

ULACIT

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**San José – Costa Rica
2006**

LICENCIATURA EN ODONTOLOGÍA

Eficacia y eficiencia del Metronidazol (*in situ*) y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos en pacientes de la Clínica de Especialidades Odontológicas, ULACIT de mayo - agosto de 2006

**Sustentantes: Andrea Murillo Rodríguez
Melissa Murillo Rodríguez**

**Proyecto de graduación para optar por el
grado de
Licenciatura en Odontología**

DECLARACIÓN JURADA

c- 7-159110

c-7-151477

Nosotras, Andrea Murillo Rodríguez y
Melissa Murillo Rodríguez, alumnas de la
Universidad Latinoamericana de Ciencia y
Tecnología (ULACIT), declaramos bajo la fe
de juramento y conscientes de la
responsabilidad penal de este acto, que somos
las autoras intelectuales de la tesis de grado
titulada:

“Eficacia y eficiencia del Metronidazol (*in situ*) y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos en pacientes de la Clínica de Especialidades Odontológicas, ULACIT de mayo – agosto de 2006”

Por lo tanto, liberamos a la ULACIT de cualquier responsabilidad, en caso de que nuestra declaración sea falsa.

Brindada en San José - Costa Rica el día 22
del mes de agosto del año dos mil seis.

ULACIT

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Dra. Ana Gabriela Retana Chaves
Tutora

TRIBUNAL EXAMINADOR

Reunido para los efectos respectivos, el
Tribunal Examinador compuesto por:

Msc. Gabriel Leandro Oviedo
Director del CIDE

Dra. Mariela Padilla Guevara
Directora de la Escuela de Odontología

DEDICATORIA

A nuestro Señor Dios Todopoderoso, a quien amamos sobre todas las cosas, quien nos dio fuerzas y nunca nos desamparó. A Él principalmente le dedicamos nuestro trabajo.

A esas personas tan especiales que son nuestros padres:

Carmen Edith Rodríguez Retana

Ricardo Murillo Sáenz

Quienes en todo momento nos ayudaron, nos impulsaron a seguir adelante y en los momentos más difíciles de nuestras vidas siempre han estado con nosotras. Ellos son el motivo de nuestra existencia y superación, supieron darnos ejemplos maravillosos y sacrificios imposibles de ignorar. No nos cansaremos de decirles cuanto los amamos!!!

A nuestra hermanita ***Ileana Murillo Rodríguez***, quien con su inocencia, ternura, comprensión y sacrificio; nos hace sentir que todo lo que hemos pasado vale la pena.

A ellos, que son lo más bello que Dios nos ha dado, y que han sufrido las angustias que hemos tenido que pasar durante nuestros estudios. Por ellos hemos logrado alcanzar esta meta. Los amamos mucho.

Andrea y Melissa

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que nos apoyaron en la realización de esta investigación. A los profesores y compañeros que colaboraron para llevar a cabo el estudio.

En forma especial deseamos hacer un reconocimiento a la Dra. Gabriela Retana Cháves, quien durante el tiempo compartido ha sido un modelo a seguir dada su calidad humana y profesional. Dra. Retana, siempre

la recordaremos no como nuestra tutora de tesis, sino como la amiga y maestra; para usted nuestra profunda gratitud y admiración.

A nuestros amigos y compañeros quienes compartieron día a día las metas que nos propusimos al iniciar la licenciatura; por sus consideraciones en los momentos difíciles que se presentaron.

A Gabriela, Ingrid, Ruth, Tania y Verónica, por regalarnos su amistad, apoyo, comprensión y todos los momentos maravillosos que pasamos juntas.

Un agradecimiento profundo a Ana Lissette Herrera Rodríguez, nuestra prima querida, por brindarnos siempre apoyo y estar presente cuando la hemos necesitado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN JURADA	
TRIBUNAL EXAMINADOR	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS	
ÍNDICE DE DE ANEXOS	
CAPÍTULO I	
1.1. Introducción	
1.2. Justificación	
1.3. Planteamiento del problema.....	
1.3.1. Formulación del problema	
1.3.2. Sistematización: subproblemas de la investigación	
1.3.3. Matriz básica de diseño de investigación	
1.3.4. Matriz de Operacionalización de Variables 15	
1.4. Hipótesis	
1.4.1. Hipótesis de investigación	
1.4.2. Hipótesis estadísticas	
Capítulo II.....	
Marco Teórico.....	
2.1. Periodonto	
2.2. Enfermedades periodontales	
2.2.1. Factores etiológicos de la enfermedad periodontal	
2.2.2. Clasificación de la enfermedad periodontal	
2.2.3. La gingivitis	
2.2.4. La periodontitis	
2.2.5. Bolsa periodontal	
2.3. Raspado y alisado profundo.....	
2.4. La placa bacteriana	
2.4.1. Índice de placa bacteriana.....	
2.5. El cálculo dental.....	
2.6. Hemorragia gingival	
2.6.1. Índice de hemorragia gingival	
2.7. Administración sistémica de antibióticos.....	
2.7.1. Metronidazol	
2.7.2. Tetraciclinas y Odontología.....	

2.7.3. Doxiciclina	41
CAPÍTULO III	47
3. Marco Metodológico	47
3.1. Tipo de investigación	47
3.2. Sujetos y fuentes de información	48
3.3. Población y muestra	49
3.4. Instrumentos de recolección de datos.....	49
3.5. Procedimiento.....	50
3.6. Alcances y limitaciones de la investigación.....	52
3.6.1. Alcances	52
3.6.2. Limitaciones	52
CAPÍTULO IV	54
Análisis y discusión de resultados.....	54
CAPÍTULO V	74
Conclusiones y recomendaciones.....	74
5.1. Conclusiones	74
5.2. Recomendaciones.....	76
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadros

	Página
Cuadro 1.....	54
Distribución absoluta y relativa de género según producto asignado en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.	
Cuadro 2.....	55
Distribución absoluta y relativa por rango de edad según producto asignado en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.	
Cuadro 3.....	61
Tamaño promedio y reducción de la bolsa periodontal y probabilidad para la hipótesis de igualdad en las reducciones según superficie por tratamiento asignado en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.	
Cuadro 4.....	

.....	64
Indicadores de placa bacteriana antes y después de aplicado el producto asignado en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.	
Cuadro 5.....	69
Indicadores del Índice de Hemorragia Gingival antes y después de aplicado el producto asignado en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.	

Gráficos

Gráfico 1.....	54
Distribución porcentual de género según a producto asignado de pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.	
Gráfico 2.....	55
Distribución porcentual por rango de edad según producto asignado	

en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

Gráfico

3.....
.....57

Tamaño promedio de la bolsa periodontal

antes y después de aplicado el producto asignado

en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

Gráfico

4.....
.....60

Reducción promedio del tamaño de la bolsa periodontal después de aplicado el producto asignado

en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

Gráfico

5.....
.....62

Reducción en el tamaño de las bolsas periodontales según superficie por grupo asignado en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

Gráfico

6.....
.....64

Porcentaje promedio de placa bacteriana

antes y después de aplicado el producto asignado

en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

Gráfico

7.....
.....69

Porcentaje promedio del Índice de Hemorragia Gingival

antes y después de aplicado el producto asignado

en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

ÍNDICE DE DE ANEXOS

	Página
Anexo	
1.....	81
Cuestionario para selección de pacientes	
Anexo	
2.....	82
Diagrama periodontal	
Anexo	
3.....	83

Determinación del índice de placa bacteriana y hemorragia gingival

Anexo
4
.....84

Cuestionario: *Efectos Secundarios del Medicamento: Doxiciclina*

Anexo
5
.....85

Cuestionario: *Efectos Secundarios del Medicamento: Metronidazol*

RESUMEN EJECUTIVO

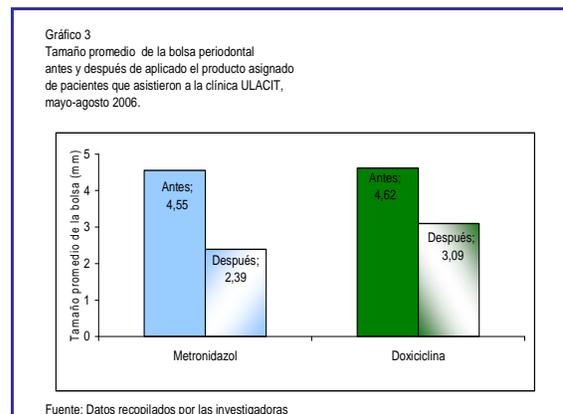
Palabras claves: *Enfermedad periodontal, Metronidazol in situ, Doxiciclina vía oral, Raspado y Alisado profundo.*

La finalidad del presente estudio es analizar la eficacia y eficiencia del Metronidazol *in situ* y de la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos de bolsas de 4-6 mm, de pacientes adultos con periodontitis de leve a moderada de la Clínica de Especialidades Odontológicas, ULACIT, de mayo a agosto de 2006. El estudio brinda un método alternativo al odontólogo general que no realiza cirugías periodontales y desea dar solución a los pacientes con un diagnóstico de enfermedad periodontal; mediante la aplicación de métodos correctivos no quirúrgicos, en donde el último fin sea la reducción de las bolsas periodontales y de esta manera logre devolver la salud periodontal a sus pacientes, buscando un fármaco que además de funcionar (eficacia), lo haga a un menor costo y menos tiempo (eficiencia).

Para lograr lo anterior se comparó el tamaño de la bolsa periodontal pre y post tratamiento y determinar así cual antibiótico reduce en

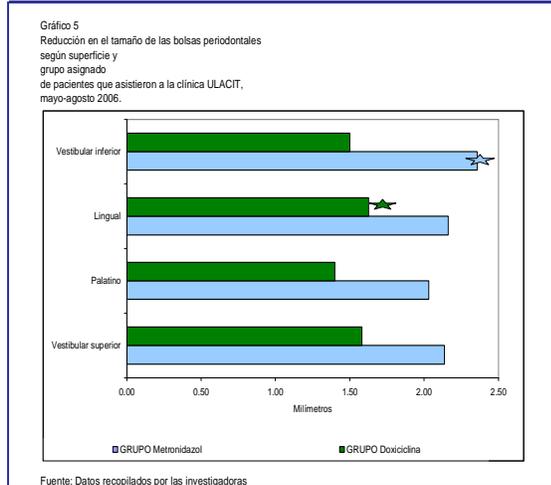
mayor longitud la bolsa periodontal.

En el siguiente gráfico se identifica que el tamaño de la bolsa en el grupo tratado con Metronidazol fue en promedio de 2.39 mm, mientras que en el grupo tratado con Doxiciclina fue de 3.09 mm, para una diferencia absoluta de 0.70 mm.



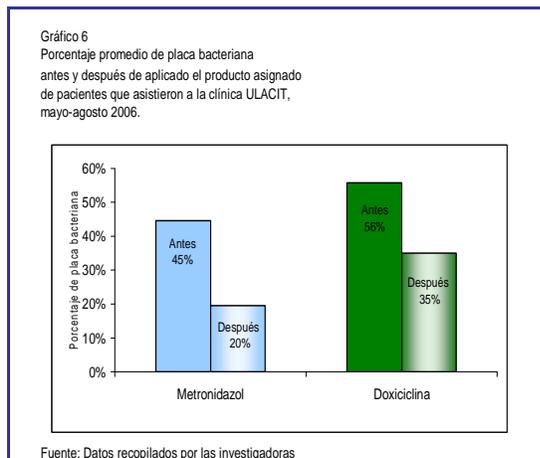
Se observa que la reducción absoluta en el primer grupo fue de 2.16 mm y en el segundo de 1.53 mm. Por lo tanto se puede afirmar que el producto Metronidazol es más eficaz que la Doxiciclina en cuanto a reducción en el tamaño de las bolsas.

En el estudio se distingue la superficie con mayor reducción de bolsa periodontales post-tratamiento. Las superficies dentales con mayor reducción del tamaño a bolsas fueron las vestibulares inferiores y linguales, según se observa en el siguiente gráfico:

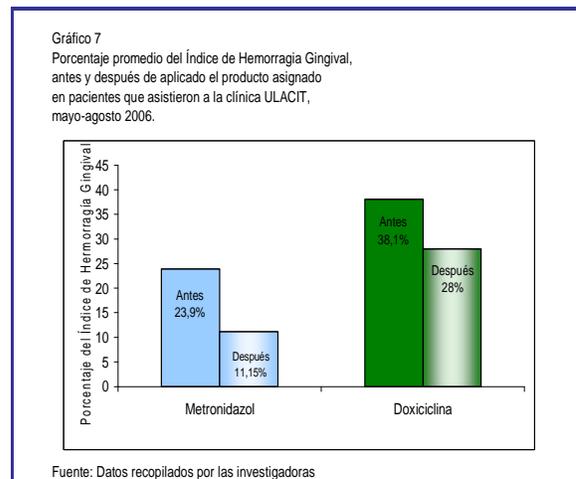


Para determinar si los dos tipos de antibióticos reducen los principales factores indicadores de la enfermedad periodontal se considera el índice de placa bacteriana pre y post tratamiento y a diferenciar el índice de hemorragia gingival pre y post tratamiento.

Como se observa en el siguiente gráfico se da una disminución en el porcentaje de placa bacteriana después de aplicados los tratamientos.



Se evidencia la reducción en el índice de hemorragia gingival post tratamientos donde el producto Metronidazol generó un índice promedio de 11.15% contra un 28% para la Doxiciclina mostrando una diferencia de 17 puntos porcentuales entre los grupos.



En resumen, según los resultados obtenidos por este estudio al observarse una reducción en las factores etiológicos locales de la enfermedad periodontal como lo son la placa bacteriana y el cálculo dental y consecuentemente de la hemorragia gingival y de la bolsa periodontal, con la ayuda del procedimiento mecánico en la remoción de estos y una terapia antibiótica con Metronidazol y Doxiciclina; en la eliminación de microorganismos patógenos presentes en la enfermedad periodontal.

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

Cada día son más las publicaciones acerca de nuevos e innovadores productos que salen al mercado para facilitar el tratamiento de diferentes enfermedades y brindarle al paciente una nueva opción para la cura de su mal específico.

Como sabemos la enfermedad periodontal es una causa de mayor pérdida de piezas dentarias en la edad adulta. Dos terceras partes de los jóvenes, el 80% de las personas de edad media y el 90% de los mayores de 65 años sufren alteraciones periodontal de los cuales siempre terminan siendo de tratamiento quirúrgico (Guía Médica,2001).

A raíz de esto se están utilizando e investigando métodos alternativos no quirúrgicos para combatir la periodontitis, que pueden contribuir a la optimización de los tratamientos convencionales utilizados en la actualidad y que, en muchos casos, pueden evitar que se torne necesaria la intervención quirúrgica. Dentro de estos se encuentra el uso de los antibióticos que se utilizan solos o junto con otros medicamentos o procedimientos para eliminar o reducir esta enfermedad. Estos se administran luego de efectuar el tratamiento mecánico convencional. El Metronidazol y la Doxiciclina son unos de los medicamentos utilizados para este fin. El odontólogo general puede usar estos fármacos como coayudantes, tratar a muchos de los pacientes con las técnicas de raspado y alisado radicular y curetajes cerrados, obteniendo así una mayor eficacia del tratamiento.

Los tratamientos periodontales van dirigidos a establecer y a mantener la salud y función del periodonto y comprende una serie de procedimientos diferentes. Sin embargo, el que es normalmente empleado y, en muchos casos el más e, es la cirugía periodontal. Este procedimiento, aparte de ser molesto y de un alto costo, requiere en muchas ocasiones la intervención de un especialista en periodoncia.

Este proyecto de investigación pone a prueba dos antibióticos en dosis bajas. Uno es el Metronidazol en suspensión que es un tipo de nitroimidazol con propiedades antibacterianas y antiprotozoarias de muy amplio espectro. El otro es el Doxíciclina que forma parte del grupo de las tetraciclinas. El Metronidazol será colocado dentro de las bolsas periodontales infectadas y se comparará con la Doxíciclina aplicada vía oral, junto con raspados y alisados profundos con el fin de lograr un efecto en la reducción del tamaño de las bolsas periodontales, reducir el índice de placa bacteriana y disminuir el índice de hemorragia gingival.

El propósito es lograr determinar un fármaco que pueda ser utilizado como terapia complementaria en el manejo de tratamientos periodontales. Se espera que sea un método alternativo, no invasivo para los tejidos y que disminuya la realización del tratamiento quirúrgico.

En síntesis el trabajo pretende comparar la eficacia y la eficiencia del Metronidazol (*in situ*) y la Doxíciclina vía oral en raspados y alisados profundos.

1.2. Justificación

Ante la elevada demanda de tratamientos periodontales en la actualidad se han elaborado, y se continúan investigando, métodos alternativos o complementarios no quirúrgicos para combatir este mal. Dentro de estos se encuentran el empleo del Metronidazol y la Doxíciclina, que son medicamentos coadyudantes tanto en odontología como en la medicina general. Así, es deber de todo profesional estar en continua actualización ya que facilita mejorar las técnicas que se realizan diariamente en los diferentes consultorios del área de la salud.

La finalidad del presente estudio es llegar a brindar un método alternativo al odontólogo general, que no realiza cirugías periodontales y desea dar solución a la periodontitis de leve a moderada complejidad en sus pacientes; mediante la aplicación de métodos correctivos no quirúrgicos, en donde el último fin sea la reducción de las bolsas periodontales y de esta manera logre devolver la salud al periodonto.

El propósito de este trabajo es lograr buscar un fármaco que además de funcionar (eficacia), lo haga a un menor costo y menos tiempo (eficiencia) para ser utilizado como terapia complementaria en el manejo de tratamientos periodontales. Consistiendo en un método alternativo, no invasivo para los tejidos, mediante el cual podamos reducir la realización de tratamientos quirúrgicos.

1.3. Planteamiento del problema

Este estudio pretende comparar el uso del Metronidazol –aplicada en la bolsa *in situ*- y la Doxiciclina –aplicada vía oral- para determinar cuál medicamento y cuál técnica es la de mejor resultado en la reducción de bolsas periodontales de 4-6 mm.

La finalidad del estudio es dar a conocer al estudiante en odontología y a los odontólogos generales una alternativa de tratamiento, que de alguna manera reduce la posibilidad de realizar cirugía periodontal en los pacientes con bolsas no mayores a los 6 mm.

Las medidas de comparación para realizar un control del pronóstico son: Disminución en la profundidad de las bolsas periodontales, del índice de placa, la presencia de hemorragia gingival y considerar las superficies dentales con mayor reducción post-tratamiento.

1.3.1. Formulación del problema

¿Cuál es la eficacia y eficiencia del Metronidazol *in situ* y de la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos de bolsas de 4-6 mm en pacientes adultos con periodontitis de leve a moderada de la Clínica de Especialidades Odontológicas, ULACIT de mayo - agosto de 2006?

1.3.2. Sistematización: subproblemas de la investigación

- ¿Cuál es el tamaño de la bolsa periodontal pre y post-tratamiento de los grupos tratados con el Metronidazol *in situ* y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos?
- ¿Cuál es la superficie con mayor reducción de bolsa periodontal post-tratamiento de los

grupos tratados con el Metronidazol *in situ* y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos?

- ¿Cuál es el índice de placa bacteriana pre y post-tratamiento de los grupos tratados con el Metronidazol *in situ* y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos?
- ¿Cuál es el índice de hemorragia gingival pre y post-tratamiento de los grupos tratados con el Metronidazol *in situ* y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos?

1.3.3. Matriz básica de diseño de investigación

Tema	Problema	Objetivo general	Objetivos Específicos
<p>Eficacia y eficiencia del Metronidazol (<i>in situ</i>) y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos en pacientes de la Clínica de Especialidades Odontológicas, ULACIT de mayo - agosto de 2006.</p>	<p>¿Cuál es la eficacia y eficiencia del Metronidazol <i>in situ</i> y de la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos de bolsas de 4-6 mm en pacientes adultos con periodontitis de leve a moderada de la Clínica de Especialidades Odontológicas, ULACIT de mayo-agosto de 2006?</p>	<p>Analizar la eficacia y eficiencia del Metronidazol <i>in situ</i> y de la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos de bolsas de 4-6 mm en pacientes adultos con periodontitis de leve a moderada de la Clínica de Especialidades Odontológicas, ULACIT mayo-agosto de 2006.</p>	<p>Comparar el tamaño de la bolsa periodontal pre y post-tratamiento entre el Metronidazol <i>in situ</i> y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos.</p> <p>Distinguir la superficie con mayor reducción de bolsa periodontal post-tratamiento de los grupos tratados con el Metronidazol <i>in situ</i> y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos.</p> <p>Distinguir el índice de placa bacteriana pre y post-tratamiento entre el Metronidazol <i>in situ</i> y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos.</p> <p>Diferenciar el índice de hemorragia gingival pre y post-tratamiento entre el Metronidazol <i>in situ</i> y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos.</p>

1.3.4. Matriz de Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Instrumentos de Recolección de datos
Tamaño de la bolsa	“Profundización patológica por migración del Epitelio de unión de la línea amelo – cemento.” (Carranza, 2004)	Es el aumento del surco gingival de más de 3mm.	Profundidad de milímetros.	Periodontograma
Superficie dental	“Área de límites y características especiales de cada diente como: Vestibular o labial superior e inferior, palatino y lingual” (García, 1982)	Superficies dentales.	1. Vestibular superior. 2. Palatinas. 3. Vestibular inferior. 4. Linguales.	Periodontograma
Placa bacteriana	“Película transparente e incolora adherente al diente, compuesta por diversas bacterias, células epiteliales descamadas, leucocitos y macrófagos, dentro de una matriz de proteínas y polisacáridos” (Carranza, 2004)	Masa transparente compuesta por bacterias que esta fijada a las superficies dentales.	Porcentaje.	Índice de placa bacteriana presente.
Hemorragia gingival	“Es el sangrado espontáneo producido al sondear suavemente el surco gingival.” (Carranza, 2004)	Zonas gingivales que presenten sangrado espontáneo al sondeo.	Porcentaje.	Índice de hemorragia gingival presente.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis de investigación

El Metronidazol *in situ* es más eficaz y eficiente que la Doxiciclina vía oral al ser utilizados en raspados y alisados profundos de bolsas de 4-6 mm en pacientes adultos con periodontitis de leve a moderada.

1.4.2. Hipótesis estadísticas

■ Variable Tamaño de la bolsa

■ Entre grupos antes del tratamiento

Hipótesis nula

El tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El tamaño de bolsa promedio, del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es diferente al tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.

■ Entre grupos después del tratamiento

Hipótesis nula

El tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es menor al tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

■ Para el grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes y después del tratamiento

Hipótesis nula

El tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes de realizar el

tratamiento es igual al tamaño de bolsa promedio después de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes de realizar el tratamiento es mayor al tamaño de bolsa promedio después de realizar el tratamiento.

- Para el grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes y después del tratamiento

Hipótesis nula

El tamaño de bolsa promedio del grupo tratado Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento es igual al tamaño de bolsa promedio después de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El tamaño de bolsa promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento es mayor al tamaño de bolsa promedio después de realizar el tratamiento.

- Variable Reducción del tamaño de la bolsa según superficies dentales.

Hipótesis nula

La reducción en el tamaño de la bolsa en las diferentes superficies dentales es igual en el grupo tratado con Metronidazol *in situ* y con Doxiciclina vía oral.

Hipótesis alternativa

La reducción en el tamaño de la bolsa en las distintas superficies dentales es diferente en el grupo tratado con Metronidazol *in situ* y con Doxiciclina vía oral.

- Variable índice de placa bacteriana
 - Entre grupos antes del tratamiento

Hipótesis nula

El índice de placa bacteriana promedio, del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar

el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es diferente al índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.

- Entre grupos después del tratamiento

Hipótesis nula

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es menor al índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

- Para el grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes y después del tratamiento

Hipótesis nula

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes de realizar el tratamiento es igual al índice de placa bacteriana promedio después de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes de realizar el tratamiento es mayor al índice de placa bacteriana promedio después de realizar el tratamiento.

- Para el grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes y después del tratamiento

Hipótesis nula

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de

realizar el tratamiento es igual al índice de placa bacteriana promedio después de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento es mayor al índice de placa bacteriana promedio después de realizar el tratamiento.

■ Variable índice de hemorragia gingival

- Entre grupos antes del tratamiento

Hipótesis nula

El índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es diferente al índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.

- Entre grupos después del tratamiento

Hipótesis nula

El índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es menor al índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

- Para el grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes y después del tratamiento

Hipótesis nula

El índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes de realizar el tratamiento es igual al índice de hemorragia gingival promedio después de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes de realizar el tratamiento es mayor al índice de hemorragia gingival promedio después de realizar el tratamiento.

- Para el grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes y después del tratamiento

Hipótesis nula

El índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento es igual al índice de hemorragia gingival promedio después de realizar el tratamiento.

Hipótesis alternativa

El índice de hemorragia gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento es mayor al índice de hemorragia gingival promedio después de realizar el tratamiento.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

Para combatir la bolsa periodontal con terapia antibiótica se deben puntualizar ciertos conceptos generales que son fundamentales para la correcta comprensión de este estudio. En primer término se debe describir brevemente el significado de periodonto y algunas de las patologías sufridas por este a partir de una etiología microbiana, como lo son la gingivitis y la periodontitis en sus diferentes periodos. También se hará una breve explicación sobre las técnicas básicas de raspado y alisado radicular.

Asimismo es preciso definir el concepto de terapia antibiótica sistémica periodontal y detalladamente el uso del Metronidazol *in situ* y la Doxiciclina vía oral, presentando sus principios, aspectos clínicos y farmacológicos (indicaciones, contraindicaciones, efectos, dosis, etc.) y sus mecanismos de acción. Queda señalar otros términos que serán examinados durante el desarrollo de este trabajo como lo son la placa bacteriana y el cálculo dental, y comentar sus aspectos microbiológicos para una mejor comprensión del efecto del Metronidazol *in situ* y la Doxiciclina sobre estos factores locales que inducen la enfermedad periodontal.

2.1. Periodonto

El periodonto está formado por el conjunto de tejidos de soporte y revestimiento del diente (encía, ligamento periodontal, cemento y hueso alveolar).

- La encía: Es el tejido mucoso bucal que reviste los procesos alveolares de los maxilares y rodea el cuello de los dientes. Esta se divide en encía marginal que es la que forma la pared de tejido blando del surco gingival (espacio poco profundo alrededor del diente circunscrito, en forma de V); la insertada, que es firme-resilente y la interdental.
- El ligamento periodontal: Es el tejido conectivo que rodea a la raíz del diente y la une con el hueso; está constituido por las fibras periodontales, las cuales están dispuestas en seis

grupos: transeptales, de la cresta alveolar, horizontales, oblicuas, apicales e interradiculares. Las funciones del tejido periodontal son de tipo físico (dar soporte), formativo y de remodelación (intervienen en la formación y resorción del cemento y hueso), nutricionales y sensitivas (irrigación sanguínea, drenaje linfático e inervación al cemento, encía y hueso).

- El cemento radicular: es tejido mesenquimático calcificado que constituye la cubierta exterior de la raíz del diente. Se divide en dos tipos: uno acelular y el otro celular; ambos constan de una matriz interfibrilar calcificada y fibrillas colágenas.
- El hueso alveolar: también conocido como proceso alveolar. Es la porción del maxilar y la mandíbula que forma y apoya a los alvéolos dentarios. Se forma cuando el diente erupciona a fin de proveer la inserción ósea para constituir el ligamento periodontal; desaparece de manera gradual luego de que se pierde una pieza dental.

El periodonto sufre variaciones funcionales y morfológicas, y cambios relacionados con la edad. También puede verse afectado por cambios patológicos de diversa índole.

2.2. Enfermedades periodontales

El término de enfermedad periodontal tiene diferentes significados y se ha usado de manera ambigua; en general sirve para abarcar todas las enfermedades del periodonto de la misma manera como los términos enfermedad del riñón y enfermedad del hígado. También se puede definir la enfermedad periodontal como un proceso inflamatorio que afecta a las encías y a la estructura de soporte de los dientes (Carranza, 2004).

La enfermedad periodontal como entidad clínica estomatológica ha sufrido diversos cambios a través del tiempo que confundían muchas veces a los profesionales por ser definiciones ambiguas e incompletas. Quizás una de las razones para esto haya sido la falta de un criterio clínico etiológico

adecuado. Es sabido que no todas las enfermedades periodontales son producidas por la placa bacteriana.

Según Carranza (2004) la enfermedad periodontal trata de:

Un trastorno relativamente común debido a la mala higiene bucal que tienen las personas y a la falta de un control médico del estado de la boca (Pág. 63).

La gingivitis es la forma más común y leve de la enfermedad periodontal. Si esta no se controla con el paso del tiempo puede evolucionar a periodontitis. La periodontitis es un estado avanzado de enfermedad periodontal y puede causar la pérdida del diente.

2.2.1. Factores etiológicos de la enfermedad periodontal

(Carranza, 2004)

- Placa bacteriana
- Cálculo dental
- Impactación de alimentos traumatismos por oclusión
- Prótesis dentales defectuosas
- Márgenes subgingivales de restauraciones sobreextendidas
- Respiración bucal

2.2.2. Clasificación de la enfermedad periodontal

Hay diferentes clasificaciones de la enfermedad periodontal, utilizaremos la del taller mundial de periodontitis clínica de 1999, la cual se considera bastante clara para efectos didácticos. (Takei, 2004)

- a) *Gingivitis*:
 - Asociada a placa bacteriana
 - Asociada a factor sistémico: Pubertad, ciclo menstrual, embarazo, Diabetes mellitas.
 - Asociada a discrasias sanguíneas.
 - Asociada a medicamentos.
 - Origen viral.
 - Origen fúngico.
 - Origen genético.
 - Descamativa o alérgica.
 - Por lesiones traumáticas, otras.
- b) *Periodontitis*:
 - Agresiva (Prepuberal, juvenil y rápida progresiva)
 - Crónica del adulto.
 - Manifestaciones sistémicas.
- Refractaria.
- c) *Enfermedades periodontales necrotizantes*:
 - Gingivitis ulceronecrotizante aguda (GUNA).
 - Periodontitis ulceronecrotizante aguda (PUNA)
- d) *Abscesos en el periodonto*
 - Absceso gingival.
 - Absceso periodontal.
 - Absceso pericoronar.
- e) *Periodontitis asociada con lesiones endodónticas*
 - Lesión combinada endoperiodontal.
- f) *Trauma oclusal*
 - Primario.
 - Secundario.

2.2.3. La gingivitis

Es la inflamación de las encías dada por la acumulación de placa bacteriana o irritantes. Se caracteriza por un enrojecimiento de los tejidos que pueden tener un exudado aumentado y sangran con facilidad. Puede ser aguda, crónica o recurrente (Mosby, 2000).

Hay muchos tipos de gingivitis pero la forma más frecuente es debida a la placa bacteriana y a los factores irritantes que favorecen su acumulación y que suelen presentarse en el medio gingival.

La gingivitis crónica generalmente se debe a bacterias y otros factores que causan daño celular con la subsecuente hinchazón, enrojecimiento y calor. Como la gingivitis es una inflamación de la

enciá sin destrucción de hueso es reversible, pero se considera el precursor de la periodontitis y puede estar en diferentes grados de afección como gingivitis ligera, moderada o grave, ya sea localizada o generalizada. Más adelante se describen los índices para valorar el grado de inflamación gingival que utilizan, dentro de los criterios para su valoración, la hemorragia al sondeo que es fácil de detectar en el ámbito clínico, y por lo tanto, es de gran valor para el diagnóstico temprano y la prevención de gingivitis más avanzadas (Carranza, 1998).

2.2.4. **La periodontitis**

Es una enfermedad que resulta de la extensión del proceso inflamatorio iniciado en la encía hacia los tejidos periodontales de soporte, por medio de espacios intercelulares del epitelio de unión o al nivel de la adherencia epitelial. En la mayoría de los casos esta enfermedad es de causa bacteriana, producida por el acumulo de la placa dental. Una higiene bucal diaria meticulosa es esencial tanto para prevenir como para tratar la enfermedad.

La enfermedad periodontal presenta inflamación gingival, reabsorción ósea y bolsa periodontal verdadera. La bolsa verdadera o absoluta se produce ante una agresión infecciosa que profundiza el surco gingival de forma patológica ya que se produce una migración del epitelio de unión hacia apical, hay separación con la superficie del diente y acontece con la destrucción de los tejidos periodontales de soporte. Una bolsa relativa o falsa se produce por movimiento del margen gingival hacia la corona sin destrucción de los tejidos periodontales de soporte. Además de las características anteriores pueden existir supuración, movilidad y migración de piezas.

Existen diferentes factores etiológicos que se clasifican como locales o sistémicos según estén en relación inmediata con el periodonto o con el estado general del paciente. Los factores etiológicos locales producen inflamación; el principal de estos es la placa dental. Los factores sistémicos alteran la respuesta de los tejidos, y por lo tanto, el efecto de los irritantes locales se agrava. Algunos otros factores etiológicos locales son el cálculo dental, materia alba, película adherente y otros depósitos que se acumulan en la superficie dental. A esta acumulación la benefician otros

factores locales como: restauraciones extendidas subgingivalmente, impacto de alimentos en la encía, trauma oclusal, prótesis defectuosas, mal oclusión, respiración bucal y otros. Algunos de los factores etiológicos sistémicos son la desnutrición, padecimientos hereditarios, fumado, estrés, disfunciones endocrinas, tratamiento con fármacos, defectos inmunológicos y enfermedades debilitantes (Carranza,2004).

La enfermedad periodontal es evolutiva y transcurre por diferentes fases, iniciando con la simple inflamación gingival, luego con una periodontitis temprana o ligera, que es la primer fase de la periodontitis y que involucra destrucción de la unión epitelial de la encía a la superficie dental. Por lo general presenta una pérdida de inserción al sondeo de dos a cuatro milímetros de profundidad que facilita la acumulación de alimento y aumenta la infección, lo que la hace una enfermedad progresiva si no es tratada adecuadamente.

2.2.5. **Bolsa periodontal**

El espacio existente entre las encías y el diente se llama surco gingival. En la clínica dental se utiliza un instrumento llamado sonda periodontal para medir la profundidad de ese surco.

Si no controlamos la placa bacteriana y la formación de sarro alrededor del diente puede favorecer la formación de bolsas de bacterias entre el diente y la encía, En este caso el surco gingival pasaría a convertirse en una bolsa periodontal (Takei, 2004).

Existen dos tipos de bolsas periodontales:

- **Supraóseas:** el fondo de la bolsa es coronal al hueso alveolar subyacente.
- **Intraóseas:** El fondo de la bolsa se localiza en sentido apical al nivel del hueso alveolar vecino, la pared lateral de la bolsa se localiza entre la superficie dental y el huso alveolar.

Las bolsas pueden abarcar una, dos o más superficies dentales y pueden poseer diferentes profundidades y tipos en distas zonas del mismo diente y en superficies vecinas de un mismo espacio interdental.

Las bolsas pueden ser espirales que son las que se originan en las zonas de furcación.

Características clínicas de las bolsas periodontales:

- La pared gingival de la bolsa periodontal exhibe varios grados de pigmentación roja azulina, laxitud, una superficie tersa brillante y formación de depresiones al aplicar presión.
- Menos frecuentemente la pared gingival puede ser rosada y firme.
- Hay hemorragia al sondear con cuidado la pared de tejido blando de la bolsa.
- Cuando se explora con una sonda el aspecto interno de la bolsa periodontal por lo general causa dolor.
- En muchos casos es posible extraer pus aplicando presión digital.

2.2.5.1. Superficies de las piezas dentales

De acuerdo con su función y situación en el arco dentario, la corona de cada diente presenta cuatro superficies más un borde en incisivos y caninos; y cinco superficies en premolares y molares. Hay superficies libres y superficies de contacto o proximales.

Superficies libres:

- Superficie labial: es aquella que está en contacto con el labio como incisivos y caninos superiores e inferiores.
- Superficie vestibular: son aquellas limitadas por las mejillas como en premolares y molares superiores e inferiores.
- Superficie palatina: aquella que da al paladar en las piezas dentales superiores.
- Superficie lingual: aquella que da a la lengua en dientes inferiores.

Superficies de contacto:

Se les llama también superficies proximales en cada diente existen dos: mesial y distal. La superficie mesial es la que está más cerca de la línea media. La superficie mesial de una pieza dental entra en contacto con la superficie distal del diente vecino. Solamente los incisivos centrales

las superficies mesiales entran en contacto.

Se debe aclarar que en premolares y molares existe una superficie que ocluye con los dientes antagonistas, se le llama cara oclusal; y en incisivos y caninos existe un borde incisal (García, 1982).

2.3. Raspado y alisado profundo

El raspado permite eliminar la placa y el cálculo de las superficies dentarias supra y subgingival. El alisado radicular es el proceso a través del cual se quitan el sarro residual enclavado y las porciones de cemento de las raíces para producir una superficie limpia, dura y uniforme.

El objetivo del raspado y alisado profundo es restituir la salud gingival al eliminar por completo de la superficie dental los elementos que provocan la inflamación en la encía o mejor dicho la bolsa periodontal. El raspado y alisado son dos procedimientos que van de la mano debido a que los depósitos de placa y cálculo en las superficies radiculares aparecen a menudo enclavados en las irregularidades cementarias; en consecuencia, el raspado simple no basta para eliminarlos y es preciso quitar una porción del mismo cemento para suprimir dichos depósitos con alisado (Carranza, 2004).

El raspado y alisado profundo se logra con curetas universales o para zonas específicas (Gracey) usando el siguiente procedimiento básico. Se sostiene la cureta con una toma de pluma modificada y se establece un descanso digital estable. El vástago inferior se desplaza hacia el diente para que la cara de la hoja quede casi pareja con la superficie del diente. Entonces se inserta la hoja por debajo de la encía y se avanza hacia la base de la bolsa mediante un ligero desplazamiento de exploración. Cuando el borde cortante llega a la base de la bolsa se establece una angulación de trabajo de entre 45 y 90°, y se aplica lateralmente presión contra la superficie dentaria. El sarro se elimina mediante una serie de movimientos controlados, traslapados, cortos y potentes utilizando sobre todo un desplazamiento muñeca-brazo. Aunque en periodoncia el raspado y alisado profundo es la

eliminación intencionada de la pared blanda de la bolsa, este procedimiento actúa también sobre la pared dura de la bolsa (Carranza, 2004).

“El objetivo del raspado y alisado profundo es facilitar la curación y la cicatrización periodontal eliminando los tejidos inflamados presentes en la enfermedad periodontal” (Carranza Jr. 1998.).

2.4. La placa bacteriana

Se ha definido como una película transparente e incolora adherente al diente, compuesta por diversas bacterias, células epiteliales descamadas, leucocitos y macrófagos, dentro de una matriz de proteínas y polisacáridos. También se forma en otras estructuras sólidas como restauraciones removibles y fijas. Es el primer agente etiológico de la gingivitis y de la periodontitis.

La placa se diferencia en dos categorías:

- **Supragingival:** Se deposita sobre el tercio gingival de los dientes y localiza en o por arriba del margen de la encía.
- **Subgingival:** Es la que se deposita en el surco gingival y la bolsa periodontal.

La placa crece por agregación de nuevas bacterias, multiplicación de bacteria y acumulación de productos bacterianos. Al cabo de una hora después aparecen ya acúmulos de placa sobre los mismos. La velocidad de formación y localización varían de una persona a otra, en distintas regiones de una misma boca y en las diferentes zonas de un mismo diente. Las bacterias constituyen el 70% y el resto es matriz celular (Báscones, 2000).

De manera típica la placa supragingival muestra una organización estratificada de los morfotipos bacterianos. Los cocos grampositivos y bacilos cortos predominan en la superficie dental, en tanto que los filamentos y los bacilos gramnegativos, así como las espiroquetas lo hacen en la superficie externa de la masa de la placa madura.

Después de 1 a 2 días sin realizar la higiene bucal puede observarse con facilidad la placa sobre los dientes. Su color es blanco, grisáceo o amarillento y tiene aspecto globular. El proceso de formación de la placa se puede dividir en tres fases:

■ **Formación de la película dental:** Es la etapa inicial del desarrollo de la placa bacteriana. Todas las áreas de la boca, entre ellas todas las superficies mucosas así como las dentales y las restauraciones fijas y removibles, están con una película de glucoproteína. Esta proviene de elementos salivales y del líquido del surco, así como de los desechos y productos bacterianos y de células de los tejidos del huésped (Carranza, 1998).

■ **Colonización inicial de la superficie dental:** en pocas horas aparecen bacterias en la película dental. Las bacterias iniciales que colonizan la superficie dentaria cubierta con la película son de modo predominante microorganismos gramnegativos facultativos como *Actinomyces viscosus* y *Streptococcus sanguis*. Estos precursores se adhieren a la película mediante moléculas específicas denominadas adhesinas, presentes en la superficie bacteriana que interactúan con receptores en la película dental. Por ejemplo, las células de *A. viscosus* poseen estructuras proteínicas fibrosas llamadas fimbrias que se extienden a partir de la superficie de la célula bacteriana. Adhesinas proteínicas en las fimbrias se fijan de manera específica a proteínas ricas en prolina que se encuentran en la película dental. Esto causa la fijación de la célula bacteriana a la superficie dental cubierta por la película dental. Entonces, la masa de la placa madura por el crecimiento de especies adheridas, así como la colonización y el crecimiento de otras especies. En esta sucesión ecológica de la biopelícula hay transición de un ambiente aerobio precoz caracterizado por especies grampositivas facultativas a otro notablemente escaso en oxígeno donde predominan gérmenes anaerobios gramnegativos (Carranza, 2004).

■ **Colonización secundaria y maduración de la placa:** los precursores secundarios son los microorganismos que no colonizaron en un principio las superficies dentales limpias, entre ellos *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, especies *Capnocytophaga*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*; dichos gérmenes se adhieren a las células bacterianas ya presentes en la masa de la placa. En las últimas fases de la formación de la placa, es probable que predomine la coagregación entre distintas especies gramnegativas. Un ejemplo de esta clase de interacción es la congregación de *F. nucleatum* con *P. gingivalis* (Carranza, 2004).

2.4.1. Índice de placa bacteriana

En general, la mayor parte de los índices utilizados para medir la acumulación de placa bacteriana utilizan una escala numérica para medir la extensión de la superficie dental cubierta por placa dental. Ramfjord creó el primer índice que intentó medir la extensión de la placa que cubría la superficie de un diente. Emplea seis dientes elegidos (1.6, 2.1, 2.6, 3.6, 4.1, 4.4), que luego de ser teñidos con solución de Bismarck color pardo, permite medir en una escala de cero a tres la presencia y la extensión de la placa considerando las superficies vestibulares, linguales o palatinas e interproximales de cada diente. La calificación por persona se obtiene totalizando todas las calificaciones de los dientes individuales y dividiendo el resultado entre el número total de dientes examinados.

En este estudio el índice que se utiliza es el Índice de Higiene (HI) de O'Leary y col. y Lindhe, pues para uso clínico es más útil ya que hace una determinación de placa en cada una de las superficies dentales ya sea mesial, distal, vestibular y lingual o palatino. Utiliza para ello un revelador de placa dando únicamente puntuación positiva cuando hay placa y negativa cuando no la hay. El índice, cuyo resultados se mide en porcentaje, se obtiene sumando el número de sitios con placa, dividido por el número de superficies examinadas y multiplicando el resultado por cien (Báscones, 2000).

En vista de que para efectos del presente estudio se inspeccionarán únicamente los seis “dientes Ramfjord”, el número total de superficies con placa se divide siempre entre 24 y se multiplica por cien.

2.5. El cálculo dental

Es un depósito sólido que se forma por la mineralización de la placa bacteriana; por lo general, está cubierto por un estrato de placa sin mineralizar. Igual a la placa se cataloga como supra ó subgingival.

- El *supragingival* es blanco amarillento, de consistencia dura arcillosa y se desprende con facilidad.
- El *subgingival* es explorado con la sonda o con el explorador, es duro y de un color pardo oscuro o negro verdoso y de consistencia pétreo, uniéndose de manera firme a la superficie dentaria.

El cálculo se fija a la placa bacteriana mineralizada. La placa blanca se endurece por la precipitación de sales minerales que por lo regular comienza entre el primero y el día 14 de la formación de la placa. Las placas en proceso de calcificación pueden mineralizarse 50% en dos días y de 60 a 90% en 12 días (Carranza, 1998).

2.6. Hemorragia gingival

La inflamación de las encías es llamada gingivitis. Las bacterias presentes en la placa que rodea los dientes liberan las enzimas colagenazas, las cuales pueden dañar y erosionar los tejidos de las encías. Las encías infectadas se inflaman, sangran con facilidad, se retraen y se separan de los dientes. La hemorragia en la encía varía en intensidad, duración y facilidad con la que surge. En términos clínicos es sencillo identificar la hemorragia al sondeo. Por lo tanto, es muy valiosa para el diagnóstico precoz y la prevención de la gingivitis más avanzada.

2.6.1. Índice de hemorragia gingival

El uso de los índices de hemorragia gingival es deseable porque el sangrado es un indicador más objetivo que los cambios del color gingival. Uno de los índices basado en la hemorragia como un precursor y primer signo de inflamación gingival es el de la hemorragia del surco (SBI, por sus siglas en inglés *Sulcus Bleeding Index*), creado por Mühlemann y Mazor. Sin embargo el GI de LÖE y Silness emplea la presencia de un ligero cambio de color y la ausencia de hemorragia al emplear una sonda.

En el presente estudio se utilizará el *Índice de Hemorragia Gingival (GBI, por sus siglas en inglés “Gingival Bleeding Index”)* de Ainamo y Bay. Este Índice es una forma sencilla y adecuada para que el dentista evalúe avances en el paciente de control de placa. La presencia o ausencia de hemorragia gingival se determina mediante el uso de una sonda periodontal que realiza una exploración leve del surco. La aparición de hemorragia en 10 segundos indica una marca positiva en un diagrama que se expresa como un porcentaje del número total de márgenes gingivales examinados (Carranza, 2004).

Para este estudio también se evaluarán cuatro zonas alrededor de cada uno de los seis “dientes Ramjford”, la papila distovestibular, el margen vestibular, la papila mesiovestibular y todo el margen gingival lingual. El número de superficies con hemorragia se divide siempre entre 24 y se multiplica por cien.

2.7. Administración sistémica de antibióticos

El uso de antibióticos en el tratamiento de las enfermedades periodontales se basa en la naturaleza infecciosa de las mismas. De manera ideal, los microorganismos causantes se identifican y se seleccionan para utilizarlos en pruebas de sensibilidad antibiótica. Aunque esto parece simple, la dificultad radica básicamente en identificar los microorganismos etiológicos específicos y no los que sólo están asociados con algunos trastornos periodontales, por lo que en la actualidad no hay un antibiótico ideal para el tratamiento de enfermedades periodontales.

2.7.1. Metronidazol

El Metronidazol es un nitroimidazol con propiedades antibacterianas y antiprotozoarias. Es eficaz contra bacterias anaerobias (*Bacteroides* y *Clostridium*) y parásitos; pero no tiene efecto, o muy pequeño, en microorganismos facultativos y aerobios. Aunque en 1959 se desarrolló como un fármaco antitricomonida, pronto se identificó que era eficaz contra bacterias gram-negativas anaerobias cuando su utilizaba con éxito en el tratamiento de gingivitis ulcerosa necrosante aguda.

Muchas publicaciones posteriores han apoyado el éxito del Metronidazol en la eliminación de anaerobios, surgiendo como el principal agente para el tratamiento de varios tipos de infecciones anaerobias. Asimismo, algunos estudios sugieren que suele ser un ayudante útil para la mayor parte de las formas de tratamiento periodontal (Ciancio y Bourgault, 1999).

El 85% de los microorganismos presentes en la boca son anaerobios por lo que el Metronidazol, es eficaz en el manejo terapéutico de las enfermedades periodontales al reducir, significativamente, los bacteriodes gingivales y las espiroquetas grandes; también en las infecciones endodónticas por bacteroide melanogénico resistente a otros antimicrobianos y en las infecciones en plano profundo que requieren cirugía oral (Sáenz, 1993).

2.7.1.1. Mecanismo de acción

El Metronidazol es amebicida, bactericida, y tricomonocida. Actúa sobre las proteínas que transportan electrones en la cadena respiratoria de las bacterias anaerobias, mientras que en otros microorganismos se introduce entre las cadenas de ADN inhibiendo la síntesis de ácidos nucleicos. El Metronidazol es efectivo tanto en las células en fase de división como en las células en reposo. Debido a su mecanismo de acción, bajo peso molecular y unión a las proteínas muy baja, el Metronidazol es muy eficaz como antimicrobiano, y prácticamente no induce resistencias. El espectro de actividad del Metronidazol incluye protozoos y gérmenes anaerobios incluyendo el *Bacteroides fragilis*, *Fusobacterium*, *Veillonella*, *Clostridium difficile* y *C. perfringens*, *Eubacterium*, *Peptococcus* y *Peptostreptococcus*. No es efectivo frente a los gérmenes aerobios comunes aunque sí lo es frente al *Haemophilus vaginalis*. Entre los protozoos sensibles se incluyen la *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia* y el *Trichomonas vaginalis*.

Los siguientes microorganismos son considerados, por regla general, susceptibles al Metronidazol: *B. distasonis*; *B. fragilis*; *B. ovatus*; *B. thetaiotaomicron*; *B. ureolyticus*; *B. vulgatus*; *Balantidium coli*; *Blastocystis hominis*; *Campylobacter fetus*; *C. difficile*; *C. perfringens*; *Dientamoeba fragilis*;

Dracunculus medinensis; E. histolytica; E. polecki; Eubacterium.; Fusobacterium.; Gardnerella vaginalis; G. lamblia; Helicobacter pylori; Mobiluncus.; Mycoplasma hominis; Peptococcus.; Peptostreptococcus; Porphyromonas asaccharolytica; P. gingivalis; Prevotella bivia; P. disiens; P. intermedia; P. melaninogenica; P. oralis; T. vaginalis; Veillonella. (Báscones, 2000).

El Metronidazol muestra también efectos inmunosupresores y antiinflamatorios y se utiliza en enfermos con rosácea. Los efectos antimicrobianos del Metronidazol afectan el metabolismo bacteriano de los ácidos biliares en el tracto digestivo disminuyendo el prurito en los pacientes con colestasis secundaria a una cirrosis biliar primaria.

2.7.1.2. **Farmacocinética**

El Metronidazol se puede administrar por vía oral e intravenosa, tópicamente, y por vía intravaginal. Se distribuye ampliamente en la mayor parte de los tejidos y fluídos corporales incluyendo el hueso, la bilis, la saliva y los fluídos peritoneales, pleurales, vaginales y seminales. También cruza la barrera hematoencefálica produciendo niveles significativos en el líquido cefalorraquídeo, así como la barrera placentaria, excretándose en la leche. Una importante parte del Metronidazol es metabolizada en el hígado por hidroxilación, oxidación y conjugación con el ácido glucurónico. El metabolito más importante, el 2-hidroximetil Metronidazol, tiene una cierta actividad bactericida y antiprotozoaria. La mayor parte del Metronidazol se elimina en la orina (60-80%), mientras que la eliminación en las heces asciende al 6-15% de la dosis. La semi-vida de eliminación es aproximadamente de ocho horas.

Cuando se administra tópicamente, sólo se absorbe en una mínima cantidad, siendo las concentraciones plasmáticas unas 100 veces menores que las obtenidas después de una dosis oral de 250 mg. La administración de 7,5 mg/kg por vía intravenosa cada 6 horas a voluntarios sanos produce unas concentraciones plasmáticas máximas de unos 26 µg/ml. La absorción del Metronidazol oral es muy buena con una biodisponibilidad de al menos 90%. Después de la administración en ayunas de dosis de 250 mg, 500 mg o 2 g a voluntarios sanos, las

concentraciones plasmáticas máximas son a las 1-3 horas, de 4,6-6,5 µg/ml, 11,5-13 µg/ml, y 30-45 µg/ml, respectivamente (Vademecum Vallory, 2000).

La disfunción renal no altera los parámetros farmacocinéticos del Metronidazol. El fármaco es eliminado por hemodiálisis pero no por diálisis peritoneal. En los pacientes con disfunción hepática, el metabolismo del Metronidazol es más lento produciendo una acumulación del fármaco y de sus metabolitos, lo que requiere un reajuste de las dosis. Los ancianos y los niños prematuros muestran una reducción de metabolismo hepático, aumentando la semivida de eliminación.

2.7.1.3. **Uso Clínico**

El Metronidazol utiliza a nivel clínico para tratar gingivitis, GUNA, periodontitis del adulto, periodontitis progresiva rápida. Se emplea como tratamiento simple y también combinado con raspado y alisado radicular y cirugías, o con otros antibióticos.

Estudios en animales experimentales y en seres humanos muestran la eficacia del Metronidazol en el tratamiento de gingivitis y periodontitis. Una dosis única del Metronidazol (250 mg por vía oral) se observa en cantidades suficientes en suero y líquido gingival para inhibir un amplio rango de patógenos periodontales sospechosos.

Este fármaco reduce el crecimiento de la flora anaerobia, incluidas las espiroquetas y disminuye los signos clínicos y histopatológicos de la periodontitis. Loesche y cols. encontraron que 250 mg de Metronidazol tres veces al día (tid) por siete días es benéfico para los pacientes con infecciones periodontales anaerobias diagnosticadas. En este estudio el fármaco utilizado se comparó con el raspado y alisado radicular y produjo una reducción importante en la necesidad de cirugía cuando se comparó con el raspado radicular simple. Se debe tener en cuenta que como tratamiento único (sin raspado conjunto) el Metronidazol es inferior y en el mejor de los casos sólo equivale al alisado radicular. Por tanto, si se emplea tiene que ser en un tratamiento combinado (Carranza, 2004).

2.7.1.4. **Contraindicaciones y precauciones**

El Metronidazol está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad al fármaco o a otros derivados nitroimidazólicos. Se debe utilizar con precaución en pacientes con historia o presencia de enfermedades hematológicas. Se han descrito neutropenias durante el tratamiento con el Metronidazol, aunque no se trata de anomalías permanentes. Se recomienda realizar análisis de sangre antes y después de un tratamiento. Igualmente el Metronidazol se debe utilizar con precaución en pacientes con supresión de la médula ósea.

El Metronidazol se metaboliza en el hígado y, por tanto, se debe utilizar con precaución en pacientes con enfermedades o disfunciones hepáticas. En estas condiciones disminuye el aclaramiento del fármaco y de sus metabolitos pudiéndose producir una acumulación. Los pacientes con disfunción hepática grave pueden necesitar un reajuste de la dosis.

En los pacientes de la tercera edad la farmacocinética del Metronidazol puede estar alterada por lo que puede ser necesario monitorizar los niveles plasmáticos y ajustar las dosis de forma adecuada.

El Metronidazol ha sido asociado a convulsiones y neuropatías periféricas durante tratamientos prolongados. Los pacientes con historia de enfermedades neurológicas o epilepsia son más propensos a desarrollar estos efectos tóxicos. Los pacientes deben de ser advertidos acerca de esta posibilidad e instruidos para que interrumpan el tratamiento y contacten con su médico si observan cualquier síntoma neurológico.

El Metronidazol parenteral se debe utilizar con precaución en enfermos con enfermedades cardíacas o con predisposición al edema debido a que la solución contiene 28 mEq de sodio por gramo de Metronidazol. Esta elevada cantidad de sodio puede exacerbar un edema periférico o una insuficiencia cardíaca congestiva.

El Metronidazol se clasifica dentro de la categoría B de riesgo en el embarazo ya que atraviesa fácilmente la placenta y entra en la circulación fetal. Los datos sobre sus efectos en el hombre

durante el embarazo son conflictivos y no se conocen sus efectos sobre la organogénesis. No se recomienda su utilización durante el primer trimestre del embarazo. Su utilización durante el segundo y tercer trimestres, para tratamiento de la tricomoniasis, es aceptable si otros tratamientos han fracasado. Tampoco se recomienda su utilización durante la lactancia ya que el fármaco se excreta en la leche materna. En caso de ser necesario para tratamiento de la tricomoniasis durante la lactancia, el CDC recomienda una dosis única de 2 g, evitando dar el pecho al bebé durante 12 a 24 horas.

El Metronidazol produce xerostomía que puede contribuir al desarrollo de enfermedad periodontal, caries o candidiasis oral (Báscones, 2000).

2.7.1.5. **Interacciones**

Se han descrito psicosis aguda y confusión cuando se utilizan concomitantemente Metronidazol y disulfiram. Se recomienda discontinuar el disulfiram dos semanas antes de iniciar el tratamiento con Metronidazol para evitar estas interacciones.

Se debe evitar el uso de bebidas alcohólicas durante el tratamiento con Metronidazol y por lo menos durante tres días después. El Metronidazol inhibe la alcohol deshidrogenasa y otras enzimas que metabolizan el alcohol, ocasionando una acumulación de acetaldehído con el desarrollo de reacciones adversas tipo disulfiram entre las que se incluyen náuseas, vómitos, cefaleas, sofocos y calambres abdominales. Además, el sabor del alcohol queda alterado durante el tratamiento con Metronidazol.

El Metronidazol puede inhibir el metabolismo hepático de la warfarina, potenciando los efectos anticoagulantes de ésta. Se recomienda la monitorización de los tiempos de protrombina y del INR si se administra Metronidazol a pacientes anticoagulados, reduciendo las dosis de anticoagulante si fuera necesario.

La cimetidina es un inhibidor enzimático que puede disminuir el metabolismo hepático de Metronidazol, aumentando sus concentraciones plasmáticas. Se desconoce el significado clínico de

esta interacción, aunque la prolongada administración de dosis altas de Metronidazol ha sido asociada a convulsiones. De ser posible se recomienda no administrar cimetidina durante un tratamiento con el Metronidazol.

El Metronidazol aumenta la creatinina sérica y los niveles de litio en la sangre, aumentando la posibilidad de una toxicidad por litio en pacientes estabilizados con esta medicación. Se recomienda monitorizar los niveles de litio y la creatinina sérica a los pocos días de comenzar el tratamiento con Metronidazol para detectar cualquier síntoma de intoxicación por litio. El fenobarbital es un inductor de las enzimas microsomales y puede reducir la semi-vida plasmática del Metronidazol. Sin embargo se desconoce la significación clínica de esta interacción.

Se ha comunicado un aumento de la toxicidad del 5-fluoruracilo en pacientes tratados con Metronidazol, toxicidad que se manifiesta por el granulocitopenia, úlceras orales, anemia, náuseas y vómitos. Se cree que esta interacción se debe a una reducción del aclaramiento del 5-fluoruracilo. De igual forma, el Metronidazol disminuye el aclaramiento de la metadona lo que conduce a un aumento de los niveles en sangre de este fármaco y a un aumento de su toxicidad. Debido a sus efectos sobre las isoenzimas CYP3A4, el Metronidazol puede inhibir el metabolismo de algunos fármacos como la dofetilida, el tacrolimus o el sirolimus, con el correspondiente aumento de la toxicidad. (Ciancio y Bourgault, 1999).

2.7.1.6. **Reacciones adversas**

Las reacciones adversas más frecuentes después del Metronidazol administrado sistémicamente son náuseas y vómitos, sequedad de boca, disgeusia (sabor metálico la boca), anorexia y dolor abdominal. Otros efectos adversos frecuentes durante un tratamiento con Metronidazol son mareos y cefálea. Además se ha descrito toxicidad sobre el sistema nervioso central que se manifiesta como ataxia, encefalopatía e inestabilidad emocional. Se han descrito convulsiones y neuropatías periféricas durante el tratamiento con el Metronidazol. Este fármaco tiene un efecto de antebus cuando se ingiere alcohol.

Algunos pacientes manifiestan reacciones de hipersensibilidad con urticaria, rash inespecífico, eritema, sofocos, congestión nasal, fiebre y prurito. En raras ocasiones se han comunicado artralgia. Puede haber una correlación entre el Metronidazol y la neuritis óptica. También se han comunicado casos de deterioro visual y fotofobia. También puede ocasionar una super infección con *Candidiasis* que afecta la boca, la lengua o la vagina en las mujeres. Algunos efectos dermatológicos en el caso de Metronidazol aplicado localmente sobre la piel son irritación, eritema transitorio, xerosis y sensaciones de ardor o quemazón, siendo la incidencia global inferior al 2% (Carranza,2004).

2.7.2. **Tetraciclinas y Odontología**

Por su capacidad de quelar los iones como el Ca, es fácil comprender cómo pueden afectar la estructura del esmalte dentario que se encuentre en formación, dando como resultado esmaltes pigmentados si se expone al niño antes de los 7 u 8 años.

Esta capacidad también explica cómo las tetraciclinas pueden ser útiles en la enfermedad periodontal. Además de tener actividad contra la flora anaerobia presente en las bolsas, pueden inhibir la actividad de las enzimas responsables de la remodelación del colágeno periodontal y las colagenasas. Es un panorama interesante pues no se pueden administrar a niños menores de 7 años, pero pueden ayudar a personas mayores con enfermedad periodontal.

Las tetraciclinas son eficaces para tratar la enfermedad periodontal ya que su concentración en el surco gingival es de dos a 10 veces mayor que en el suero, lo que permite una mayor concentración del fármaco en las bolsas periodontales. En varios estudios se demuestra que con una baja concentración en el líquido del surco gingival son muy eficaces contra muchos de los microorganismos patógenos del periodonto (Ciancio y Bourgault, 1999).

Clasificación

<i>Nombre</i>	<i>Vida Media (Días)</i>	<i>Dosis (mg)</i>	<i>Intervalo: (h)</i>	<i>Dosis total</i>
<i>Tetraciclina HCl</i>	8,5	250	6	1-2 g
<i>Oxitetraciclina</i>	9,6	250	6	1-2 g
<i>Metaciclina</i>	14	150-300	6 - 12	600 mg
<i>Doxiciclina</i>	15-17	50-100	12 - 24	200 mg, 100
<i>Minociclina</i>	17-19	50-100	12	200 mg, 100

2.7.3. Doxiciclina

“Es un derivado semisintético de la tetraciclina aislado en 1966 de la oxitetraciclina, de larga duración”. Se absorbe por vía oral en forma adecuada, con una vida media de 17 a 20 horas, aunque ésta puede acortarse a 7 horas aproximadamente en los pacientes que reciben tratamiento crónico con barbitúricos o fenitoína. Funciona al prevenir el crecimiento y la propagación de las bacterias. El antibiótico no tiene ningún efecto en los resfríos, la gripe u otras infecciones víricas.

La Doxiciclina es un antibiótico de amplio espectro, una tetraciclina semisintética, que fue inventada y desarrollada clínicamente a principio de los años 60 por Pfizer Inc. y puesto bajo el nombre comercial de Vibramicina®.

Clínicamente, la Doxiciclina ha demostrado ser mucho más activa que la tetraciclina y su valor terapéutico continúa siendo reconocido en la actualidad.

La Doxiciclina en dosis tan bajas como 20 mg dos veces al día, demuestra inhibir de manera directa la actividad de la colagenasa y quizá otras enzimas colagenolíticas producidas por los tejidos del huésped lo que conduce a una reducción en el índice de la ruptura de la colágena.

Este medicamento además muestra reducir la colagenasa endógena humana de leucocitos polimorfonucleares y varios estudios experimentales en seres humanos sugieren que este efecto

anticolagenasa inhibe la pérdida ósea relacionada a la enfermedad periodontal y mejora la regeneración del hueso inclusive en bajas dosis. Estos efectos quimioterapéuticos no antibióticos de la Doxiciclina son benéficos en el tratamiento futuro relacionado con los procedimientos de nueva inserción, como por ejemplo en regeneración tisular guiada e injertos óseos (Hovione, 2001).

2.7.3.1. Acción antimicrobiana del medicamento

La Doxiciclina penetra la célula bacteriana e interfiere con la biosíntesis de la proteína deteniendo este proceso; por ende, las bacterias no pueden reproducirse y mueren o son eliminadas por los mecanismos de defensa del huésped. En el tratamiento del periodontitis con bajas dosis de Doxiciclina se cree que el medicamento trabaja inhibiendo la colagenasa puesto que las concentraciones del antibiótico son demasiado bajas para ejercer un efecto antibacteriano directo.

La colagenasa es la enzima bacteriana que ataca el tejido conectivo y éste conduce a la separación de la encía de la superficie del diente. Además, como se mencionó anteriormente, se ha demostrado en estudios experimentales que puede inhibir de manera directa la actividad de la colagenasa y otras enzimas colagenolíticas producidas por los tejidos del huésped y también la colagenasa endógena humana de leucocitos polimorfonucleares.

2.7.3.2. Las características farmacocinéticas

Cuando la droga se administra por vía oral, primero se absorbe en el aparato gastrointestinal y enseguida se distribuye a través de los tejidos del cuerpo, donde puede ser metabolizado o no, y se elimina más adelante del cuerpo. La placenta es cruzada fácilmente por la Doxiciclina y la droga aparece en leche materna.

La vida media de duración de la absorción de la Doxiciclina es aproximadamente 50 minutos. Los niveles máximos en suero se alcanzan después de dos horas y el periodo en suero es a partir de 14

horas hasta cerca de un día (22 horas); la absorción oral del Doxiciclina es del 90% al 100%. La Doxiciclina se distribuye extensamente a través de todos los tejidos del cuerpo y se observan concentraciones mayores o similares a las sanguíneas en muchos órganos (aproximadamente 3 µg/ml) indicando que se encuentran en niveles terapéuticos adecuados (Carranza,2004).

En los tejidos periodontales tiene la capacidad de concentrarse eficazmente, siendo su concentración en el surco gingival de dos a 10 veces mayor que en el suero, lo que permite una buena concentración del fármaco en las bolsas periodontales. La Doxiciclina se elimina a través de la zona intestinal (sobre 40% en 72 horas) y un pequeño porcentaje por la orina. Está presente en una forma biológica inactiva en las heces. Por lo tanto, no afecta la flora intestinal y es por lo tanto menos probable que produzca diarrea.

2.7.3.3. **Uso terapéutico**

Está señalado que el Doxiciclina muestra una respuesta sumamente favorable en infecciones del tejido suave debido a su penetración superior que se encuentra asociada a su solubilidad relativamente alta a los lípidos, por lo que es un fármaco de elección en el tratamiento de la periodontitis juvenil localizada y la periodontitis del adulto, como tratamiento complementarios a las técnicas de raspado y alisado (Báscones, 2000).

2.7.3.4. **La interacción con otras drogas**

La consecuencia de una administración concomitante de Doxiciclina con otras drogas se ha evaluado y en la mayoría de los casos no ha sido reportada una interacción durante su empleo junto con otras sustancias. Sin embargo hay algunas sustancias que pueden interferir de alguna manera con este antibiótico y por los tanto requieren de atención.

Algunos de los medicamentos con los que interactúa según Brizuela (2003) son:

1. Los antiácidos, sales de calcio, magnesio, iones metálicos y sales de hierro generalmente no

- afectan la absorción del medicamento, pero es mejor ingerirlos en horas separadas a este.
2. La carbamazepina, los barbitúricos y la fenitoína disminuyen la vida media del medicamento.
 3. Es mejor evitar el suministro junto a la penicilina o las cefalosporinas ya que podría afectar su efecto bacteriostático.
 4. Aunque casi no se reporta, el uso de Doxiciclina podría provocar algún grado de disminución del efecto de anticonceptivos orales.
 5. También podría interactuar con el magnesio, sales de zinc, bicarbonato de sodio, warfarina y bloqueadores neuromusculares.

2.7.3.5. **Dosis**

La dosis usual de Doxiciclina vía oral es de 100 mg dos veces al día, el primer día, seguido por 100 mg al día, durante 7 días más. Esta cantidad puede tomarse en una sola dosis o 50 mg “bid” para evitar molestias gástricas.

Para el tratamiento de la enfermedad periodontal sistémica:

Adultos: 100 mg VO una vez al día por tres semanas junto a técnicas de raspado y alisado radicular.

Otra dosis más baja que se puede utilizar según estudios recientes es de 20 mg vía oral cada 12 horas; puede usarse hasta por periodos de 9 meses con eficacia y seguridad. Las tabletas deben ser tomadas de media a una hora antes del desayuno y la cena, con suficiente agua. Es preferible no administrar con sulfato de hierro, suplementos con calcio, magnesio o aluminio, ni con multivitaminas con zinc y manganesio, por lo menos 2 horas antes o después de tomar la Doxiciclina. Sin embargo puede ser tomada con comida y leche si existe presencia de irritación gástrica (Ciancio y Bourgault, 1999).

2.7.3.6. **Contraindicaciones**

Hipersensibilidad a la droga, graves trastornos de la función hepática. Embarazo, lactancia y niños menores de 8 años (debido a que puede hacer que los dientes se manchen permanentemente).

Los antiácidos, los suplementos de calcio, los productos derivados del hierro y los laxantes que contienen magnesio interfieren con el efecto de la Doxiciclina, haciéndola menos eficaz. Se debe tomar Doxiciclina 1 hora antes o 2 horas después de tomar antiácidos (incluyendo el bicarbonato de sodio), los suplementos de calcio y los laxantes que contienen magnesio, o 2 horas antes o 3 horas después de tomar productos derivados del hierro y las vitaminas que contienen hierro.

La Doxiciclina puede aumentar los efectos de la warfarina o de otros anticoagulantes orales al interferir con la producción de la vitamina K por la flora intestinal. De igual forma, la alteración de la flora intestinal producida por la acción antibacteriana de la Doxiciclina puede aumentar la biodisponibilidad de la digoxina que es parcialmente metabolizada por las bacterias intestinales. Puede, por consiguiente, aumentar la toxicidad de la digoxina (Ciancio y Bourgault, 1999).

Como la mayoría de las tetraciclinas no debe ser utilizada durante las siguientes circunstancias:

- *Embarazo*: Se ha demostrado mediante estudios en animales que la Doxiciclina cruza la placenta, razón por la cual no debe ser utilizada durante embarazo. Esta droga puede provocar retardo en el crecimiento óseo del feto, hipoplasia del esmalte y decoloración irreversible de las piezas dentales.
- *Lactancia*: La droga también aparece en leche materna.
- *Niños*: No debe ser administrado a los niños por debajo de los 14 años de edad ya que los dientes permanentes no están completamente formados, y existe riesgo de la hipoplasia del esmalte y de una decoloración permanente. Además existe riesgo de un retraso en el crecimiento óseo, raquitismo y de una mayor facilidad para desarrollar una candidiasis oral.
- *Fotosensibilidad*: los pacientes que toman tetraciclinas cuando están expuestos a la luz del sol directa o a la luz ultravioleta pueden experimentar una reacción exagerada a

quemaduras ocasionando un eritema de la piel. Las señales de peligro incluyen parestesias en las manos, los pies y la nariz; esto puede indicar fotosensibilidad latente. Si se discontinúa la utilización de droga, los síntomas se alivian generalmente en el plazo de uno a dos días. También, las tetraciclinas se han asociado al eritema multiforme.

- *Enfermedad hepática:* ya que el metabolismo hepático puede estar retrasado y prolongar la vida media del medicamento.

2.7.3.7. **Efectos secundarios**

Trastornos gastrointestinales (diarrea, náuseas, vómito) y anorexia en general. Las quejas de irritación gástrica ocurren en aproximadamente un 39% de los pacientes que reciben este antibiótico en dosis usuales; ocurren más a menudo tras la administración oral y pueden ser aliviadas tomando suficiente agua, o bien después de las comidas y evitando la dosificación a la hora de dormir.

Reacciones alérgicas tales como urticaria, anafilaxia, etc., en pacientes con diabetes. La Doxiciclina puede alterar los resultados en algunas de las pruebas para determinar el nivel de azúcar en la orina. Se debe consultar con el doctor antes de cambiar el régimen alimenticio o la dosificación del medicamento para la diabetes (Ciancio y Bourgault, 1999).

CAPÍTULO III

Marco Metodológico

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación corresponde a una investigación explicativa debido a la profundidad de la investigación y el tipo de problema. Pretende explicar la relación existente entre el tipo de antibiótico utilizado y la reducción en el tamaño de las bolsas periodontales, el índice de placa bacteriana y el índice de hemorragia gingival. Por su naturaleza es experimental dado que se apoya en la observación de un fenómeno manipulado por el investigador, en este caso la asignación del uso del antibiótico y la medición de las variables dependientes. Específicamente el diseño responde a un experimento de grupos paralelos pre y post-tratamiento, cuyo modelo responde a:

RG1	O1	X1	O2
RG2	O3	X2	O4

Donde:

R significa la asignación aleatoria de los pacientes a los grupos.

G1, G2 significan los grupos tratados con dos tipos de antibióticos.

O1, O3 significan las mediciones de las variables dependientes antes de aplicar el antibiótico.

X1, X2 identifican los tratamientos utilizados.

O2, O4 significan las mediciones de las variables dependientes después de aplicar el antibiótico.

La investigación utiliza el método de observación de los fenómenos que ocurren en situaciones muy controladas en las que uno o más factores varían y otros se mantendrán sin cambio para poder establecer concordancia entre las variables bajo estudio.

Para lograr la equivalencia de los grupos y cumplir con la característica de validez interna del experimento, se seleccionaron pacientes que posean bolsas de 4-6 mm a los cuales se les realizó raspados y alisados profundos para de eliminar el cálculo posible. Por medio de la función de generación de números aleatorios de Microsoft Excel los pacientes son asignados aleatoriamente a los grupos, logrando con ello controlar la variación de las variables dependientes.

3.2. Sujetos y fuentes de información

Sujeto de estudio

El sujeto de estudio está definido como la bolsa periodontal de 4-6 mm a la cual se le realizó el raspado y alisado profundo para eliminar el cálculo posible en pacientes adultos (que no sean mujeres embarazadas, en estado de lactancia o personas con hipersensibilidad a las tetraciclinas y al los nitroimidazoles), con periodontitis de leve a moderado que asistieron a la Clínica de Especialidades Odontológicas de ULACIT durante el periodo de mayo - agosto del 2006.

Fuentes de información

Fuentes primarias

La fuente de origen de la información no se encuentra registrada por lo que se acudió a la recolección directa por medio de dos procedimientos que corresponden a la observación del sujeto y a aplicación de un cuestionario.

Fuentes secundarias

Es toda aquella información escrita que describe la aplicación de procedimientos que ayudan a lograr los objetivos de la investigación como libros, manuales, artículos científicos, revistas, páginas de Internet.

3.3. Población y muestra

La población de estudio está constituida por pacientes adultos, excluyendo mujeres embarazadas o en estado de lactancia, personas alcohólicas e hipersensibles a las tetraciclinas y nitroimidazoles, que presenten un diagnóstico de periodontitis de leve a moderado y que asistieron a la Clínica de Especialidades Odontológicas de ULACIT durante el periodo de mayo a agosto del 2006.

La unidad de muestreo está definida como el paciente que cumpla las características del sujeto de estudio y que acepta la participación en la investigación. Debido a que la unidad de muestreo tiene restricciones, es decir, que debe de cumplir con una serie de criterios establecidos, el método de selección de la muestra recae en un muestreo no aleatorio a conveniencia. Cualquier participante del experimento tiene la misma posibilidad de formar parte del grupo tratado con Metronidazol o del tratado con Doxiciclina.

Cada grupo está constituido por 20 pacientes. Esta muestra se considera aceptable para un diseño experimental. Corresponden a un mínimo de 20 bolsas periodontales, bajo la premisa de que si un paciente tiene más de una bolsa esta pasa a ser parte de la muestra del grupo al que fue asignado el paciente.

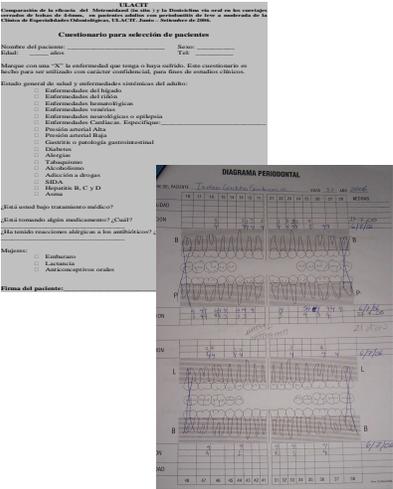
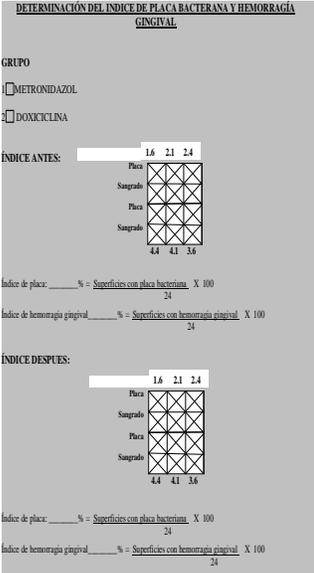
3.4. Instrumentos de recolección de datos

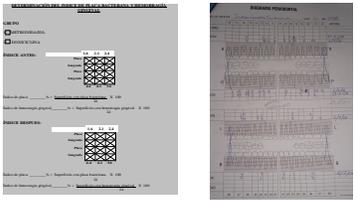
Con el objetivo es reunir datos referentes a los criterios para la selección de pacientes susceptibles a ser investigados se diseñó un cuestionario que incluye datos generales del paciente como el estado de salud y medicamentos ingeridos. El paciente debió firmar el cuestionario aceptando la participación en el estudio (Anexo 1).

Tomando en cuenta el tipo de investigación, el principal método para la recolección de datos es la observación cuyo instrumento asociado es la hoja de registro. En este caso se utilizaron el Periodontograma propiedad de la clínica de ULACIT(Anexo 2) y la hoja de registro para la

determinación del índice de placa y el índice de hemorragia gingival que se presenta como Anexo3.

3.5. Procedimiento

Paso	Descripción	Imagen
1	<p>Selección de pacientes: Debimos realizar un diagnóstico para determinar si los pacientes presentaban periodontitis de leve a moderado. Posteriormente se les preguntó a los pacientes si deseaban formar parte del estudio, si aceptaban, se les aplicó un cuestionario de salud para determinar si no tenían algún compromiso sistémico. El procedimiento excluyó a mujeres embarazadas o en estado de lactancia, personas alcohólicas y con hipersensibilidad a la tetraciclina y al nitroimidazol. Al finalizar el cuestionario se procedió a recoger la firma de aceptación del paciente. Seguidamente se realizó el primer sondeo para lo que se utilizó un periodontograma de la Clínica.</p>	
2	<p>Se realizó el índice de placa: se tiñó la placa bacteriana con una sustancia reveladora. Posteriormente se registraron las áreas que contenían placa bacteriana, las cuales se marcaron en un diagrama que incluía cada diente inspeccionado dividido en cuatro superficies: mesial, distal vestibular, y lingual o palatina. Una vez registrados los datos se sumaron el número total de superficies con placa y se dividió entre el número de superficies totales examinadas que se obtiene multiplicando por cuatro el número de dientes presentes.</p> <p>Índice de Hemorragia Gingival: se determinó mediante el uso de una sonda periodontal. Para el estudio también se evaluaron cuatro zonas alrededor de cada uno de los seis “dientes Ramjford”: la papila distovestibular, el margen vestibular, la papila mesiovestibular, y todo el margen gingival lingual. La aparición de hemorragia en 10 segundos indicaba una marca positiva en un diagrama que se expresó como porcentaje del número total de márgenes</p>	

	<p>gingivales examinados.</p> <p><u>Nota:</u> Para efectos del presente estudio se inspeccionaron únicamente los seis “dientes Ramfjord”. El número total de superficies con placa o hemorragia gingival se dividió siempre entre 24 y se multiplicó por cien. Además se realizó un diagrama para el índice de placa y hemorragia con solo estas piezas para facilitar la recolección de datos.</p>	
3	<p>Raspado y alisado profundo: primero se anestesian las piezas seguido a esto se les realiza el raspado y alisado. Terminado se les aplica el Metronidazol o se les da la Doxiciclina vía oral.</p>	
4	<p>Metronidazol <i>in situ</i>: se cargó una jeringa con 2 ml de Metronidazol Lizan® en suspensión por paciente lo que corresponde a 50 mg. Se utilizó un aplicador para llevar el medicamento hasta la bolsa. Luego se le indicó al paciente que no debía enjuagarse ni comer o tomar nada por una hora.</p> <p>Doxiciclina vía oral: se partieron pastillas de 100 mg de Supramycina® en 2 cuartos de 25 mg. A cada paciente se le dio un cuarto de pastilla y se le indicó que debían tomar el otro cuarto 12 hrs después.</p>	
5	<p>Cita de control: a los 22 días o 1 mes se aplicó nuevamente el índice de placa y el de hemorragia gingival a los pacientes tratados.</p> <p>Posteriormente se realizó el sondeo en las piezas tratadas para determinar la disminución de las bolsas periodontales.</p>	

3.6. Alcances y limitaciones de la investigación

3.6.1. Alcances

Ofrecer al odontólogo practicante una alternativa de tratamiento para las bolsas periodontales con el fin de reducir su tamaño o eliminarlas evitando de esta manera la cirugía. Además al cumplirse la hipótesis de investigación sobre la eficacia del Metronidazol y conociendo que los costos son inferiores a la Doxiciclina se puede ofrecer un tratamiento de menor costo e igualmente eficaz al ser utilizado con las precauciones pertinentes.

3.6.2. Limitaciones

La principal limitación del estudio fue el no tener disponible en nuestro país presentaciones de Doxiciclina de 20 mg y de Metronidazol en gel para aplicar directamente en las bolsas; a pesar de esto adecuamos la investigación a las limitaciones utilizando tabletas de Supramycina® de 100 mg partidas en cuartos cada uno representa 25 mg de Doxiciclina. El Metronidazol *Lisan*® en suspensión aplicado *in situ* en dosis de 1 ml corresponde a 25 mg.

El Metronidazol está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad al fármaco o a otros derivados nitroimidazólicos. Se debe utilizar con precaución en pacientes con historia o presencia en enfermedades hematológicas. No se recomienda su utilización durante el primer trimestre del embarazo. Tampoco se recomienda su utilización durante la lactancia ya que el fármaco se excreta en la leche materna.

El Metronidazol se metaboliza en el hígado y, por tanto, se debe utilizar con precaución en pacientes con enfermedades o disfunciones hepáticas.

La Doxiciclina al pertenecer al grupo de las tetraciclinas no es recomendable en mujeres embarazadas o en periodo de lactancia, ni en niño. No se debe utilizar en pacientes con sensibilidad a las tetraciclinas.

Se debe tomar Doxiciclina 1 hora antes o 2 horas después de tomar antiácidos (incluyendo el bicarbonato de sodio), los suplementos de calcio y los laxantes que contienen magnesio, o 2 horas antes o 3 horas después de tomar productos derivados del hierro y las vitaminas que contienen hierro.

La Doxiciclina puede aumentar los efectos de la warfarina o de otros anticoagulantes orales al interferir con la producción de la vitamina K por la flora intestinal.

Las técnicas de aplicación en ambos antibióticos fue una diferencia ya que el Metrodinazol era aplicado en forma in situ con una jeringa de irrigar y punta aplicadora, al contrario de la Doxiciclina que era dada pastilla por vía oral.

CAPÍTULO IV

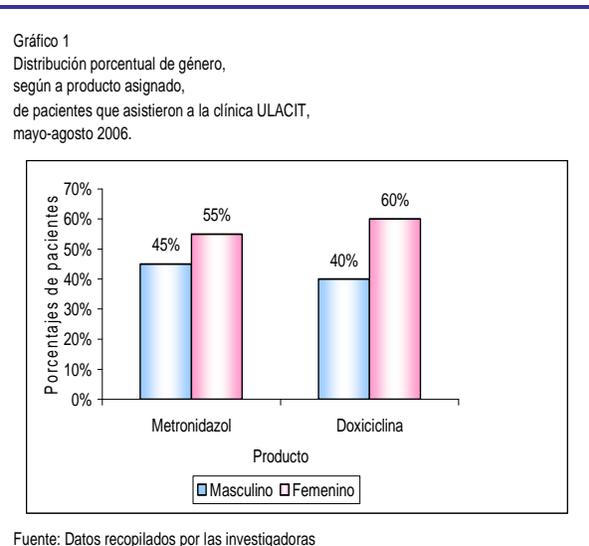
Análisis y discusión de resultados

Para efecto de cumplir con los requerimientos de un diseño experimental, uno de sus condicionantes es la validación de los grupos sujetos de estudio. Dos variables importantes que lo permiten son el sexo y la edad. El Cuadro 1 y Gráfico 1 muestra una distribución absoluta y relativa de sujetos de estudio según sexo. Se observa la proporción de hombres y mujeres en ambos tratamientos muestra una participación mayor de este último grupo en ambos tratamientos, Al interior de cada tratamiento ésta mayor participación del grupo de mujeres es más acentuada en el tratamiento de Doxiciclina.

Cuadro 1
Distribución absoluta y relativa de género según tratamiento, de pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

Producto asignado	Masculino		Femenino	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Metronidazol	9	45%	11	55%
Doxiciclina	8	40%	12	60%

Fuente: Datos recopilados por las investigadoras



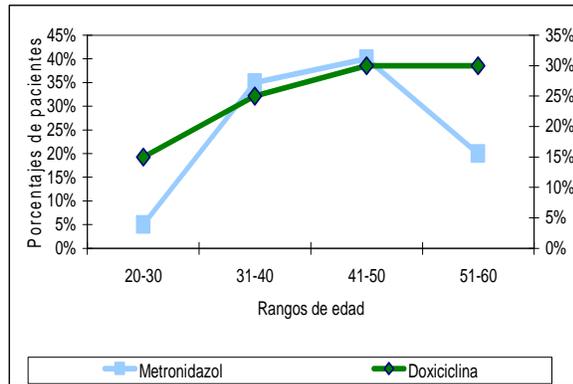
La distribución de los pacientes según la edad por tratamiento se detalla en el Cuadro 2 y Gráfico 2. Como se observa, el rango de edades de los pacientes tratados va de 20 a 60 años; los rangos de mayor participación se dan entre 31 y 50 años en el tratamiento de Metronidazol y entre 41 y 60 años en el de Doxiciclina.

Cuadro 2
Distribución absoluta y relativa por rango de edad, según a producto asignado, de pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

Rangos de edad	Metronidazol		Doxiciclina	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
20-30	1	5%	3	15%
31-40	7	35%	5	25%
41-50	8	40%	6	30%
51-60	4	20%	6	30%
Total	20	100%	20	100%

Fuente: Datos recopilados por las investigadoras

Gráfico 2
Distribución porcentual por rango de edad, según a producto asignado, de pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.



Fuente: Datos recopilados por las investigadoras

Debido a que la inclusión de los pacientes en el estudio se hizo al azar se puede concluir que las mujeres fueron el grupo más afectado con enfermedad periodontal. Además los pacientes más afectados se ubicaron entre 31 y 50 años en el tratamiento con Metronidazol con un 75% y entre 41 y 50 años en el tratamiento con Doxiciclina con un 60%.

Para probar las hipótesis planteadas se realizaron pruebas t' student con un nivel de confianza del 95% para cada una de las variables comparando los promedios de los dos grupos antes de realizar el tratamiento, para efectos de probar la equivalencia de los grupos (prueba 1= P1) y posteriormente con el fin de validar la hipótesis de investigación (prueba 2= P2). Para medir el cambio provocado por la variable independiente en la variable dependiente se realizaron las pruebas de diferencia de medias pre y post para cada uno de los grupos en forma independiente. (Prueba 3 y 4= P3 y P4). Además, para probar la significancia del cambio en las mediciones se definió una variable “diferencia pre – pos t medición” y se probó la diferencia entre los grupos (prueba 5= P5).

El diagrama siguiente identifica las pruebas realizadas para cada una de las variables: tamaño de la bolsa periodontal, superficie dental, índice de placa bacteriana e índice de hemorragia gingival.

Producto	Pre - tratamiento	Post -tratamiento	Diferencia
Metronidazol			
Doxiciclina			

Procesados los datos se presentan los resultados de acuerdo al orden de los objetivos planteados. Para la variable tamaño de bolsa periodontal, la prueba PB1 evidencia con una $p=0.20$ que no existe evidencia estadística para afirmar que el promedio de las bolsas periodontales del grupo tratado con Metronidazol es diferente al promedio de las bolsas periodontales del grupo tratado con Doxiciclina. Por lo tanto, se puede afirmar que en cuanto al tamaño de las bolsas los grupos de estudio no presentaron diferencias estadísticamente significativas.

PB1

Prueba t'student de igualdad de tamaño promedio de las bolsas periodontales antes de realizado el tratamiento

Hipótesis nula
El tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.

$H_0: \mu_{tMa} = \mu_{tDa}$

Hipótesis alternativa
El tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es diferente, al tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.

$H_1: \mu_{tMa} \neq \mu_{tDa}$

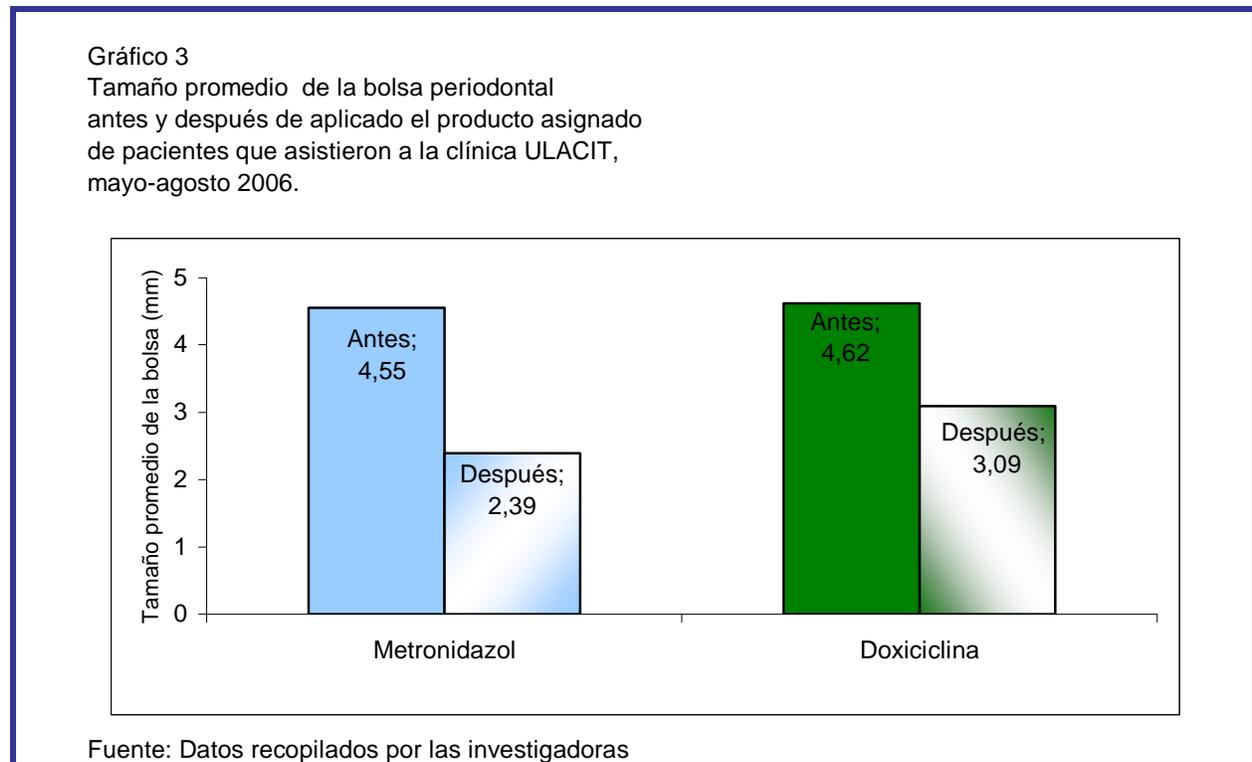
Nivel de confianza 95%
Nivel de significancia para dos colas 2.5%

	Metronidazol	Doxiciclina
Promedio	4.55	4.62
Varianza	0.74	0.75
Observaciones	526	504
Varianza conjunta	0.74	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	1028	
Estadístico de prueba t	-1.29	
Probabilidad asociada	0.20	
Valor Crítico de dos colas	1.96	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es mayor que 0.025, no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que el tamaño promedio de las bolsas en pacientes tratados con Metronidazol es igual que el tamaño promedio de las bolsas en pacientes tratados con Doxiciclina.

Posterior al experimento, el tamaño de las bolsas sufrió cambios absolutos que se evidencian en el Gráfico 3, donde se confirma que antes de realizar el experimento los promedios absolutos eran iguales, pero después los tamaños de las bolsas entre los grupos tratados presentaron diferencias significativas como se demuestra en la prueba PB2



En la tabla siguiente se indica que el tamaño de la bolsa en el grupo tratado con Metronidazol fue en promedio de 2.39 mm, mientras que en el grupo tratado con Doxyciclina fue de 3.09 mm, para una diferencia absoluta de 0.70 mm. Realizada la prueba se obtiene una $p=3.29E-33$, lo que indica que existe evidencia estadística para afirmar que los promedios en las bolsas periodontales después de realizado el tratamiento presentaron una diferencia significativa.

Prueba t'student de igualdad de tamaño promedio de las bolsas periodontales después de realizado el tratamiento

Hipótesis nula

El tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

$$H_0: \mu_{tMd} = \mu_{tDd}$$

Hipótesis alternativa

El tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es menor al tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

$$H_1: \mu_{tMd} < \mu_{tDd}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para dos colas 2.5%

	Metronidazol	Doxiciclina
Promedio	2.39	3.093
Varianza	0.54	1.13
Observaciones	526	504
Varianza conjunta	0.83	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	1028	
Estadístico de prueba t	-12.38	
Probabilidad asociada	3.29005E-33	
Valor crítico de dos colas	1.65	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor que 0.025, hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que el tamaño promedio de las bolsas en pacientes tratados con Metronidazol es menor que el tamaño promedio de las bolsas en pacientes tratados con Doxiciclina.

Sin embargo al realizar las pruebas en cada producto por separado se confirma la reducción en las bolsas posterior a la aplicación del producto con $p=9.10E-239$ para el Metronidazol (PB3) y $p=3.14E-108$ para la Doxiciclina (PB4).

PB3

Prueba t'student de igualdad de tamaño promedio de las bolsas periodontales para el grupo tratado con Metronidazol antes y después de realizado el tratamiento

Hipótesis nula

El tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes de realizar el tratamiento es igual al tamaño promedio de la bolsa periodontal después de realizar el tratamiento.

$$H_0: \mu_{tMa} = \mu_{tMd}$$

Hipótesis alternativa

El tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes de realizar el tratamiento es mayor al tamaño promedio de la bolsa periodontal después de realizar el tratamiento.

$$H_1: \mu_{tMa} > \mu_{tMd}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para una cola 5%

	Antes	Después
Promedio	4.55	2.39
Varianza	0.74	0.54
Observaciones	526.00	526.00
Varianza conjunta	0.64	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	1050.00	
Estadístico de prueba t	43.69	
Probabilidad asociada	9.1068E-239	
Valor crítico de una cola	1.65	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor que 0.05 hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que el tamaño promedio de las bolsas en pacientes tratados con Metronidazol antes es mayor que el tamaño promedio de las bolsas después de realizado el tratamiento

PB4

Prueba t'student de igualdad de tamaño promedio de las bolsas periodontales para el grupo tratado con Doxiciclina antes y después de realizado el tratamiento

Hipótesis nula

El tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Doxiciclina antes de realizar el tratamiento es igual al tamaño promedio de la bolsa periodontal después de realizar el tratamiento.

$$H_0: \mu_{tDa} = \mu_{tDd}$$

Hipótesis alternativa

El tamaño promedio de la bolsa periodontal del grupo tratado con Doxiciclina antes de realizar el tratamiento es mayor al tamaño promedio de la bolsa periodontal después de realizar el tratamiento.

$$H_1: \mu_{tDa} > \mu_{tDd}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para una cola 5%

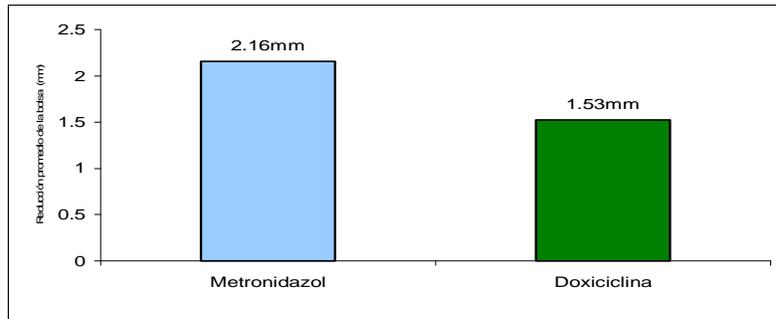
	Antes	Después
Promedio	4.62	3.09
Varianza	0.75	1.13
Observaciones	504	504
Varianza conjunta	0.94	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	1006	
Estadístico de prueba t	25.04	
Probabilidad asociada	3.1478E-108	
Valor crítico de una cola	1.65	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor que 0.05 hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que el tamaño promedio de las bolsas en pacientes tratados con Doxiciclina antes es mayor que el tamaño promedio de las bolsas después de realizado el tratamiento

A efecto de verificar si la reducción provocada por el Metronidazol es superior a la Doxiciclina se definió la variable diferencia pre-post medición, donde la reducción absoluta en el primer grupo fue de 2.16 mm y en el segundo grupo de 1.53 mm (Gráfico 4). Para validar la hipótesis planteada se realizó la prueba pertinente dando como resultado con una $p=1.81E-33$ (PB5) lo que demuestra que existe diferencia significativa en las diferencias, por lo tanto se puede afirmar que el producto Metronidazol es más eficaz que la Doxiciclina en lo referente a la reducción en el tamaño de las bolsas.

Gráfico 4
Reducción promedio del tamaño de la bolsa periodontal después de aplicado el producto asignado, de pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.



Fuente: Datos recopilados por las investigadoras

PB5

Prueba t'student de igualdad de reducción promedio del tamaño de la bolsa periodontal

Hipótesis nula

La reducción promedio en el tamaño de la bolsa periodontal del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual a la reducción promedio en el tamaño de la bolsa periodontal del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

$$H_0: \mu_{rM} = \mu_{rD}$$

Hipótesis alternativa

La reducción promedio en el tamaño de la bolsa periodontal del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es mayor a la reducción promedio del tamaño de la bolsa periodontal del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

$$H_1: \mu_{rM} > \mu_{rD}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para una cola 5%

	Metronidazol	Doxiciclina
Promedio	2.16	1.53
Varianza	0.74	0.59
Observaciones	526	504
Varianza conjunta	0.66	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	1028	
Estadístico de prueba t	12.43	
Probabilidad asociada	1.81354E-33	
Valor crítico de una cola	1.65	

Conclusión

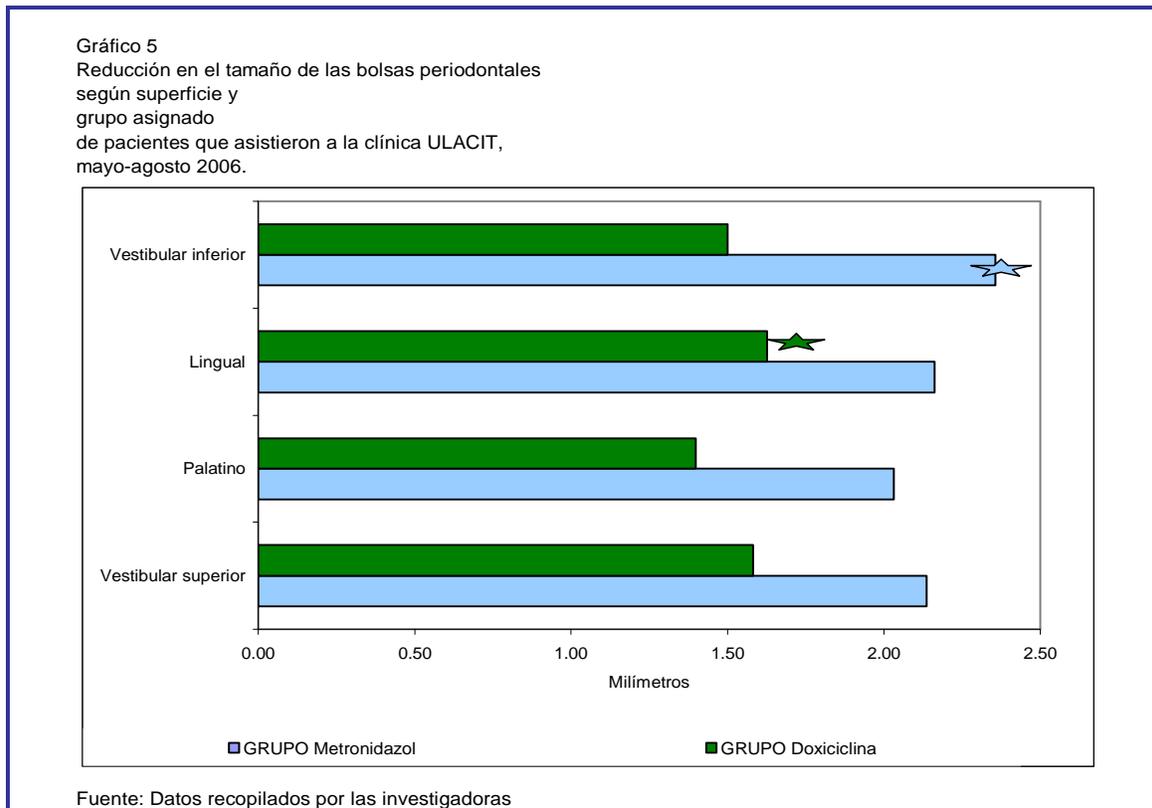
Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor que 0.05 hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que la reducción promedio de las bolsas en pacientes tratados con Metronidazol es mayor que la reducción promedio de las bolsas en pacientes tratados con Doxiciclina.

Con el fin de diferenciar la superficie dental donde se presentó una mayor reducción en el tamaño promedio de la bolsa, se realizaron pruebas estadísticas para confirmar la diferencia significativa entre la reducción en el tamaño de las bolsas de los dos grupos de estudio en las diferentes posiciones; donde con una $p=0,018828$ se rechaza la hipótesis de igualdad en las reducciones en el grupo tratado con Metronidazol donde resalta la posición vestibular inferior con una mayor reducción; en tanto en el grupo tratado con Doxiciclina la $p= 0,088345$, no permite aceptar diferencia significativa entre las posiciones estudiadas

En el Cuadro 3 se observan los indicadores correspondientes y la probabilidad de la prueba t´student realizada para la comparación del promedio de la reducción de la bolsa periodontal utilizando Metronidazol y Doxiciclina. Como se puede apreciar todas las probabilidades tienen valores inferiores al nivel de significancia utilizado (5%), por lo que se puede concluir que hay evidencia estadística para afirmar que en el grupo tratado con Metronidazol la reducción del tamaño de la bolsa en las cuatro superficies dentales es superior al grupo tratado con Doxiciclina.

Cuadro 3 Tamaño promedio y reducción de la bolsa periodontal y probabilidad para la hipótesis de igualdad en las reducciones según superficie por tratamiento asignado de pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.			
Superficie	Promedio	GRUPO	
		Metronidazol	Doxiciclina
Vestibular superior	Tamaño Pre-Tratamiento	4.71	4.60
	Tamaño Post-Tratamiento	2.57	3.02
	Reducción	2.14	1.58
$p=1,01870038969647E-07$			
Palatino	Tamaño Pre-Tratamiento	4.58	4.60
	Tamaño Post-Tratamiento	2.55	3.20
	Reducción	2.03	1.40
$p=1,67284716350437E-10$			
Lingual	Tamaño Pre-Tratamiento	4.40	4.50
	Tamaño Post-Tratamiento	2.24	2.88
	Reducción	2.16	1.63
$p=4,31649262645339E-07$			
Vestibular inferior	Tamaño Pre-Tratamiento	4.44	4.77
	Tamaño Post-Tratamiento	2.08	3.27
	Reducción	2.36	1.50
$p=5,55435960098923E-16$			
Fuente: Datos recopilados por las investigadoras			

El Gráfico 5 muestra los valores absolutos correspondientes a la reducción promedio por grupo y superficie. Se puede apreciar que el grupo Metronidazol supera al grupo Doxiciclina.



Odontológicamente se ha observado que el Metronidazol y Doxiciclina se presentan en cantidades suficientes en suero y líquido gingival para inhibir un amplio rango de patógenos periodontales sospechosos; ahora bien la aplicación del Metronidazol directamente en la bolsa periodontal nos ayudará a determinar que su colocación *in situ* se absorbe y se concentra más que la Doxiciclina. Asumiendo que ambos antibióticos contribuyen junto con el raspado y alisado a la disminución de las bolsas periodontales.

Por otra parte, las superficies dentales con mayor reducción del tamaño a bolsas fueron las vestibulares inferiores y linguales, debido a que en ellas es más fácil el acceso por parte del odontólogo en la remoción de la placa bacteriana y el cálculo por que tiene una mejor visibilidad y

manejo del procedimiento. Además por parte del paciente las técnicas de higiene son más fáciles de realizar.

Para distinguir el índice de placa bacteriana pre y post-tratamiento entre el Metronidazol *in situ* y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos, es necesario probar la equivalencia de los grupos antes del tratamiento por lo que se realizó la prueba de igualdad de medias en los índices de placa antes de realizar el tratamiento. El resultado obtenido ($p=0.068$) que no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis de igualdad en los índices de placa en los dos grupos de estudio (PP1). Por lo tanto se puede afirmar que en cuanto a la placa bacteriana los grupos de estudio mostraron equivalencia.

PP1 Prueba t'student de igualdad de promedios de placa bacteriana antes de realizado el experimento		
Hipótesis nula El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol <i>in situ</i> es igual al índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.		
$H_0: \mu_{pMa} = \mu_{pDa}$		
Hipótesis alternativa El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol <i>in situ</i> es diferente índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.		
$H_1: \mu_{pMa} \neq \mu_{pDa}$		
Nivel de confianza 95%		
Nivel de significancia para dos colas 2.5%		
	Metronidazol	Doxiciclina
Promedio	44.6	55.8
Varianza	260.99	449.64
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	355.32	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	-1.88	
Probabilidad asociada	0.068	
Valor crítico de dos colas	2.024	
Conclusión		
Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es mayor que 0.025, no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que los pacientes sujetos de estudio tratados con los dos productos estaban en igual de condiciones en cuanto a la presencia de placa bacteriana		

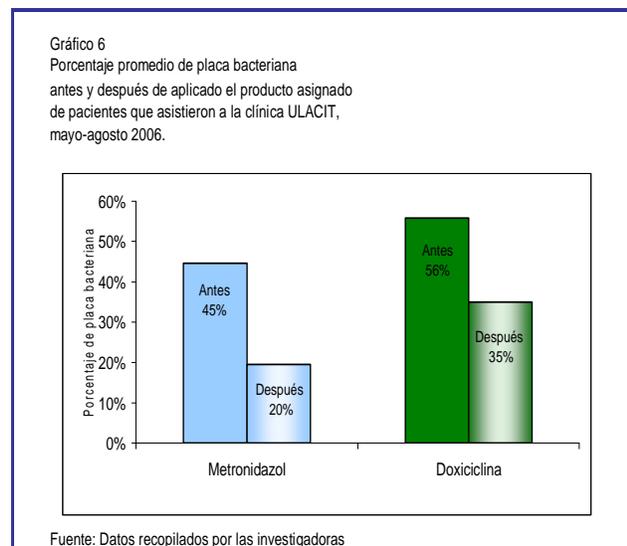
El Cuadro 4 y Gráfico 6 muestran indicadores de la prueba realizada para determinar el estado de la placa bacteriana antes y después de los tratamientos aplicados. Como se puede observar en el gráfico los pacientes tratados con Metronidazol mostraron una disminución de la placa bacteriana de 25% entre antes y después de aplicado el tratamiento. En el caso del tratamiento con Doxiciclina los resultados mostraron una disminución del 20% después de aplicado el tratamiento. Según estos resultados se puede concluir que el Metronidazol mostró ser el producto más apropiado en la reducción de la placa bacteriana.

Si se comparan los resultados entre tratamientos se puede indicar que el Metronidazol mostró un índice de placa bacteriana (20 %) menor al mostrado por el Doxiciclina (35%) para una diferencia porcentual de 15 puntos.

Cuadro 4
Indicadores de placa bacteriana antes y después de aplicado el producto asignado de pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

Indicadores	Metronidazol		Doxiciclina	
	Antes	Después	Antes	Después
Promedio	44.6	19.5	55.8	35
Mediana	43.5	18	54	29
Moda	33	16	62	29
Desviación estándar	16.16	6.99	21.20	21.79
Mínimo	16	8	25	8
Máximo	70	37	100	92

Fuente: Datos recopilados por las investigadoras



Para confirmar si existe la diferencia entre los índices posterior a la aplicación de cada producto se realizó la prueba PP2. Esta prueba indica con una $p=0.0022$, que existe evidencia estadística para afirmar que el promedio del índice de placa en el grupo tratado con Metronidazol es inferior al grupo tratado con Doxiciclina.

Prueba t'student de igualdad de promedios de placa bacteriana después de realizado el experimento

Hipótesis nula

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

$$H_0: \mu_{pMd} = \mu_{pDd}$$

Hipótesis alternativa

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es menor al índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

$$H_1: \mu_{pMd} < \mu_{pDd}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para dos colas 2.5%

	Metronidazol	Doxiciclina
Promedio	19.50	35.00
Varianza	48.89	474.74
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	261.82	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	-3.029	
Probabilidad asociada	0.0022	
Valor crítico de dos colas	1.69	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor que 0.025, hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que el índice de placa bacteriana promedio en pacientes tratados con Metronidazol es menor que el índice de placa promedio en pacientes tratados con Doxiciclina.

Sin embargo, ambos productos lograron reducir la placa bacteriana como se evidencia en las pruebas PP3 y PP4 donde, con una $p=8.67E-08$, se puede afirmar que existe diferencia significativa en el índice de placa bacteriana posterior a la aplicación del Metronidazol y con una $p=0.002$ en el caso de los pacientes tratados con Doxiciclina.

PP3

Prueba t'student de igualdad de promedios de placa bacteriana antes y después de realizado el experimento con Metronidazol

Hipótesis nula

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes es igual al índice de placa bacteriana promedio después de realizar el tratamiento.

$$H_0: \mu_{pMa} = \mu_{pMd}$$

Hipótesis alternativa

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* antes es mayor que el índice de placa bacteriana promedio después de realizar el tratamiento.

$$H_1: \mu_{pMa} > \mu_{pMd}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para una cola 5%

	Antes	Después
Promedio	44.6	19.5
Varianza	260.99	48.89
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	154.94	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	6.38	
Probabilidad asociada	8.67506E-08	
Valor crítico de una cola	1.69	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor que 0.05, hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que los pacientes sujetos de estudio tuvieron un índice de placa bacteriana mayor antes de aplicado el producto.

PP4

Prueba t'student de igualdad de promedios de placa bacteriana antes y después de realizado el experimento con Doxiciclina

Hipótesis nula

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina antes es igual al índice de placa bacteriana promedio después de realizar el tratamiento.

$$H_0: \mu_{pDa} = \mu_{pDd}$$

Hipótesis alternativa

El índice de placa bacteriana promedio del grupo tratado con Doxiciclina antes es mayor que el índice de placa bacteriana promedio después de realizar el tratamiento.

$$H_1: \mu_{pDa} > \mu_{pDd}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para una cola 5%

	Antes	Después
Promedio	55.8	35
Varianza	449.64	474.74
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	462.19	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	3.06	
Probabilidad asociada	0.002	
Valor crítico de una cola	1.69	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor que 0.05, hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede afirmar que los pacientes sujetos de estudio tuvieron un índice placa bacteriana mayor antes de aplicado el producto.

Como se indicó anteriormente el Metronidazol mostró una disminución de la placa bacteriana levemente mejor a la disminución presentada con la aplicación de la Doxiciclina (25 y 20% respectivamente). Sin embargo, para verificar si esta disminución fue estadísticamente significativa se realizó la prueba de t'student de igualdad de reducción promedio del índice de placa bacteriana (PP5). Los resultados indican que con una $p=0.093$ superior al nivel de significancia de 0.05 para una cola, se puede afirmar que no existe evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis de igualdad en la reducción de la placa bacteriana por lo

tanto no se puede afirmar que el Metronidazol es más eficaz que la Doxiciclina en la reducción de la placa bacteriana.

PP5

Prueba t'student de igualdad de reducción promedio del Índice de Placa Bacteriana

Hipótesis nula

La reducción promedio del índice de placa bacteriana del grupo tratado con Metronidazol es igual a la reducción promedio del índice de placa del grupo tratado con Doxiciclina

$$H_0: \mu_{rpM} = \mu_{rpD}$$

Hipótesis alternativa

La reducción promedio del índice de placa bacteriana del grupo tratado con Metronidazol es mayor a la reducción promedio del índice de placa del grupo tratado con Doxiciclina

$$H_1: \mu_{rpM} > \mu_{rpD}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para una cola 5%

	Metronidazol	Doxiciclina
Promedio	25.10	20.80
Varianza	121.67	81.64
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	101.66	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	1.349	
Probabilidad asociada	0.093	
Valor crítico de una cola	1.686	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es mayor que 0.05, no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que los pacientes sujetos de estudio en ambos grupos redujeron de igual manera el índice de placa bacteriana.

Según los resultados obtenidos la disminución en el índice de placa bacteriana es evidente en los dos tratamientos, ya que ambos medicamentos combaten microorganismos presentes en la placa bacteriana. El Metronidazol por ejemplo es eficaz contra anaerobios obligados como las espiroquetas que se presentan en la superficie externa de la placa madura. La Doxiciclina, por su

parte, es un antibiótico de amplio espectro efectivo frente a bacterias aerobias y anaerobias presentes en la placa dental.

Para distinguir el índice de hemorragia gingival pre y post-tratamiento entre el Metronidazol *in situ* y la Doxiciclina vía oral en raspados y alisados profundos, es necesario probar la equivalencia de los grupos antes del tratamiento por lo que se realizó la prueba de igualdad de medias en los índices de hemorragia gingival. Con una $p=0.030$ se confirmó que no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis de igualdad entre los grupos de estudio (PH1), por lo tanto se puede afirmar que los grupos de estudio no mostraron diferencias significativas.

PH 1

Prueba t'student de igualdad de promedios del Índice de Hemorragia Gingival antes de realizado el experimento

Hipótesis nula

El Índice de Hemorragia Gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al Índice de Hemorragia Gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.

$$H_0: \mu_{IHGMa} = \mu_{IHGDa}$$

Hipótesis alternativa

El Índice de Hemorragia Gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es diferente al Índice de Hemorragia Gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral antes de realizar el tratamiento.

$$H_1: \mu_{IHGMa} \neq \mu_{IHGDa}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para dos colas 2.5%

	Metronidazol	Doxiciclina
Promedio	23.9	38.1
Varianza	134.52	655.78
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	395.15	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	-2.26	
Probabilidad asociada	0.030	
Valor crítico de dos colas	2.02	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es mayor a 0.025, no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que los pacientes sujetos de estudio tratados con los dos productos estaban en igual de condiciones en cuanto al Índice de Hemorragia Gingival.

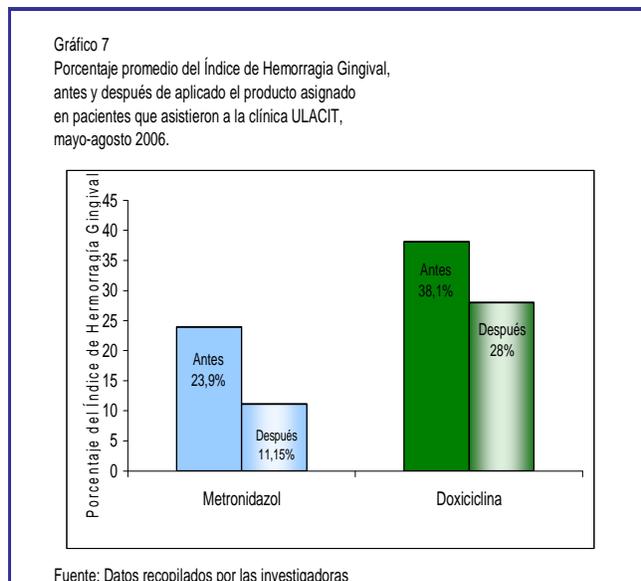
El Cuadro 5 y Gráfico 7 muestran los índices de hemorragia gingival mostrados por los pacientes tratados antes y después aplicados los productos estudiados. En el caso de los pacientes tratados con Metronidazol hubo una disminución del Índice de Hemorragia Gingival del 13%, mientras que en el caso de los pacientes tratados con Doxiciclina la disminución fue del 10%.

Si se compara los resultados entre los tratamientos se puede ver que el grupo tratado con Metronidazol mostró un índice del 11% comparativamente menor en 17 puntos al mostrado por la Doxiciclina que fue del 28%.

Cuadro 5
Indicadores del Índice de Hemorragia Gingival antes y después de aplicado el producto asignado en pacientes que asistieron a la clínica ULACIT, mayo-agosto 2006.

Indicadores	Metronidazol		Doxiciclina	
	Antes	Después	Antes	Después
Promedio	23.9	11.15	38.1	28
Mediana	25	12	33	20
Moda	25	16	37	20
Desviación estándar	11.60	5.94	25.61	22.62
Mínimo	4	0	8	0
Máximo	45	20	100	79

Fuente: Datos recopilados por las investigadoras



Para establecer si hubo diferencia entre los índices posterior a la aplicación de los productos se realizó la prueba PH2, cuyos resultados indican que con una $p=0.0013$ existe evidencia estadística para afirmar que el promedio del índice de hemorragia gingival en el grupo tratado con Metronidazol es inferior al grupo tratado con Doxiciclina.

Prueba t'student de igualdad de promedios del Índice de Hemorragía Gingival después de realizado el experimento

Hipótesis nula

El Índice de Hemorragía Gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es igual al Índice de Hemorragía Gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

$$H_0: \mu_{IHGMd} = \mu_{IHGDd}$$

Hipótesis alternativa

El Índice de Hemorragía Gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol *in situ* es menor al Índice de Hemorragía Gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina vía oral después de realizar el tratamiento.

$$H_1: \mu_{IHGMd} < \mu_{IHGDd}$$

Nivel de confianza 95%

Nivel de significancia para dos colas 2.5%

	Metronidazol	Doxiciclina
Promedio	11.15	28
Varianza	35.29	511.47
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	273.38	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	-3.22	
Probabilidad asociada	0.0013	
Valor crítico para dos colas	1.686	

Conclusión

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor que 0.025, hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede afirmar que el Índice de Hemorragia promedio en pacientes tratados con Metronidazol es menor que el Índice de Hemorragia promedio en pacientes tratados con Doxiciclina.

El Índice de Hemorragia Gingival posterior a la aplicación del Metronidazol, existe diferencia significativa con una $p=4.56E-05$ como se evidencia en la prueba PH3 y en la prueba PH4 se puede notar que los pacientes sujetos de estudio mantuvieron el índice de hemorragia gingival, donde con una $p=0.10$ por lo tanto se afirma que no hubo una reducción significativa del índice de hemorragia gingival con la Doxiciclina.

Según la prueba PH3 se puede indicar que existe diferencia significativa con probabilidad asociada de 4.56E-05 para el Índice de Hemorragia Gingival posterior a la aplicación del tratamiento con Metronidazol. Es decir, que los pacientes sujetos a estudio mostraron una disminución del Índice de Hemorragia Gingival después del tratamiento.

La prueba PH4 muestra que con una $p=0.10$ no hay evidencia significativa que indique que hubo reducción del Índice de Hemorragia Gingival una vez aplicado el tratamiento con Doxiciclina.

PH 3

Prueba t'student de igualdad de promedios del Índice de Hemorragia Gingival antes y después de realizado el experimento con Metronidazol		
Hipótesis nula El Índice de Hemorragia Gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol <i>in situ</i> antes es igual al Índice de Hemorragia Gingival promedio después de realizar el tratamiento.		
$H_0: \mu_{IHGMa} = \mu_{IHGMd}$		
Hipótesis alternativa El Índice de Hemorragia Gingival promedio del grupo tratado con Metronidazol <i>in situ</i> antes es mayor que el Índice de Hemorragia Gingival promedio después de realizar el tratamiento.		
$H_1: \mu_{IHGMa} > \mu_{IHGMd}$		
Nivel de confianza 95%		
Nivel de significancia para una cola 5%		
	Antes	Después
Promedio	23.9	11.15
Varianza	134.52	35.29
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	84.90	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	4.38	
Probabilidad asociada	4.56265E-05	
Valor crítico de una cola	1.69	
Conclusión		
Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor que 0.05, hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que los pacientes sujetos a estudio tuvieron un Índice de Hemorragia Gingival mayor antes de aplicado el producto.		

PH 4

Prueba t'student de igualdad de promedios del Índice de Hemorragia Gingival antes y después de realizado el experimento con Doxiciclina		
Hipótesis nula El Índice de Hemorragia Gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina antes es igual al Índice de Hemorragia Gingival promedio después de realizar el tratamiento.		
$H_0: \mu_{IHGDa} = \mu_{IHGDd}$		
Hipótesis alternativa El Índice de Hemorragia Gingival promedio del grupo tratado con Doxiciclina antes es mayor que el Índice de Hemorragia Gingival promedio después de realizar el tratamiento.		
$H_1: \mu_{IHGDa} > \mu_{IHGDd}$		
Nivel de confianza 95%		
Nivel de significancia para una cola 5%		
	Antes	Después
Promedio	38.1	28
Varianza	655.78	511.47
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	583.63	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	1.32	
Probabilidad asociada	0.10	
Valor crítico de una cola	1.69	
Conclusión		
Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es mayor que 0.05 no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede afirmar que los pacientes sujetos a estudio mantuvieron el Índice de Hemorragia Gingival		

A efecto de verificar si la reducción promedio del Índice de Hemorragia Gingival, provocada por el Metronidazol es superior a la Doxiciclina se evaluó la variable diferencia pre-post-tratamiento, donde la reducción absoluta en el primer grupo fue de 12.75% y en el segundo grupo de 10.1%

(Gráfico 7). Para validar la hipótesis planteada la prueba realizada muestra (PH5) que para una probabilidad asociada de $p=0.12$ no hay evidencia estadística para indicar que hubo diferencias en la reducción de este índice debido a alguno de los tratamientos aplicados.

PH 5

Prueba t'student de igualdad de reducción promedio del Índice de Hemorragia Gingival		
<p>Hipótesis nula La reducción promedio del Índice de Hemorragia Gingival del grupo tratado con Metronidazol es igual a la reducción promedio del Índice de Hemorragia Gingival del grupo tratado con Doxiciclina.</p> <p style="text-align: center;">$H_0: \mu_{RIHGM} = \mu_{RIHGD}$</p> <p>Hipótesis alternativa La reducción promedio del Índice de Hemorragia Gingival del grupo tratado con Metronidazol es mayor a la reducción promedio del Índice de Hemorragia Gingival del grupo tratado con Doxiciclina</p> <p style="text-align: center;">$H_1: \mu_{RIHGM} > \mu_{RIHGD}$</p> <p>Nivel de confianza 95% Nivel de significancia para una cola 5%</p>		
	Metrodinazol	Doxiciclina
Promedio	12.75	10.10
Varianza	43.67	51.67
Observaciones	20	20
Varianza conjunta	47.67	
Hipótesis	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico de prueba t	1.21	
Probabilidad asociada	0.12	
Valor crítico de una cola	1.69	
Conclusión		
<p>Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es mayor que 0.05 no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que los pacientes estudiados en ambos grupos redujeron de igual manera el Índice de Hemorragia Gingival</p>		

Como se mencionó anteriormente en la reducción del Índice de Placa Bacteriana, hubo un descenso en el número de microorganismos presentes en la placa y de ella misma. Al ser esta placa factor irritante y con predisposición para producir inflamación gingival y por ende hemorragia gingival, consecuentemente se va dar una disminución en el Índice de Hemorragia Gingival.

En resumen, según los resultados obtenidos por este estudio al observarse una reducción en los factores etiológicos locales de la enfermedad periodontal como lo son la placa bacteriana y el cálculo dental y consecuentemente de la hemorragia gingival y de la bolsa periodontal, con la ayuda del procedimiento mecánico en la remoción de estos y una terapia antibiótica con Metronidazol y Doxiciclina; en la eliminación de microorganismos patógenos presentes en la enfermedad periodontal.

CAPÍTULO V

Conclusiones y recomendaciones

Según los resultados por esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

5.1. Conclusiones

■ Ambos fármacos facilitan la reducción de las bolsas de 4-6 mm. Y la disminución de los índices empleados (placa, hemorragia gingival) para estudiar los problemas periodontales. En este sentido le proporcionan al odontólogo general que no realiza cirugías periodontales, nuevas alternativas para evitar los procedimientos quirúrgicos y así brindar a los pacientes un tratamiento de menor costo, menor ansiedad y de buenos resultados. Debido a que sea visto que el Metronidazol y Doxiciclina se presentan en cantidades suficientes en suero y líquido gingival para inhibir un amplio rango de patógenos periodontales sospechosos.

■ El 85% de los microorganismos presentes en la boca son anaerobios por lo que el tratamiento de una farmacoterapia con Metronidazol *in situ* junto con el tratamiento mecánico convencional de raspado y alisado profundo, es eficaz y eficiente (funciona a un menor costo) en el manejo terapéutico de las enfermedades periodontales al reducir significativamente, los bacteriodes gingivales y las espiroquetas grandes presentes en la bolsa periodontal, esto por que combate las bacterias anaerobias presentes en ella . Ocurrieron cambios notables y respaldados con resultados estadísticos positivos con la aplicación de una sola dosis de 2ml (corresponde a 50mg) de este antibiótico.

■ La Doxiciclina vía oral mostró ser un antibiótico eficaz en la reducción de las bolsas periodontales, coayudante del raspado y alisado, debido a que es un antibiótico de amplio espectro. La cantidad recomendada para obtener los resultados deseables es de dos dosis de 25 mg cada 12 horas.

■ La reducción promedio final de las bolsas periodontales en el grupo tratado con Doxiciclina vía oral, fue de 1,53 mm. y en el grupo tratado con Metronidazol que fue de 2.16 mm. En otras palabras se puede indicar que el Metronidazol *in situ* fue más eficiente que la Doxiciclina.

■ En base al estudio se puede afirmar que el uso del Metronidazol *in situ* y la Doxiciclina vía oral después del tratamiento periodontal, interactúan también en la placa bacteriana (Disminución 25 y 20% respectivamente) ya que ambos fármacos combaten las bacterias tanto de la bolsa periodontal como las que crecen en la placa bacteriana constituyéndose en un factor en la disminución de esta.

■ En el estudio se demostró que es más eficaz y eficiente el Metronidazol *in situ* en la disminución de la hemorragia gingival, debido al contacto más directo en la bolsa junto con la sangre y bacterias. Por otra parte la Doxiciclina presentó una menor respuesta en la disminución de la hemorragia gingival ya que su proceso de absorción fue más lento que el Metronidazol.

■ Las superficies de mayor reducción de bolsas periodontales en el estudio fueron la vestibular inferior y la lingual, debido a que en ellas es más fácil el acceso por parte del operador en la remoción de la placa bacteriana y del cálculo por que tiene una mejor visibilidad y manejo del procedimiento.

■ Con el Metronidazol “Lisan®” en suspensión, la utilización de una jeringa de irrigación con una punta aplicadora (de adhesivo) fue una herramienta eficaz para llegar de manera directa a la bolsa periodontal y asegurar depositar el antibiótico en la zona afectada. Este procedimiento es más eficaz y eficiente teniendo en cuenta que a los pacientes se les recomendó no ingerir ni tomar nada 1 hora después de aplicado el medicamento.

■ Por la experiencia obtenida en el desarrollo del estudio podemos concluir que la terapia antibiótica de la Doxiciclina vía oral no es fácilmente aceptada por los pacientes debido al hecho de tomar pastillas 2 veces y los efectos secundarios que el medicamento presenta. Contrario a la Doxiciclina vía oral, el Metronidazol *in situ* fue aceptado más fácilmente por los pacientes, debido a que era una aplicación *in situ* y una sola vez.

■ Hasta la fecha ninguna de las personas tratadas manifestaron algún efecto secundario por la aplicación de los tratamientos estudiados se puede afirmar que el uso de estos antibióticos en bajas dosis no proporcionan reacciones secundarias en los pacientes, Ofreciendo así, una opción importante en el tratamiento de infecciones leves a moderadas.

5.2. Recomendaciones

■ De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda el uso de ambos antibióticos conforme al gusto del paciente y facilidad del odontólogo. Esto por que el paciente tiene dos opciones de las cual el odontólogo le explica al él y este decide si es aplicado en forma *in situ* o vía oral.

■ Se insta a realizar estudios con Metronidazol *in situ* en niños que presenten una periodontitis temprana o prepuberal o gingivitis de la erupción, ya que la Doxiciclina no puede ser utilizada en niños por que esta droga les puede provocar hipoplasia del esmalte y decoloración irreversible de las piezas dentales. Y como sabemos los niños no están absueltos de padecer de enfermedad periodontal así que el Metronidazol *in situ* el provee una solución a este problema.

■ En el estudio queda abierta las posibilidades de otras investigaciones que realicen con el empleo de baja dosis de Metrodinazol *in situ* y la Doxiciclina vía oral por un período a largo

plazo, para comparar los resultados más significativos estadísticamente con un número de muestra mayor en ambos fármacos a largo plazo. Debido a que en el ámbito nacional no existen estudios sobre el Metrodinazol *in situ* y la Doxiciclina no se ha informado de la realización de ninguno con este régimen de farmacoterapia con bajas dosis, es importante establecer las bases para otros estudios los cuales pueden investigar los resultados con el uso adjunto de otros medicamentos, siendo éste un aporte bibliográfico valioso para futuras referencias o comparaciones referentes a este tema.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

1. Andrade, E. D. (1999). *Terapéutica Medicamentosa en Odontología*. São Paulo: Artes Médicas.
2. Bascones, A. (2000). *Tratado de Odontología*. 3° ED. Madrid: Ediciones Avances Medico-Dental.
3. Ciancio, S., Bourgault, P. (1999). *Farmacología Clínica para Odontólogos*. México: Editorial El Manual Moderno.
4. Carranza, F. y Sznajder, N. (1996) *Compendio de Periodoncia*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica panamericana.
5. Carranza, Jr. (1993). *Periodontología Clínica de Glielman*. México: McGraw-Hill Interamerica.
6. Carranza, Jr. y Newman, M.G. (1998). *Periodontología Clínica*. México: McGraw-Hill Interamerica.
7. Carranza, Newman, Takei. (2004). *Peridontología Clínica*. México: Mc Graw Hill.
8. García, R. (1982). *Anatomía Dental*. San José: Editorial Universidad Costa Rica.
9. Goodman, A., Goodman, L.S., Rall, T.W. y Murad, F. (1993). *Las bases farmacológicas de la terapéutica*. México: Editorial Médica Panamericana.
10. Goodman & Gilman's. (2001). *The pharmacological basis of therapeutics*. New york. Chicago: MacGraw-Hill.
11. Mosby, (2000). *Diccionario Mosby Medicina, enfermería y ciencia de la salud*. Madrid: Ediciones Harcourt.
12. Sáenz, D. (1993). *Farmacoterapia para Odontología*. San José: Editorial Universidad Costa Rica.
13. Valle, J.L., Gómez, L., Centelles, M.L., Prieto, J., y Liébana, J. (1995). *Composición y ecología de la microbiota oral*. Madrid: McGraw-Hill.
14. Solís, A. (2002). *Uso de la Doxiciclina en Periodoncia*. Tesis de licenciatura no publicada, ULACIT, San José, Costa Rica.
15. Ureña, C. y Liébana, A. (1997). *Microbiología oral*. México: McGraw-Hill.

Revistas

16. Assaf, V. (1998). *Tetraciclina em Periodontia*. Revista Brasileira de Odontología. Rio de Janeiro. v.55,n.4,p.246-250.
17. American Academy of Periodontolog. (1996). **Position Paper: Systemic Antibiotics in Periodontics**. J periodontol. 67,831-838.
18. Caton J, Blieden T, Adams D, y otros. (1997). *Terapia del doxycycline de Subantimicrobial para el periodontitis*. Abolladura Res; 76, 177
19. Caton J, Ciancio S, Crout R, Hefti A, (1998). *Uso de Polson A. Adjunctive de la terapia subantimicrobial del doxycycline para el periodontitis*. Abolladura Res; 77, 1001
20. Dattwyler RJ, Luft BJ, Kunkel MJ et al.(1997). *Ceftriaxone compared with doxycycline for the treatment of acute disseminated Lyme disease*. N Engl J Med 337,289—94.
21. Echeverría, J.J. (2003). *Enfermedades periodontales y periimplantarias. Factores de riesgo y su diagnóstico*. Av Periodon Implantol. 15,3: 149-156.
22. Fennerty, M.B. (1993). *Primary sclerosing cholangitis and primary biliary cirrhosis; how effective is medical therapy?* Postgrad Med 94:81—92.
23. Fontoura, R. y Medeiros, P. J.(1999). *Antibioticoterapias nas infecções Odontogênicas*. Revista Brasileira de Odontología Rio de Janeiro. v.56,n.5.
24. Koren, G., Pastuszak, A., y Ito, S. (1998). *Drugs in pregnancy*. N Engl J Med; 338, 1128—37.
25. Liñares, J., y Martín, J,E. (2003). *Bases farmacomicrobiológicas del tratamiento antibiótico de las enfermedades periodontales y periimplantarias*. Av Periodon Implantol. 15,3: 139-147.
26. Gunsolley JC, Chinchilli VN, Savit ED, et al.(1992). *Analysis of site specific periodontal bacterial sampling schemes*. J periodontol; 63,507-514
27. Santos, M., Betancourt, A., Quirós, M., Curbeira E.E., y Santana, D. (1999). *Manual de terapéutica antimicrobiana en estomatología*. Rev. Cubana Estomatol 36(2):103-50
28. Van Winkelhoff AJ, Rams TE, Slots J. (1996). *Systemic antibiotic therapy in periodontics*. Periodontol 2000; 10,45-78

29. Vigil, Wayman y Blade. (1997). *Identification and antibiotic sensitivity of bacteria isolated from periapical lesions*. Journal of endodontics. Vol 23 , No2.

Interned

30. Betancourth, M., Arce, R., Botero, J., Jaramillo, A., Cruz, C.y Contreras, A. (2006). *Microorganismos inusuales en surcos y bolsas periodontales*. Recuperado el 16 de mayo, de <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol37No1/Cm37n1%20html/PDF/Cm37n1a1.pdf>.

31. Brizuela, R. (2003). Antibioticoterapia. Recuperado el 4 de enero del 2006, de http://rubenbrizuela.es.tripod.com/antibioticos_2003.htm

32. Medlineplus.(2005). Doxiciclina. Recuperado el 28 de enero de 2006, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/medmaster/a682063-es.html>

33. Medlineplus.(2003). Metrodinazol Oral. Recuperado el 28 de enero de 2006, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/medmaster/a689011-es.html>

34. Medlineplus.(2000). Metrodinazol Tópico. Recuperado el 29 de enero de 2006, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/medmaster/a682244-es.html>

35. Medlineplus.(2005). Periodontitis. Recuperado el 26 de mayo de 2006, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001059.htm>

36. Rodríguez M.A., Gonzales, J.G., Barreto, J., Lim, N., Areu, A. y Pardo, A. (1998). Tetraciclinas, Recuperado el 2 abril de 2006, de http://www.bvs.sld.cu/revistas/act/vol8_1_98/act11198.htm

37. Vademécum Vallory, Ediciones Médicas SA (2000). *Metronidazol*. Recuperado el 4 de enero del 2006, de <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/m038.htm>

38. Vademécum Vallory, Ediciones Médicas SA (2000). *Doxiciclina*. Recuperado el 4 de enero del 2006, de <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/d052.htm>

39. Hovione. *Orígenes de la Doxiciclina*. En url: http://www.hovione.com/h_doxy/info-d.htm#Origins.

Anexo 1

ULACIT

Eficacia y eficiencia del Metronidazol (in situ) y la Doxiciclina vía oral, en raspados y alisados profundos, en pacientes de la Clínica de Especialidades Odontológicas ULACIT, de mayo - agosto 2006.

Cuestionario para selección de pacientes

Nombre del paciente: _____ Sexo: _____
Edad: _____ años Tel: _____

Marque con una "X" la enfermedad que tenga o haya sufrido. Este cuestionario es hecho para ser utilizado con carácter confidencial, para fines de estudios clínicos.

Estado general de salud y enfermedades sistémicas del adulto:

- Enfermedades del hígado
- Enfermedades del riñón
- Enfermedades hematológicas
- Enfermedades venéreas
- Enfermedades neurológicas o epilepsia
- Enfermedades Cardiacas. Especifique: _____
- Presión arterial Alta
- Presión arterial Baja
- Gastritis o patología gastrointestinal
- Diabetes
- Alergias
- Tabaquismo
- Alcoholismo
- Adicción a drogas
- SIDA
- Hepatitis B, C y D
- Asma

	Sí	No
¿Está usted bajo tratamiento médico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Está tomando algún medicamento? ¿Cuál?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Ha tenido reacciones alérgicas a los antibióticos? ¿Cuáles?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mujeres:

- Embarazo
- Lactancia
- Anticonceptivos orales

Firma del paciente: _____

Anexo 2

DIAGRAMA PERIODONTAL

NOMBRE DEL PACIENTE Tadeo Cordoba Santamaria EDAD 33 AÑO 2006

	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	FECHAS
MOVILIDAD																	
MEDICION																	27-7-06 6/7/06
B																	
P																	
MEDICION																	6/7/06 27-7-06
MEDICION																	21 dias
MEDICION																	6/7/06
L																	
B																	
MEDICION																	6/7/06
MOVILIDAD																	
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	

Form. CLINICA #7005 - 10X

Anexo 3

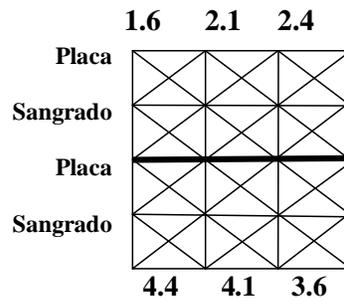
DETERMINACIÓN DEL INDICE DE PLACA BACTERIANA Y HEMORRAGÍA GINGIVAL

GRUPO

1 METRONIDAZOL

2 DOXICICLINA

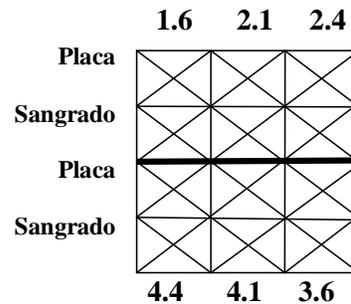
ÍNDICE ANTES:



Índice de placa: _____ % = $\frac{\text{Superficies con placa bacteriana}}{24} \times 100$

Índice de hemorragia gingival _____ % = $\frac{\text{Superficies con hemorragia gingival}}{24} \times 100$

ÍNDICE DESPUES:



Índice de placa: _____ % = $\frac{\text{Superficies con placa bacteriana}}{24} \times 100$

Índice de hemorragia gingival _____ % = $\frac{\text{Superficies con hemorragia gingival}}{24} \times 100$

Anexo 4

Eficacia y eficiencia del Metronidazol (in situ) y la Doxiciclina vía oral, en raspados y alisados profundos, en pacientes de la Clínica de Especialidades Odontológicas, ULACIT. 2006.

CUESTIONARIO: Efectos Secundarios del Medicamento: Doxiciclina

Nombre del paciente: _____ Sexo: _____
Edad: _____ años Tel: _____

Marque con una "X" SI o NO, según lo indicado. Este cuestionario es hecho para ser utilizado con carácter confidencial, para fines de estudios clínicos.

- | | SI | NO |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. ¿Ha sentido usted algún cambio reciente en su salud? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. ¿Tomó el medicamento que se le recetó? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿Siguió las indicaciones que le proporcionamos sobre su administración? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. ¿Respetó las horas de administración y la dosis? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. ¿Tomó alcohol durante este tiempo? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. ¿Tuvo episodios de náuseas o mareos cuando tomó el medicamento? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. ¿Sintió usted que desde que tomó el medicamento tiene algún malestar estomacal, acidez o irritación gástrica? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. ¿En algún momento tuvo dolor de estómago inusual y diarreas? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. ¿ Experimentó alguna molestia (como urticaria) al exponerse a los rayos del sol ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. ¿Ha sentido algún otro efecto en su cuerpo que pueda relacionárselo al uso del medicamento? Cual? _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Anexo 5

Eficacia y eficiencia del Metronidazol (in situ) y la Doxiciclina vía oral, en raspados y alisados profundos, en pacientes de la Clínica de Especialidades Odontológicas, ULACIT. 2006.

CUESTIONARIO: Efectos Secundarios del Medicamento: Metronidazol

Nombre del paciente: _____ Sexo: _____
Edad: _____ años Tel: _____

Marque con una "X" SI o NO, según lo indicado. Este cuestionario es hecho para ser utilizado con carácter confidencial, para fines de estudios clínicos.

	SI	NO
1. ¿Ha sentido usted algún cambio reciente en su salud?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Siguió las indicaciones que le proporcionamos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Tomó alcohol durante este tiempo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Tuvo episodios de náuseas o mareos después de aplicado el medicamento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿ Tuvo episodios de malestar estomacal, acidez o irritación gástrica después de aplicado el medicamento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿En algún momento tuvo dolor de estómago inusual y diarreas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Experimentó alguna molestia inusual como sequedad de boca o sabor metálico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Ha sentido algún otro efecto en su cuerpo que pueda relacionárselo al medicamento? Cual? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>