAHLEN en Suecia, en el año 2003 realizaron un estudio donde evaluaron el potencial antibacteriano de la tetraciclina y la eritromicina mezclada con Ca(OH)₂ como medicación intraductal sobre *E. faecalis* in vivo. El tiempo de contacto con la medicación intraductal fue de 30 días, y obtuvieron que la mezcla con tetraciclina fue efectiva contra *E. faecalis* en un 79% de los casos (22 de 28); en 7 dientes se pudieron observar otras especies de microorganismos, por lo que el efecto antibacteriano total fue de un 54%. Con relación a la mezcla con eritromicina, fue efectiva en un 96% de los casos (26 de 27); en 11 dientes se pudieron observar otras especies de microorganismos, por lo que su efecto antibacteriano total fue de 56%. Ellos concluyen que el tratamiento antimicrobiano de Ca(OH)₂ con eritromicina o tetraciclina tuvo un efecto significativo sobre *E. faecalis*, pero el efecto antimicrobiano total fue poco convincente. (14)

PINHEIRO E, GOMES B, FERRAZ C, SOUSA E, TEIXEIRA F, SOUZA-FILHO F. en Sao Paulo-Brasil en el año 2003 analizaron a profundidad, los microorganismos asociados al fracaso endodóntico, y específicamente, su sensibilidad a ciertos antibióticos De los 30 casos examinados, lograron aislar 29 especies bacterianas. Seis de las muestras no arrojaron cultivos positivos, trece casos correspondieron a infecciones producidas por una sola especie, dos casos presentaron dos especies, y nueve casos correspondieron a infecciones polimicrobianas. Los géneros bacterianos más frecuentemente aislados estuvieron representados por *Enterococcus* (36,7%), *Streptococcus* (30%), *Peptostreptococcus* (23,3%), *Actinomyces* (13,3%), *Prevotella* (10%), *Staphylococcus* (10%), *Gemella* (10%), *Fusobacterium* (6,7%), *Lactobacillus* (6,7%), *Propionibacterium* (3,3%) y *Haemophilus* (3,3%) La especie más prevalente fue *Enterococcus faecalis*, siendo aislada en 11 de 24 muestras. Así mismo se demostró la sensibilidad de este microorganismo a bencilpenicilina,

amoxicilina y amoxicilina mas ácido clavulánico, siendo más débiles las reacciones ante los dos últimos antimicrobianos. (15)

PINHEIRO ET AL en el 2004 en Sao Paulo-Brasil, indagaron la sensibilidad de *E. faecalis* aislados de conductos radiculares con lesiones periapicales, frente a diversos antimicrobianos, entre los cuales se encuentran bencil-penicilina, amoxicilina, ácido clavulánico, eritromicina, azitromicina, vancomicina, cloranfenicol, tetraciclina, doxiciclina, ciprofloxacina y moxifloxacina. Ellos obtuvieron como resultado que cepas aisladas de *E. faecalis* fueron completamente sensibles in vitro a la amoxicilina, amoxicilina con ácido clavulánico, vancomicina y moxifloxacina. Una menor cantidad de estos microorganismos fueron sensibles al cloranfenicol, tetraciclina, doxiciclina o ciprofloxacina(80.9%). La eritromicina (28.5%) y la azitromicina fueron los antibióticos menos efectivos. (16)

AGUILAR HEREDIA T , Odontóloga de la Universidad Central de Venezuela en el 2004 investigó los aspectos microbiológicos de la periodontitis apical , concluyendo que la *E. faecalis* es el microorganismo de mayor prevalencia en casos de periodontitis apical crónica persistente. Sin embargo, no ha sido determinado su mecanismo de resistencia, al igual que el de otros patógenos asociados a estas lesiones donde se manejan diferentes hipótesis. Por otra parte, ha sido comprobada su baja susceptibilidad a ciertas soluciones antisépticas y medicamentos utilizados durante la terapia endodóntica . (17)

A nivel nacional no existen trabajos similares, sin embargo fueron encontrados estudios donde se muestra la sensibilidad de *Enterococcus faecalis* a diversas sustancias naturales:

FLORES PINAZO A, estudiante de la Universidad Santa María Católica en el 2007, investigó el efecto Antimicrobiano in Vitro de Plántago Lanceolada

(Llantén) y del Gluconato de Clorhexidina sobre el *Enterococcus faecalis*, concluyendo que los extractos metabólicos del Plántago Lanceolada (Llantén) en concentraciones de 50, 100, 150 y 200 ug/ml, no tiene actividad antimicrobiana sobre *Enterococcus faecalis*, además establece que el Gluconato de Clorhexidina al 0,12% posee mínima eficacia antimicrobiana, siendo mayor la del Gluconato de Clorhexidina al 2%. (18)

CALLE ZAMBRANO MA, estudiante de la Universidad Santa María Católica en el 2008 evaluó el efecto antibacteriano in Vitro de solución de Caléndula y Gluconato de Clorhexidina sobre *Enterococcus faecalis*, concluyendo que a) la actividad antibacteriana de la solución de Caléndula Officinalis L (caléndula), entre las 24, 48 y 72 horas, demostró que el mayor diámetro de halo formado se produjo y mantuvo constante entre las 24 y 48 horas, determinándola como eficaz frente al *Enterococcus faecalis*, b) el Gluconato de Clorhexidina al 2% sobre *Enterococcus faecalis*, entre las 24, 48 y 72 horas, demostró que el mayor diámetro de halo formado se produjo a las 48 horas, demostrando ser eficaz frente a estas cepas, mientras que c) la solución de Caléndula Officinalis L (caléndula), demostró tener menor efecto antibacteriano que el Gluconato de Clorhexidina al 2%, sobre *Enterococcus faecalis*. (19)

2.2. MARCO TEORICO.

2.2.1. *Enterococcus faecalis*.

El *Enterococcus faecalis* es un anaerobio facultativo gram positivo, es un comensal adaptado ecológicamente a los ambientes complejos de la cavidad oral y los tractos gastrointestinales y vaginales. Esta especie bacteriana esta envuelta a menudo en infecciones endodónticas persistentes y es una de las especies mas resistentes encontradas en la cavidad oral, teniendo la capacidad de sobrevivir bajo tensiones medio ambientales extremas.(7)

Se ha demostrado que *Enterococcus faecalis* participa o esta envuelto en el fracaso de terapia endodóntica y que presenta resistencia al tratamiento con Hidróxido de Calcio, este *Enterococcus* tiene la habilidad de resistir valores de pH altos, esto parece estar relacionado a una bomba de protón que maneja los protones en la célula acidificando el citoplasma.(9) Puede colonizar los canales de la raíz y posee tal independencia que puede vivir sin la necesidad de los nutrientes de otras bacterias, siendo esto esencial para su establecimiento en los conductos de raíz obturados.(10) Puede adaptarse a las condiciones medio ambientales, esto incluye la habilidad para sobrevivir en los ambientes con los nutrientes escasos y prosperar cuando la fuente de nutrientes se restablezca. Todas estas propiedades explican el predominio significativamente alto del *Enterococcus faecalis* en los fracasos de endodoncia.(21)

Una característica principal del *Enterococcus faecalis* es su habilidad de crecer a un pH alcalino (9.6) que normalmente inhibe a otras bacterias. El *Enterococcus faecalis* tolera ambientes altamente alcalinos, el pH exacto requerido para matarlos es aun desconocido.(22)

2.2.1.1 Morfología e Identificación

Desde el establecimiento del género *Enterococcus* con los estudios quimiotaxonómicos y filogenéticos realizados, se han transferido y descrito

nuevas especies en este género por lo que su complejidad aumenta y la diferenciación de algunas de estas especies resulta problemática debido a la coincidencia de características fenotípicas. El genero *Enterococcus*, anteriormente clasificado dentro de los *Streptococcus*, que desde 1984 se considera un género aparte, se han transformado en un agente cada vez más importante de enfermedad humana, principalmente debido a su resistencia a agentes antibacterianos a los cuales son en general sensibles los estreptococos. Estos microorganismos son habitantes normales de los tractos gastrointestinal y biliar pero también se localizan en la vagina, la uretra masculina y la cavidad oral.(23)

2.2.1.2 Características morfológicas y bioquímicas

El *Enterococcus faecalis* son cocos gram-positivos, catalasa negativa, inmóviles, anaerobios facultativos y no forman endosporas ni cápsulas.

Entre las características fisiológicas que distinguen al género *Enterococcus* se encuentra la habilidad para crecer en presencia de 6,5% de CLNa; a 10 °C y 45 °C y pH 9,6. Son capaces de hidrolizar la esculina en presencia de 40% de bilis y poseen la enzima pyrrolidonyl arylamidasa. Desafortunadamente, no existe una característica de las mencionadas que sea única para este género.

2.2.1.3 Etiopatogenia

El *Enterococcus faecalis* es el aislamiento más frecuente y esta asociado al 80 a 90% de las infecciones enterocócicas humanas (24) . Los factores que determinan la patogenicidad de los *Enterococcus* no se conocen bien.

Las cepas de *Enterococcus faecalis* producen una citolisina que funciona como hemolisina frente a eritrocitos humanos, la cual es tóxica para ciertos tipos de células eucariontes. La sustancia de agregación es una proteína ligada a la superficie, codificada por un plásmido, que produce la aglutinación de los microorganismos para facilitar el intercambio de plásmidos. Se cree así mismo que esta sustancia actúa en la adherencia de los *Enterococcus* a las células de los

epitelios intestinal y renal. Las cepas del *Enterococcus faecalis* producen feromonas, que son pequeños péptidos secretados por los microorganismos que producen la transferencia de DNA plasmídico por conjugación entre cepas. Estas mismas moléculas pueden funcionar como quimiotácticas para los neutrófilos, lo que colabora en el aumento de la respuesta inflamatoria a la infección. Por último algunas cepas de *Enterococcus* producen diversas enzimas como gelatinasa y hialuronidasa. (24)

2.2.1.4 Incidencia y Manifestaciones en boca

Las infecciones orales que causan son de tipo oportunista. El *Enterococcus faecalis* es la especie aislada con mayor frecuencia en conductos radiculares infectados, bolsas periodontales de pacientes inmunosuprimidos y en algunos abscesos odontogénicos.

Este microorganismo infecta los túbulos dentinarios rápidamente, penetra en ellos a una magnitud profunda y tiene la capacidad de sobrevivir bajo tensiones medioambientales extremas. (25)

2.2.1.5 Tratamiento

Tradicionalmente los Enterococos no han sido catalogados como microorganismo altamente virulentos, sin embargo son resistentes de manera intrínseca a una gran cantidad de antibióticos como Clindamicina, Cefalosporinas, Sulfonamidas, Trimetroprim, y de forma adquirida a través de mutaciones o por transferencia de genes de resistencia de otras bacterias, a penicilinas (producción de b-lactamasas o de proteínas ligadoras de penicilinas de baja afinidad), tetraciclinas, eritromicina, rifampicina, clorafenicol y glucopéptidos.

Por su metabolismo anaerobio son intrínsecamente resistentes a los aminoglucósidos que sin embargo, pueden penetrar si se unen a otros compuestos que inhiban la síntesis del péptidoglicano al aumentar su ingreso en el interior de las bacterias, pero aun así no serán útiles si las cepas muestran altos niveles de

resistencia por la producción de enzimas inactivantes, por otra parte las cefalosporinas no son eficaces por la baja afinidad de sus PBP (Penicilin Binding Proteins) a las mismas. Por su habilidad de crecer a un pH alcalino (9.6) que normalmente inhibe a otras bacterias el *Enterococcus faecalis* tolera ambientes altamente alcalinos, siendo aun desconocido el pH exacto requerido para matarlo. (26)

La presencia dentro del sistema de conductos radiculares de este tipo de microorganismos y de muchas otras especies de tipo anaerobio y anaerobio facultativo, resistentes a diversos ambientes, nos crea la necesidad de poner a prueba nuevos fármacos intraductales o la combinación de algunos de los ya existentes, con la finalidad de unir sus propiedades antimicrobianas y lograr mayor efectividad en la eliminación de las bacterias presentes dentro del conducto.

2.2.2. PRUEBAS DE SENSIBILIDAD:

Son *Test* de sensibilidad o resistencia de las bacterias bajo la acción de diversos antibióticos.

Es importante que se realicen de un modo estandarizado ya que los resultados pueden variar mucho en función a las condiciones de trabajo (Inóculo, medio de cultivo, concentración, pH). De ahí que se recomienda seguir las pautas indicadas por el Nacional Comite for Clinical Laboratory Standard (NCCLS) .

2.2.2.1 Halo de Inhibición: Habitualmente cualitativos clasificando a los microorganismos en sensibles, intermedios o resistentes a un antimicrobiano.

2.2.2.2. Método de Difusión con Discos (Bauer-Kirby)

Es el método más utilizado en microbiología, para obtener resultados exactos y precisos mediante un procedimiento sencillo. Se toman 4 o 5

colonias y se hicieron crecer en suero fisiológico durante 2-5 horas, ajustando posteriormente el inóculo al 0,5 de la escala de McFarland. Esta suspensión se inocula con ayuda de un hisopo, eliminando el exceso de líquido rotándolo fuertemente en las paredes internas del tubo, en un tiempo inferior a 20 minutos, para luego ser frotada por toda la placa con agar Mueller-Hinton generalmente. A continuación, se la deja secar entre 3 y 5 minutos. (27). Se añaden los discos con los antibióticos antes que transcurra 15 minutos, mediante pinzas estériles o mecánicamente. Los discos llevan una determinada concentración de cada sustancia a evaluar y están separados unos de otros, al menos, 15 mm de distancia. Es importante que el almacenamiento de los discos hasta su utilización sea el correcto (2-8 °C o siguiendo las instrucciones del fabricante). La lectura se realiza tras la incubación en aerobiosis a las 18 horas. Se mide el diámetro de la zona de inhibición de crecimiento bacteriano.

2.2.3. ANTIBIOTICOS.

2.2.3.1. Estreptomicina (Aminoglucósido).

Los Aminoglucósido son antibióticos bactericidas que actúan a nivel de ribosomas en la subunidad 30S bacteriana, y por ende, a nivel de síntesis de proteínas, creando porosidades en la membrana externa de la pared celular bacteriana. Tienen actividad especialmente en contra de bacterias Gram negativas y aeróbicas y actúan sinérgicamente en contra de organismos Gram positivos.

La estreptomicina se usa hoy en día para el tratamiento de algunas infecciones poco comunes, generalmente en combinación con otros agentes antimicrobianos.

Actividad antimicrobiana:

La estreptomina y la penicilina producen un efecto bactericida sinérgico y en los modelos animales de infección contra Enterococos, otros estreptococos del grupo D y los diversos estreptococos del grupo viridans. Muchos expertos administran estos antibióticos en forma conjunta para el tratamiento de la endocarditis causada por estos microorganismos. (28)

2.2.3.2. Gentamicina (Aminoglucósido).

La gentamicina es un aminoglucósido aislado de *Micromonospora purpúrea*; es eficaz contra microorganismos gram positivos y gram negativos.

Actividad Antimicrobiana:

El sulfato de gentamicina, inhibe muchas cepas de estafilococo, de coniformes y de otros gram negativos in Vitro; es activo solo, pero también produce sinergismo acompañado con antibióticos beta lactámicos contra *Pseudomonas*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Stenotrophomonas*, axial como contra otros bacilos gram negativos que pueden ser resistentes a otros antibióticos. Como todos los aminoglucósidos, carece de actividad contra anaerobios.

Enterococcus faecalis y *E. facium* son susceptible a Gentamicina. (28)

2.2.3.3. Amoxicilina.

La **amoxicilina** es un antibiótico semisintético derivado de la penicilina. Se trata de una amino penicilina.

Como las demás penicilinas, la amoxicilina impide en las bacterias la correcta formación de las paredes celulares. Concretamente inhibe la conexión entre las cadenas peptidoglicáneas lineares que forman la mayor parte de las paredes de los microorganismos Gram-positivos. Al impedir que la pared celular se construya correctamente, la amoxicilina ocasiona, en último término, la lisis de la bacteria y su muerte.

Actividad Antimicrobiana:

Actúa contra un amplio espectro de microorganismos, tanto Gram positivos como Gram-negativos. Por esto se emplea a menudo como primer remedio en infecciones de diferente gravedad, tanto en medicina humana como también en veterinaria. La amoxicilina no resiste la acción hidrolítica de las beta-lactamasas de muchos estafilococos, por lo que no se usa en el tratamiento de estafilococias. Aunque la amoxicilina es activa frente a los estreptococos, muchas cepas se están volviendo resistentes mediante mecanismos diferentes de la inducción de β -lactamasas, por lo que la adición de ácido clavulánico no aumenta la actividad de la amoxicilina frente a estas cepas resistentes. Dado que muchos otros gérmenes se están volviendo resistentes a la amoxicilina, se recomienda realizar un antibiograma antes de instaurar un tratamiento con amoxicilina, siempre que ello sea posible. Existen algunas cepas resistentes a este fármaco. Especialmente todas las cepas de *Pseudomonas spp.*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, indol-positivos *Proteus spp.*, *Serratia marcescens*, y *Citrobacter spp.* son resistentes. La cantidad de cepas resistentes de *E. Coli* parece aumentar.(28)

2.2.3.4. Eritromicina

La eritromicina es un antibiótico que pertenece al grupo de los macrólidos.

Los macrólidos inhiben la síntesis proteica mediante la unión a la subunidad ribosomal 50s, inhibiendo la translocación del aminoacil ARNt. Tiene también efectos sobre el nivel de la peptidil transferasa. Sus acciones pueden provocar un efecto bacteriostático o bactericida, según la especie bacteriana atacada, la concentración del antibiótico alcanzada en el sitio de infección o la fase de crecimiento en que se encuentran las bacterias durante el ataque del antibiótico.

Los macrólidos ejercen su efecto solo en los microorganismos que se encuentran en proceso de replicación. Los macrólidos penetran mas fácilmente en las bacterias gram positivas que en las gram negativas.

Actividad Antimicrobiana:

La eritromicina es eficaz contra microorganismos gram positivos, especialmente neumococo, estreptococo, estafilococo y corinebacteria. También son susceptibles *Micoplasma*, *Legionella*, *Chlamydia trachomatis*, *C. Psittaci*, *C. Pneumoniae*, *Helicobacter*, *Listeria* y ciertas micobacterias (*Mycobacterium kansasii*, *Mycobacterium scrofulaceum*.). Los microorganismos gram negativos, tales como especies de *Neisseria* *Bordetella pertussis*, *Bartonella henselae* y *B. quintana*, algunas especies de *Rickettsia*, *Treponema pallidum* y especies de *Campylobacter*, también son susceptibles. Es algo menos susceptible el *Haemophilus influenzae*. (28)

2.2.3.5. Ciprofloxacino

Ciprofloxacino o ciprofloxacina es un antibiótico del grupo de las quinolonas.

Para la reproducción bacteriana y para la replicación del ácido ribonucleico, se necesita que estén separados los dos cordones de la doble hélice del ADN. Sin embargo, todo lo que separe los cordones, ocasiona un desenrollado o un super-enrollado positivo excesivo del ADN. Este proceso es regulado por la DNA

Girasa, la cual se encarga de la introducción continua de super espiras negativas aliviando el enrollamiento del DNA.

El grupo antibiótico quinolonas actúa bloqueando la actividad de la subunidad A de la ADN girasa bacteriana (topo isomerasa II). Tienen una acción bactericida rápida, que es dosis dependiente (en relación con la concentración del antibiótico).

Actividad Antimicrobiana:

Es un antibiótico de amplio espectro, activo contra las bacterias Gram-positivo y Gram-negativo.

Las quinolonas son efectivas contra gran cantidad de gérmenes, entre los cuales se citan: *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter*, *Haemophilus influenzae*, *Campylobacter*, *Neisseria*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus neumococos*, *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*, *Chlamydia*, *Mycoplasma*, *Legionella*, *Brucella*, *Micobacterium tuberculosis*, *Serratia*, *Moraxella catarrhalis*, entre otras.

2.2.4. NECROSIS Y GANGRENA PULPAR:

2.2.4.1 Definición:

La necrosis pulpar es la muerte de la pulpa con el cese de todo el metabolismo (29), y el final de su patología cuando no pudo reintegrarse a su normalidad funcional.

El tejido en proceso de descomposición y desintegración permitirá el libre acceso de las bacterias, caracterizando a la gangrena pulpar, que es la muerte de la pulpa seguida de invasión bacteriana. (30)

2.2.4.2 Tipos:

2.2.4.2.1 Necrosis por licuefacción: Se caracteriza por la transformación del tejido pulpar en una masa semilíquida o casi líquida como consecuencia de la acción de las enzimas proteolíticas. (31)

2.2.4.2.1 Necrosis por coagulación: Cuando predomina la coagulación, los coloides solubles precipitan y forman, en conjunto, una masa albuminoide sólida. Este tipo de necrosis puede observarse posteriormente a la acción de drogas y coagulantes. (31)

2.2.4.3 Etiología:

Cualquier causa que daña la pulpa puede ocasionar la necrosis. (29)

2.2.4.3.1 Causas de Origen Exógeno:

- a. **Químicas:** Ciertas sustancias tienen efecto citotóxico sobre la pulpa causando su irritación, inflamación y posterior muerte pulpar. (32)
- b. **Físicas:** Pueden ser mecánicas: Traumatismos del mas variado origen, (Fracturas, trabajo odontológico), térmicas producido por variaciones de temperatura, eléctricas corriente galvánica, aplicación de pulpómetros y las radiaciones.
- c. **Biológicas:** Los microorganismos son en gran parte los causantes de la mayoría de infecciones del canal radicular. (33)

Tras la necrosis pulpar todo el sistema del canal radicular se infecta con distintas especies de bacterias, pudiéndose ubicar, no solo en el conducto principal, sino también en los conductos laterales secundarios, colaterales, accesorios y delta apical. (34)

2.2.4.3.2 Causas de origen Endógeno:

- Procesos Regresivos (senilidad)
- Enfermedades generales.

2.2.4.4 Sintomatología:

La necrosis pulpar casi siempre es asintomática, pero puede estar asociada con episodios de dolor espontáneo, debido esto a la hiperemia venosa parcial, lo que explica la persistencia de vitalidad pulpar en muchos casos de necrosis. (29). Por lo regular se cree que aplicar calor a los dientes con necrosis con licuefacción causa expansión térmica del gas presente en el conducto radicular, provocando de esta forma dolor. De hecho la aplicación de frío, calor o estímulos eléctricos a los dientes con pulpas necróticas no produce respuesta. (32)

2.2.4.5 Diagnóstico:

A la exploración clínica, en la inspección el diente puede presentar un color gris o pardo. No hay respuesta de vitalidad al frío o a la prueba pulpar eléctrica. A la transiluminación en la corona del diente se observa una opacidad, por la pérdida de su translucidez. El diente con necrosis puede presentar ligera movilidad y a la radiografía un ligero engrosamiento de la línea periodontal. (35)

2.2.4.6 Histopatología:

En la cavidad pulpar pueden observarse tejido pulpar necrótico, restos celulares y microorganismos. El tejido periapical puede ser normal o presentar ligeras muestras de inflamación del ligamento periodontal. (36)

2.2.4.7 Microbiología de la gangrena pulpar:

Existe una diferencia entre la flora de los conductos radiculares infectados, los que han sido abiertos a los fluidos bucales durante algún tiempo y la flora aislada de conductos recientemente abiertos. Los tipos de microorganismos de los conductos que están abiertos a la cavidad bucal varían y generalmente corresponden a la flora bucal, hay una menor variación en los microorganismos de conductos cerrados.

Estudios como los de Brown (1977), Morse (1971), Nolte (1977); han señalado que los microorganismos comúnmente aislados en los conductos radiculares eran aerobios y anaerobios facultativos, principalmente, se sabe que a medida que exista mayor cantidad de tejido necrótico, se establece un mayor número de bacterias anaerobios, que son cocos gran positivos. (33)

Las especies predominantes mas habituales en los conductos radiculares infectados son *Streptococcus* y *Micrococcus*. (33)

Según estudios por Slack, Shay, Grossman, Winkler y Leaut los *Streptococcus* constituyen los microorganismos más abundantes en conductos radiculares infectados y entre ellos la variedad Alfa hemolítico o Viridans es la más común. En orden de frecuencia le siguen los *Estreptococcus* no hemolíticos (gamma, de baja virulencia), los indiferentes como los *Estreptococcus* del grupo D: *Enterococcus*, siendo de estos últimos el *Enterococcus faecalis* el más abundante, este es patógeno de baja virulencia, pero desarrolla fácilmente resistencia a la acción de antibióticos, lo que dificulta su erradicación.

CAPÍTULO III
HIPOTESIS, VARIABLES Y
DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1. Hipótesis

- “La sensibilidad y resistencia a los antibióticos Estreptomina, Gentamicina, Amoxicilina, Eritromicina y Ciprofloxacino de *Enterococcus faecalis* aislado de dientes permanentes con conductos radiculares infectados es significativa.”

3.2. Variables de estudio

- VI: Antibióticos
- VI: Sensibilidad y Resistencia de *Enterococcus faecalis*

3.3. Operacionalización de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES	INDICADOR	CATEGORIZACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
Antibióticos	Estreptomina Gentamicina Amoxicilina Eritromicina Ciprofloxacino	Si = 1 No = 2	Nominal
Sensibilidad y resistencia de <i>Enterococcus faecalis</i>	Mayor o menor crecimiento bacteriano \emptyset = Diámetro	\emptyset del halo de inhibición para la gentamicina y estreptomina: Resistente ≤ 6 Intermedia = 7-9 Sensible ≥ 10 \emptyset del halo de inhibición para la amoxicilina: Resistente ≤ 16 Intermedia = --- Sensible ≥ 17 \emptyset del halo de inhibición para la eritromicina : Resistente ≤ 13 Intermedia = 14-22 Sensible ≥ 23 \emptyset del halo de inhibición para ciprofloxacino : Resistente ≤ 15 Intermedia = 16-20 Sensible ≥ 21	Ordinal

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Diseño

- Según la intervención: Experimental comparativo. (37)
- Según el tiempo de estudio : Transversal (37)
- En función de las V. Independientes: de medida única. (37)

4.2. Ámbito de estudio

Ubicación espacial: Clínica Odontológica de la Universidad Privada de Tacna.

Ubicación temporal: Abarca la segunda mitad del Semestre 2008 II, en los meses de Noviembre y Diciembre del 2008 y mediados de Enero del 2009.

4.3 Población y muestra

Población: Pacientes de ambos sexos que presenten dientes con un diagnóstico de conductos radiculares infectados

Muestra: Todos los pacientes que se encuentren dentro de los criterios de inclusión, que acuda a la clínica odontológica de la UPT dentro de la ubicación temporal de ejecución y que en el cultivo microbiológico se identifique el *Enterococcus faecalis*.

Unidad de estudio: Paciente con diagnóstico de diente permanente con conducto radicular infectado.

4.3.1 Criterios de Inclusión

- Pacientes que acudan ambulatoriamente a la Clínica Odontológica de la UPT y soliciten atención odontológica.
- Pacientes con dientes permanentes tanto superiores como inferiores con diagnóstico de conducto radicular infectado, de pacientes atendidos en la Clínica Odontológica de la UPT.

- Pacientes con dientes permanentes donde se compruebe clínica y radiográficamente fracaso de un tratamiento endodóntico previo, de pacientes atendidos en la Clínica Odontológica de la UPT

4.3.2 Criterios de Exclusión

- Pacientes que no deseen participar del estudio.
- Dientes Deciduos con conductos radiculares infectados.

4.4. Instrumentos y procedimiento de recolección

4.4.1. Instrumentos

Se utilizaron dos instrumentos de recolección de datos:

Instrumento 1: Ficha de endodoncia (Anexo 1)

Instrumento 2: Ficha de Registro de Observación de inhibición de crecimiento bacteriano y punto de corte equivalente a la CMI (Anexo 2)

Instrumento 3: Consentimiento informado (Anexo 3)

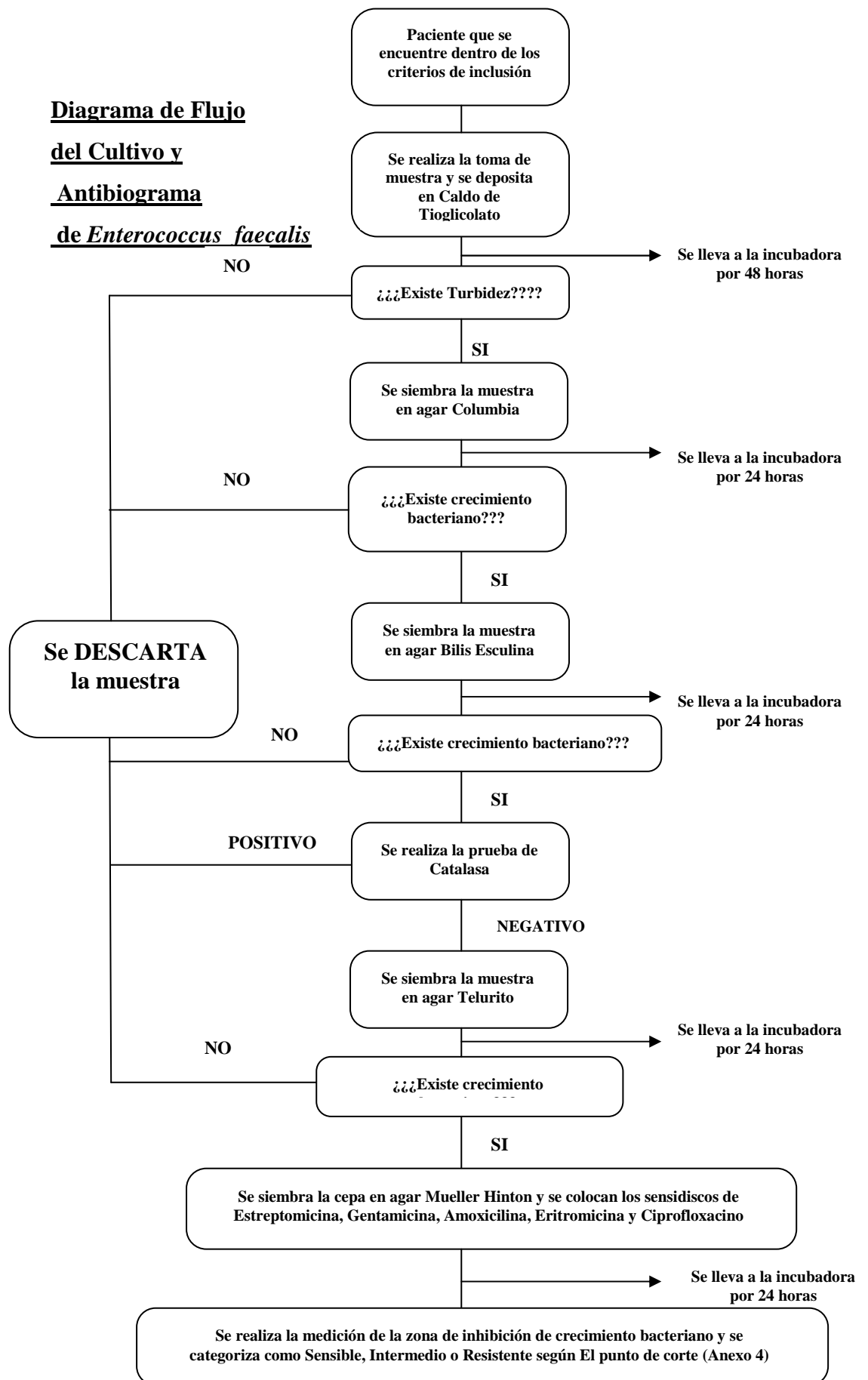
4.4.2. Procedimiento de recolección de datos

Los pasos secuenciales de procedimiento fueron los siguientes:

1. Se efectuó la apertura cameral y se procedió a instrumentar levemente el conducto radicular con limas #15 y #20 para que ingrese el cono de papel estéril.
2. Para la toma de la muestra se utilizó un cono de papel # 25 estéril, el cual se introdujo en el conducto radicular infectado durante 1 minuto, la muestra se realizó utilizando aislamiento absoluto.
3. El cono de papel fue llevado de inmediato a un tubo con Caldo de Tyoglicolato estéril, el cual fue llevado a la incubadora por 48 horas.

4. Del caldo de Thioglycolato se realizó una tinción de Gram, la cual fue llevada al microscopio. Los enterococos se observaron en pares o cadenas cortas.
5. En laboratorio se realizó una siembra en placas petri con medio de Agar Columbia y Agar Sangre, la misma que fue llevada a la incubadora. Posteriormente se observó el crecimiento de las colonias microbianas, a las 24 horas.
6. Del agar Columbia fue tomado el inóculo para ser sembrado en Bilis Esculina, que nos dió la Certeza de que se trataba de Enterococos.
7. Del agar Bilis Esculina se realizó la prueba de Catalasa
8. Del agar Bilis Esculina fue tomado el inóculo para ser sembrado en Agar Telurito, que nos dió la Certeza de que se trata de Enterococo faecalis.
9. Del Agar telurito se extrajeron colonias que fueron depositadas en un tubo de ensayo estéril con agua destilada ajustando la turbidez del inóculo a 0.5 de la escala de McFarland.
10. Al tubo de ensayo se introdujo un hisopo estéril y se presionó fuertemente contra las paredes internas del tubo para evitar exceso de inóculo, luego se inculó la muestra en Agar Mueller Hinton para la prueba de sensibilidad, se colocaron los discos de Antibiótico y se introdujo la placa petri a la incubadora por 18 horas.
11. La medición de los halos de inhibición se hicieron entre 18 y 24 horas con un instrumento de precisión llamado “PIE DE REY”. (38)
12. La interpretación se realizó tomando en cuenta los Parámetros de sensibilidad. (Anexo 4)

Diagrama de Flujo
del Cultivo y
Antibiograma
de *Enterococcus faecalis*

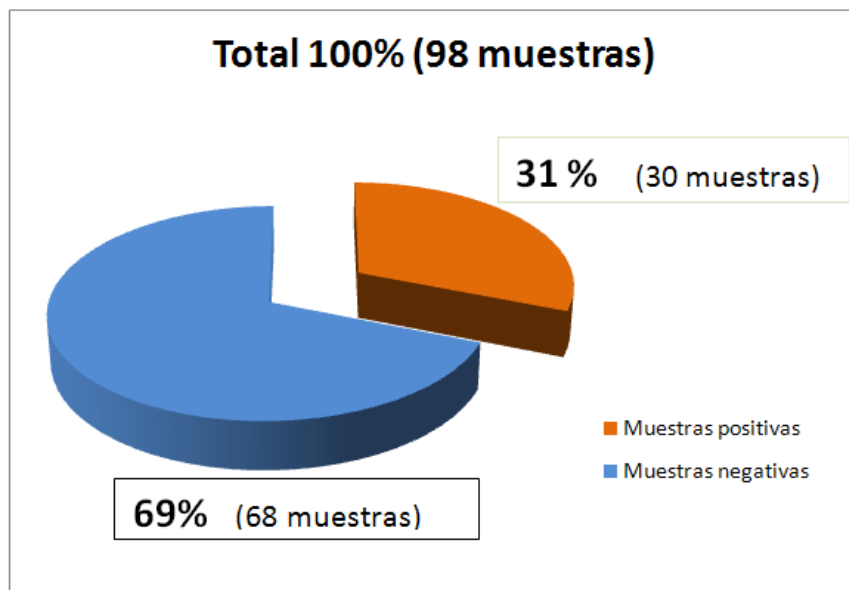


CAPÍTULO V

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

5.1. DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

GRÁFICO 1. Total de muestras tomadas de dientes permanentes con conductos radiculares infectados en pacientes de la Clínica Odontológica de la Universidad Privada de Tacna según presencia de *Enterococcus faecalis* en el ciclo 2008-II



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

El gráfico 1 ilustra el 100% (98) de las muestras tomadas, donde 31% (30 muestras) corresponden a la presencia de *Enterococcus faecalis* y 69% (68 muestras) son cultivos donde no se encontró dicha bacteria.

TABLA 1. Perfil de sensibilidad de *Enterococcus faecalis* a antibióticos

ANTIBIOTICO	<u>RESPUESTA</u>						Total	
	RESISTENTE		INTERMEDIO		SENSIBLE		N°	(%)
	N°	(%)	N°	(%)	N°	(%)		
Estreptomicina	0	0	0	0	30	100	30	100
Gentamicina	0	0	0	0	30	100	30	100
Amoxicilina	0	0	0	0	30	100	30	100
Eritromicina	2	6,7	17	56,7	11	36,7	30	100
Ciprofloxacino	1	3,3	16	53,3	13	43,3	30	100

Fuente. Ficha de registro de observación

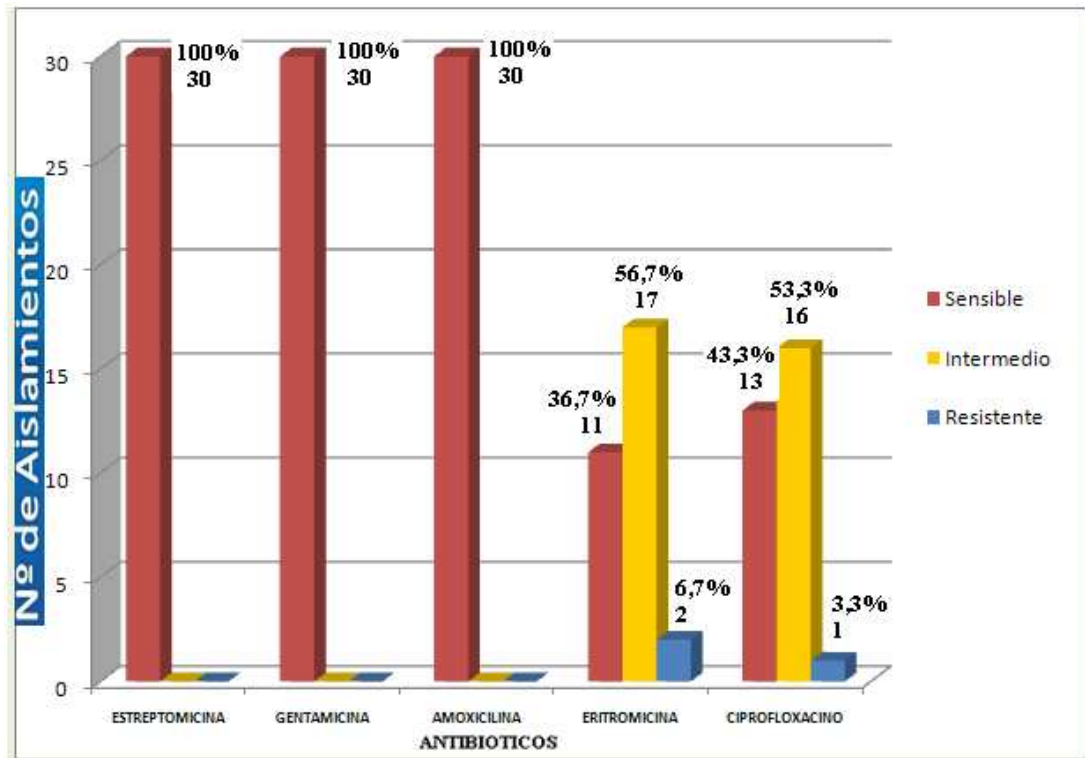
INTERPRETACIÓN.

En la tabla 1 y el grafico 2 se puede apreciar la distribución del resultado de la aplicación de los cinco antibióticos, en la cual las cepas de *Enterococcus faecalis* resultaron sensibles al 100% a los antibioticos Estreptomicina, Gentamicina y Amoxicilina, mientras que a Eritromicina y Ciprofloxacino resultaron sensibles un 36,7% y 43,3% respectivamente.

Es de apreciar un resultado de 6,7 % de resistencia para la Eritromicina y de 57,7% en la categoría de intermedio.

En el caso de Ciprofloxacino, se aprecia un 3,3 % de resistencia y un 53,3% en la categoría de intermedio.

GRÁFICO 2: Perfil de sensibilidad de *Enterococcus faecalis* a antibióticos



Fuente: tabla 1

TABLA 2. Sensibilidad de *Enterococcus faecalis* a antibióticos

ANTIBIOTICO	RESPUESTA				TOTAL	VALOR <i>p</i>
	RESISTENTE		SENSIBLE			
	Nº	(%)	Nº	(%)		
Estreptomina	0	0	30	100	30	0,000
Gentamicina	0	0	30	100	30	0,000
Amoxicilina	0	0	30	100	30	0,000
Eritromicina	2	6.7	11	36.7	13	0.002
Ciprofloxacino	1	3.3	13	43.3	14	0.248

Fuente. Ficha de registro de observación.

INTERPRETACIÓN.

En la tabla 2 se observa que 30 cepas de *Enterococcus faecalis* fueron susceptibles a la Estreptomina, Gentamicina y Amoxicilina (100%) . Sin embargo, para la Eritromicina hallamos 11 cepas sensibles (36.7%) el cual nos dice que es significativo (< 0.05) y 2 cepas resistentes (6.7%). Para el antibiótico Ciprofloxacino 13 cepas (43.3%) sensibles lo cual nos dice que no es significativo (> 0.05) y 1 cepa (3.3 %) resistente.

CAPITULO VI

DISCUSIÓN

- En la investigación realizada por Miguel Bresco Salinas y cols: “Susceptibilidad antibiótica de las bacterias causantes de infecciones odontogénicas” se resuelve que la Amoxicilina fue uno de los antibióticos mas efectivos, con el 91.4% de cepas sensibles y ninguna cepa resistente, resultados similares a los de nuestro estudio, donde las cepas fueron sensibles en un 100% de los casos; además en el estudio de Bresco la Eritromicina fue de los antibióticos menos efectivos en el estudio con 34% de cepas sensibles y 6% de cepas resistentes, en nuestro estudio los resultados fueron similares obteniendo 36.7% de cepas sensibles y 3.3% de cepas resistentes.
- Pinheiro E, Gomez B, Ferra C, Sousa E, Teixeira F, Souza F en el 2003 analizaron 30 casos de dientes con conductos radiculares infectados, en los que en el 36,7% estaba presente el *Enterococcus faecalis* siendo similares a los resultados obtenidos en nuestro estudio, encontrando 31% de los casos la presencia de *Enterococcus faecalis*. Además ellos sometieron a *Enterococcus faecalis* a pruebas de sensibilidad con diversos antibióticos, donde Amoxicilina fue el menos efectivo, lo que difiere de nuestro estudio, donde amoxicilina fue uno de los mas potentes antibióticos.
- En la investigación realizada por Pinheiro et al en el 2004, la cual expuso al *Enterococcus faecalis* ante Amoxicilina, Ciprofloxacino y Eritromicina entre otros, obtuvieron que *Enterococcus faecalis* fue completamente sensible a Amoxicilina, en menor cantidad fue sensible a Ciprofloxacino (80.9%) y Eritromicina (28.5%) fue el menos efectivo de todos. En nuestro estudio se evidenciaron resultados muy similares teniendo a Amoxicilina con 100% y Eritromicina con 36,7% con el menor porcentaje de casos sensibles, sin embargo encontramos diferencia notable en Ciprofloxacino con 43.3% de casos sensibles.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

La incidencia de *Enterococcus faecalis* dentro del conducto radicular infectado es de 31% con 30 cepas positivas.

PRIMERA.

Se concluye que el *Enterococcus faecalis* fue totalmente a los antibióticos Estreptomycin, Gentamicina y la Amoxicilina, mientras que ante la Eritromicina y el Ciprofloxacino la sensibilidad fue en menos casos presentando además casos de resistencia.

SEGUNDA.

Las cepas de *Enterococcus faecalis* fueron sensibles en el 100% de los casos a la Estreptomycin, Gentamicina y Amoxicilina, lo que nos da a notar que el patrón de sensibilidad se mantiene, teniendo estos antibióticos gran utilidad para un tratamiento efectivo de infección por *Enterococcus faecalis*.

TERCERA.

El *Enterococcus faecalis* tuvo 11 cepas (36.7%) sensibles, y 2 cepas (15.4%) resistentes a la Eritromicina, sin embargo el mayor porcentaje está ubicado en la categoría de intermedio con 56,7%, lo que nos indica una migración del patrón de sensibilidad haciendo que la efectividad para el tratamiento de infecciones por *Enterococcus faecalis* no sea óptimo.

CUARTA.

El *Enterococcus faecalis* tuvo 13 cepas (43.3%) sensibles, y 1 cepa (3.3%) resistente al Ciprofloxacino, sin embargo el mayor porcentaje está ubicado en la categoría de intermedio con 53.3%, lo que nos indica una migración del patrón de sensibilidad, haciendo que la efectividad para el tratamiento de infecciones por *Enterococcus faecalis* no sea óptimo.

CAPITULO VIII

RECOMENDACIONES

- **PRIMERO.** Es conveniente en casos de gangrena pulpar y en casos refractario de endodoncia, usar medicación intraductal la que deberá tener entre sus componentes antibióticos como Estreptomina, Gentamicina o Amoxicilina.
- **SEGUNDO.** Se recomienda potenciar el efecto de la Eritromicina y el Ciprofloxacino combinado con un antibiótico adicional, ya que frente al *Enterococcus faecalis* vienen presentando casos de resistencia.
- **TERCERO.** Al usar medicación intraductal, se recomienda usar vehículos oleosos, para lograr una mejor penetración en los túbulos dentinarios, y para que alcance una mayor permanencia en el conducto radicular.
- **CUARTO.** El Odontólogo debe usar aislamiento absoluto cuando realice tratamiento de conductos, para evitar la inoculación de *Enterococcus faecalis* dentro del conducto.
- **QUINTO.** Se recomienda complementar la medicación local con sistémica para contrarrestar infecciones periapicales persistentes.
- **SEXTO.** Se recomienda realizar estudios constantes para constatar que los antibióticos que hoy en día se encuentran en uso, no hayan variado su patrón de sensibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. SIQUIERA Jr. y col. (1999) *Mecanismo de reducción de la población bacteriana en el conducto radicular por tres técnicas de instrumentación*. Journal of Endodontics. Volumen 25 # 5. Págs. 332-333 citado por URDANETA SÁNCHEZ V *Evaluación de la efectividad antimicrobiana del uso conjunto de puntas de hidróxido de calcio y clorhexidina al 2% e hidróxido en la desinfección de conductos durante el retratamiento endodóntico* [en línea] disponible en [http://www.odontologiaonline.com/verarticulo/Evaluacion_de_la_efectividad_ad_antimicrobiana_del_uso_conjunto_de_puntas_de_hidroxido_de_calcio_y_clorhexidina_al_2%25_e_hidroxido_en_la_desinfeccion_de_conductos_durante_el_retratamiento_endodontico.html](http://www.odontologiaonline.com/verarticulo/Evaluacion_de_la_efectividad_antimicrobiana_del_uso_conjunto_de_puntas_de_hidroxido_de_calcio_y_clorhexidina_al_2%25_e_hidroxido_en_la_desinfeccion_de_conductos_durante_el_retratamiento_endodontico.html) [consulta hecha 16-06-08]
2. DIAZ A C (2008) *Aspectos relevantes de Enterococcus faecalis y su participación en las infecciones de origen endodóntico* [en línea] Disponible en http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm [Consulta hecha el 09.12.09]
3. CHOW AW. *Infections of the oral cavity, neck, and head*. In: MANDELL GL, BENNETT JE, DOLIN R. *Principies and Practice of infectious diseases*. 5th edition. Churchill Livingstone. Philadelphia 2000; p. 689-701. Citado por LIÑARES J. MARTÍN-HERRERO JE. *Bases farmacomicrobiológicas del tratamiento antibiótico de las enfermedades periodontales y periimplantarias*. *Av Periodon Implantol*. 2003; 15,3: 139-147.[en línea] disponible en scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1699-65852003000300004&script=sci_arttext [Consulta hecha 11.10.08].
4. HAASAPALO,M. ORSTAVIK,D. *In vitro infection and disinfection of dentinal tubules*. *J Dent Res* 1987; 66:1375-1379. Citado por IRIZA CELIS M G en *Medicamentos en endodoncia* [en línea] disponible en http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_38.htm [consulta hecha 22-06-08]
5. MICKEL, A *Antimicrobial Activity of Endodontics sealers on Enterococcus faecalis* Volumen 29 Número 4. Abril 2003 p. 18, 20

6. DIAZ A C *Aspectos relevantes de Enterococcus faecalis y su participación en las infecciones de origen endodóntico* [en línea] Disponible en www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm [Consulta hecha el 28.10.08].
7. ORSTAVIK, DAG y PITT FORD, THOMAS R (1999) *Essential endodontology*. Blackwll Science, London, p. 106
8. DICCIONARIO MEDICO. 3era edición, Edit. Salvat, Buenos Aires, 2002.
9. CRESPO MP *La lectura interpretativa del antibiograma: Una herramienta para predecir la resistencia bacteriana en el laboratorio de microbiología de rutina* [en línea] disponible en <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol33No4/cm33n4a6.htm> [Consulta hecha el 27.10.08]
10. SACSAQUISPE CONTRERAS R , VELAZQUES POMAR J (2002) *Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión*, Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud (Serie de Normas Técnicas N° 30), Lima p. 12.
11. GRANADOS PEREZ, R. (1997) *Microbiología y bacteriología características y clasificación bacteriana, virología, características y técnicas bioquímicas*, Edit. Paraninfo. Madrid .
12. MIGUEL BRESCO SALINAS y Cols. “Susceptibilidad antibiótica de las bacterias causantes de infecciones odontogénicas” *Investigación realizada en el año 2005* [en línea] Disponible en <http://www.medicinaoral.com/medoral/free01/v1i1/medoralv1i1p70e.pdf> [Consulta hecha el 29.10.08].

13. HOELSCHER A, BAHCALL J, MAKI J. *In vitro evaluation of the antimicrobial effects of a root canal sealer-antibiotic combination against Enterococcus faecalis*. J Endod. 2006; 32: 145-7 citado por DIAZ A C Aspectos relevantes de *Enterococcus faecalis* y su participación en las infecciones de origen endodóntico [en línea] Disponible en www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm [Consulta hecha el 28.10.08].
14. MOLANDER A, REIT C, DAHLÉN G, KVIST T. *Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis*. Int Endod J. 2006; 31: 1-7 citado por DIAZ A C Aspectos relevantes de *Enterococcus faecalis* y su participación en las infecciones de origen endodóntico [en línea] Disponible en www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm [Consulta hecha el 28.10.08].
15. PINHEIRO E, GOMES F, FERRAZ C, SOUSA E, TEIXEIRA F, SOUZA-FILHO F. *Microorganism from canals of root-filled teeth with periapical lesions*. Int Endod J. 2003; 36: 1-11, citado por DIAZ A C Aspectos relevantes de *Enterococcus faecalis* y su participación en las infecciones de origen endodóntico [en línea] Disponible en www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm [Consulta hecha el 28.10.08].
16. PINHEIRO E, GOMES B, DRUCKER D, ZAIA A, FERRAZ C, SOUZA-FILHO F. *Antimicrobial susceptibility of Enterococcus faecalis isolated from root canals of root filled teeth with periapical lesions*. Int Endod J. 2004; 37: 756-763, citado por DIAZ A C Aspectos relevantes de *Enterococcus faecalis* y su participación en las infecciones de origen endodóntico [en línea] Disponible en www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm [Consulta hecha el 28.10.08].

17. AGUILAR HEREDIA T (1999) *Aspectos Microbiológicos de la Periodontitis Apical Crónica Persistente* [en línea] disponible en www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_41.htm [Consulta hecha el 26.10.08]

18. FLORES PINAZO A (2007) Efecto Antimicrobiano in Vitro de Plántago Lanceolada (Llantén) y del Gluconato de Clorhexidina sobre el *Enterococcus faecalis*, Arequipa, Tesis de la Facultad de Odontología, UCSM, Arequipa.

19. CALLE ZAMBRANO MA *Efecto antibacteriano in Vitro de solución de Caléndula y Gluconato de Clorhexidina sobre Enterococcus faecalis*, Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista. ,Universidad Católica Santa María Arequipa-Perú 2008

20. ROCAS I (2004) *Association of Enterococcus faecalis with different forms of Periradicular diseases* En : Journal of Endodontics. Volumen 30. Número 5. Marzo 2004 Pág.27, 29

21. DELGADO IRIBARREN A (1994) *Laboratorio de Microbiología* Edit. Mc-Graw- Interamericana de España Pág. 191.

22. EVANS M *Efficacy of Calcium Hydroxide as an intranal medication in bovine denton* En : Journal of Endodontics. Volumen 29. Número 5. Mayo 2003 pág. 32.
23. KONEMAN E (1999) *Diagnostico Microbiológico*. Tercera Edición Edit. Médica Panamericana S.A. México D.F. Pág. 583, 585.

24. BASCONES A (1998) *Tratado de Odontología* . Segunda Edición, Tomo I Ediciones Avances Médico Dentales S.L. Madrid ,Pág. 629.

25. SIQUEIRA J. ROCAS I, DE UZEDA M, COLOMBO A. *Actinomyces Species, Streptococci, and Enterococcus faecalis in Primary Root Canal Infections*. J Endod. 2002; 28: 168-172, citado por DIAZ A C *Aspectos relevantes de Enterococcus faecalis y su participación en las infecciones de origen endodóntico* [en línea] Disponible en www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm [Consulta hecha el 28.10.08].
26. ROCAS I (2004) *Association of Enterococcus faecalis with different forms of Periradicular diseases* En : . Journal of Endodontics. Volumen 30. Número 5. Marzo , Pág. 20
27. DELGADO IRIBARREN A. (1994) *Laboratorio de Microbiología* Primera Edición Mc-Graw- Interamericana , Madrid, Pág. 158.
28. MANUAL MERK [en línea] Disponible en www.msd.co.cr/assets/biblioteca/manual_merck/content_mmerck/MM_13_153.htm [Consulta hecha el 29.10.08] .
29. LASALA, A (1979) : *ENDODONCIA*. 3ra Edición Salvat Editores S.A, España , Pág. 80,21-22,362.
30. LEONARDO, M., LEAL, J M.: *Endodoncia. . Tratamiento de conductos radiculares* 2da Edición..Editorial Médica Panamericana. Argentina Pág. 43,58-73
31. MAISTO, O (1973) *Endodoncia..* Editorial Mundi. Buenos Aires, Pág. 37.
32. WALTON, R E , TORABINEJAD M. (1977) *Endodoncia. . Principios y práctica*. Mc. Graw-Hill Interamericana Editores S.A. México, Pág. 35,41.

33. COHEN S , BURNS R C (1999) *Vías de la Pulpa* 7ma. Edición Ediciones Harcourt, España, Pág. 442,439.
34. WEINE F S.(1997) *Tratamiento Endodóntico*. 5ta. Editorial Salvat. Madrid , Pág. 635.
35. SALAZAR QUISPE W P. *Endodoncia Diagnóstica.*, Edic. 1 S.E.S.A. Arequipa, Pág. 62.
36. GROSSMAN L. I. (1985) *Practica Endodoncia* 4ta. Edición. Editorial Mundi. Buenos Aires, Pág. 58.
37. CABRERO GARCÍA, J., RICHART MARTÍNEZ, M. *Investigar en Enfermería*, Edit. Universidad de Alicante citado por Universidad Privada de Tacna en Protocolo de Investigación de la Facultad de Medicina Humana.
38. SACSAQUISPE CONTRERAS R, VENTURA EGÚSQUIZA G (2001) *Manual de Procedimientos Bacteriológicos en Infecciones Intrahospitalarias* Ministerio de Salud, Lima, pág. 38-42.
39. MINISTERIO DE SALUD DEL PERÚ .INSTITUTO NACIONAL DE SALUD Organismo Público Descentralizado de Sector (2002) *Salud Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión. Serie de Normas Técnicas N°30* , Lima., p.23
40. TAROCO R, SEIJA V, VIGNOLI R (2005) *Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica* [en línea] Disponible en www.anii.org.uy/cvuy/SNI2008/Ciencias%20Médicas%20y%20de%20la%20Salud [Consulta 12.04.09].

ANEXOS:

Anexo 1: Ficha de endodoncia

Anexo 2: Ficha de Registro de Observación de inhibición y punto de corte equivalente a la CMI

Anexo 3: Consentimiento informado

Anexo 4: Tabla de punto de corte para el *Enterococcus faecalis*

Anexo 1: Ficha de endodoncia

FICHA CLINICA ENDODONCIA

ANAMNESIS

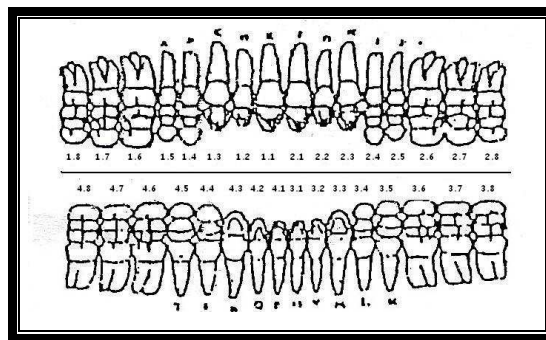
Identificacion:

Nombre _____

Domicilio _____ Sexo _____

Edad _____ Muestra Nro _____

ODONTOGRAMA



Motivo de la Consulta _____

Análisis del Dolor:

Provocado Espontáneo Localizado Difuso

Corto Prolongado Intermitente Contínuo

Informacion General:

Cabeza _____ Cardiorespiratorio _____

Neuromuscular _____ Alergia / Sensibilidad _____

Enfermedades Anteriores _____

Enfermedades Actuales _____

Médico _____ Medicamentos _____

EXAMEN CLINICO

General

Inspección _____ Percusión _____

Pieza Dentaria _____

Especifico

Inspección

Estructura: Integra Restaurada Cariada Fracturada
Coloración: Normal Modificada
Edema: Localizado Difuso
Fístula: Mucosa Cutánea

Exploracion:

Pérdida dentinaria: Superficial Profunda Exposición

Palpación

Coronaria Negativa Positiva
Apical Negativa Positiva

Percusión:

Vertical: Negativa Positiva
Horizontal: Negativa Positiva

Prueba Termica:

Frio: Negativo Positivo Exacerbado Aliviado
Calor: Negativo Positivo Exacerbado Aliviado

EXAMENES COMPLEMETARIOS

Radiográfico:

Corona: Integra Restaurada Cariada Fracturada
Cámara Pulpar: Normal Modificada Nódulos
Conductos Radiculares: Uno Dos Tres o cuatro
 Resorción Interna Nódulos
Obturación: Total Parcial
Raices: Una Dos Tres Cuatro Integra(s) Fracturada(s)
Apice(s): Completo Incompleto Resorción

Periapice: Ligamento normal Denso Roto

Acceso alveolar: Sin Rarefacción Con Rarefacción

Laboratorio:

Cultivo Antibiograma Hemograma Serológico Otros

Observaciones Complementarias: _____

Diagnóstico: _____

Planeación de Terapéutica: _____

Anexo 2: Ficha de Registro de Observación

Ficha de Registro de Observación de inhibición y punto de corte equivalente a a CMI

HC.....:..... Edad:..... Sexo F () M () Muestra N°.....

Antibiótico	Diámetro del halo (en mm)	Resistente	Intermedia	Sensible
		≤6	7-9	≥10
Diámetro del halo en milímetros (Lectura de antibiograma)				
Estreptomina				

Antibiótico	Diametro del halo (en mm)	Resistente	Intermedia	Sensible
		6≤	7-9	≥10
Diametro del halo en milímetros (Lectura de antibiograma)				
Gentamicina				

Antibiótico	Diametro del halo (en mm)	Resistente	Intermedia	Sensible
		≤16	---	≥17
Diametro del halo en milímetros (Lectura de antibiograma)				
Amoxicilina				

Antibiótico	Diametro del halo (en mm)	Resistente	Intermedia	Sensible
		≤13	14-22	≥23
Diametro del halo en milímetros (Lectura de antibiograma)				
Eritromicina				

Antibiótico	Diametro del halo (en mm)	Resistente	Intermedia	Sensible
		≤15	16-20	≥21
Diametro del halo en milímetros (Lectura de antibiograma)				
Ciprofloxacino				

Anexo 3: Consentimiento informado

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Don/Doña, de años de edad y con DNI n°, manifiesto que he sido informado/a sobre los beneficios que podría suponer la extracción de una muestra de tejido necrótico proveniente del interior del conducto radicular de una pieza dental para cubrir los objetivos del Proyecto de Investigación titulado “ Sensibilidad a los antibióticos de *Enterococcus faecalis* aislados de dientes permanentes con conductos radiculares infectados en pacientes que acuden a la Clínica Odontológica de la UPT en el II Semestre 2008”.

He sido informado/a de los posibles perjuicios que la extracción de una muestra de tejido necrótico proveniente del interior del conducto radicular de una pieza dental puede tener sobre mi bienestar y salud.

He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos e incluidos en un fichero que garantice la seguridad de los datos de carácter personal tal como lo establece la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO a que esta extracción tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

Tacna , del mes de del año 2008 **Fdo. D/Dña**

Anexo 4. Antibióticos y diámetros críticos para el *Enterococcus faecalis*

ANTIMICROBIANO	CONTENIDO DEL DISCO	DIÁMETRO EN MILÍMETROS		
	(ug)	R	I	S
Estreptomina (Alta carga)	300	≤6	7-9	≥ 10
Gentamicina (Alta carga)	120	≤6	7-9	≥ 10
Amoxicilina	10	≤16	---	≥ 17
Eritromicina	15	≤13	14-22	≥ 23
Ciprofloxacino	5	≤15	16-20	≥ 21

Fuente : MINISTERIO DE SALUD DEL PERÚ .INSTITUTO NACIONAL DE SALUD Organismo Público Descentralizado de Sector (2002) *Salud Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión. Serie de Normas Técnicas N° 30* , Lima.