

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Estudio comparativo de la colonización microbiana entre
ligaduras elásticas y ligaduras metálicas de pacientes con
tratamiento ortodóntico activo del Posgrado de
Ortodoncia de la UANL

Por

MARTHA PATRICIA DEFILLO RAMIREZ

Doctor en Odontología

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Santo Domingo, República Dominicana

1992

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
con Especialidad en Ortodoncia

2001

TD

Z6668

FO

2001

D4



1020145493

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Estudio Comparativo de la colonización microbiana entre ligaduras elásticas y ligaduras metálicas de pacientes con tratamiento ortodóntico activo del Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

Por

MARTHA PATRICIA DEFILLÓ RAMÍREZ

Doctor en Odontología

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Santo Domingo, República Dominicana.

1992.

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
con Especialidad en Ortodoncia.

2001

CD 66

TD
Z 6668
FO
2001
Dy



FONDO
TESIS

Estudio Comparativo de la colonización microbiana entre ligaduras
elásticas y ligaduras metálicas de pacientes con tratamiento ortodóntico
activo del Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

Aprobación de tesis:

C.D. M.C. Hilda Torre Martínez
Directora de tesis

C.D. Esp. en Ortodoncia Roberto Carrillo
Coordinador del Posgrado de Ortodoncia

C.D. M.E. Atanasio Carrillo Montemayor
Subdirector de Estudios de Posgrado

Estudio Comparativo de la colonización microbiana entre ligaduras
elásticas y ligaduras metálicas de pacientes con tratamiento ortodóntico
activo del Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

Asesores:

M.C. Hilda Torre Martínez
Especialidad en Ortodoncia
Directora de Tesis

M.C. Elba Rodríguez Pérez.
Asesora en el área de Microbiología

Doctor Roberto Mercado Hernández.
Asesor Estadístico.

Asesores

Estudio Comparativo de la colonización microbiana entre ligaduras elásticas y ligaduras metálicas de pacientes con tratamiento ortodóntico activo del Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

M.C. Esp. Orto. Hilda Torre Martínez

M.C. Elba Rodríguez Pérez.

Doctor Roberto Mercado Hernández.

C.D. Esp. Orto. Matías Muraira

Resumen

Martha Patricia Defilló Ramírez.

Fecha de graduación: octubre, 2001.

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Título del estudio: Estudio Comparativo de la colonización microbiana entre ligaduras elásticas y ligaduras metálicas de pacientes con tratamiento ortodóntico activo del Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

Número de páginas: 69

Candidato para el grado de Maestría en Ciencias Odontológicas con especialidad en Ortodoncia.

Área de estudio: microbiología

Propósito y Método del Estudio: El propósito de este estudio fue realizar una comparación microbiológica cuantitativa y cualitativa entre las ligaduras elásticas y metálicas de tres casas comerciales con distribución en México, colocadas en pacientes con control de placa microbiana y determinar en cuál de ambas ligaduras se acumula menos placa dentobacteriana.

Contribuciones y Conclusiones: Los resultados obtenidos en el aspecto cuantitativo indicaron que no existe diferencia significativa ($p > 0.05$) entre las ligaduras metálicas y las ligaduras elásticas, ni en las casas comerciales entre sí, pero sí existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los dientes donde se colocaron las diferentes muestras de ligaduras. En el aspecto cualitativo se observó el crecimiento de *Peptostreptococcus sp*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius* y *Lactobacillus acidophilus* en grandes proporciones.

Firma del Director de Tesis: _____.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis Padres y amigos Hilda y Bernardo como sello de muestra por la confianza que siempre han depositado en mí y en especial por brindarme fortaleza y seguridad en este proyecto de vida, los amo infinitamente.

A mis hermanas María del Carmen, Celeste Aida, Dulce Margarita y en especial a Rossanna Amelia porque siempre me han ayudado sin condiciones y han reafirmado la satisfacción de tener buenas hermanas.

A mis cuñados Cristian, Jordi Felipe y Victor Rafael por todo su apoyo, consejos, cuidados y por demostrarme que me quieren tanto.

A cada uno de mis sobrinos, Victor Gabriel, Oliver Bernardo y Piero Alberto por brindarme a diario la alegría, los besos y los abrazos que me hacen tan feliz!!!!.

A mis sobrinos Lorena Marie, Vanesa María , Cristian Emmanuel y Hugo Enrique como muestra a que todo esfuerzo tiene una gran recompensa.

A Juan Reyes Ahumada por tu humildad como ser humano, por tu integridad como hombre y por la tranquilidad que das a mi existencia.

A tía Mussetta por todas tus oraciones y bendiciones.

Los quiero mucho.
Patty.

Agradecimientos

Quiero agradecer al Grandísimo por hacer realidad uno de los grandes sueños de mi vida, por darme fortaleza, esperanzas y amor.

Un profundo agradecimiento a mis hermanos Rossanna y Victor por siempre brindarme un cálido y seguro hogar.

A todos mis maestros que contribuyeron en la formación de esta nueva etapa de mi profesión, en especial a los Dres. Pedro Menchaca Flores e Hilda Torre Martínez por todas sus exigencias y por brindarme sus manos amigas y su apoyo incondicional.

A los Dres. Rafael Domínguez, Jorge Figueroa, Eduardo Menchaca, Felix Olazaran, Marco Navarro, Hector Madrigal, Ricardo Pérez, Jorge Alvarado, a los licenciados Julio González, Fernando Muñoz y Jorge Villarreal por sus enseñanzas profesionales y sus consejos sabios, siempre los recordaré.

A los Dres. Elba Rodríguez, Roberto Mercado y todo el personal del Departamento de Microbiología y Enfermedades Infectocontagiosas de la Facultad de Medicina de la UANL , en especial a Q.F.B.M.C. Elvira Garza y a Diana Hernández por ayudar a que este proyecto fuera realidad.

A todos mis compañeros de generación Gerardo, José Antonio, Adriana, Mirna, Claudia, Mirta y Sergio porque juntos aprendimos el valor del esfuerzo y la tolerancia para ser buenos compañeros. Hemos sentado precedentes!!!.

A Olivia Barrera, Carlos Caballero, Jorge Villanueva y Gloria Ho por reconfirmarme el gran valor de la amistad.

Y por supuesto a todos los empleados del posgrado, en especial Julio González, Esther Rodríguez y Mirna Espinosa por siempre ayudarme y brindarme esas sonrisas.

Al Dr. Manuel de la Rosa Ramírez por calibrarme para la toma del índice de placa microbiana.

Al Dr. Matías Muraira por ayudarnos en la realización de esta investigación.

Al Programa de Apoyo de Investigación Científica y Tecnológica de la UANL por darnos el apoyo económico para realizar esta investigación.

A las casa comerciales American Orthodontic, Dentaurem de México y Unitek por facilitarnos los diferentes tipos de ligaduras para la realización de este estudio.

A todos muchas gracias!!!

Contenido

1.- Introducción	1
2.- Antecedentes.....	4
3.- Material y Método	11
4.- Resultados	17
5.- Discusión	24
6.- Conclusiones	26
7.- Recomendaciones	29
8.- Referencias citadas.....	31
9.- Anexo 1	37
Hoja control de Placa Dentobacteriana.....	38
10.- Anexo 2	39
Tabla 1 y 2.....	40
Tabla 3 y 4.....	41
Tabla 5 y 6.....	42
Tabla 7 y 8.....	43
Tabla 9 y 10.....	44
Tabla 11 y 12.....	45
Tabla 13 y 14.....	46
Tabla 15 y 16.....	47
Tabla 17 y 18.....	48
Tabla 19 y 20.....	49
Tabla 21 y 22.....	50
Tabla 23 y 24.....	51

Tabla 25 y 26.....	52
Tabla 27 y 28.....	53
Tabla 29 y 30.....	54
Tabla 31 y 32.....	55
Tabla 33, 34 y 35.....	56
Tabla 36 y 37.....	57
Tabla 38 y 39.....	58
11.- Anexo 3.....	59
Gráfica 1.....	60
Gráfica 2.....	61
Gráfica 3.....	62
Gráfica 4.....	63
Gráfica 5.....	64
Gráfica 6.....	65
Gráfica 7.....	66
Gráfica 8.....	67
Gráfica 9.....	68
Gráfica 10.....	69

Introducción

La Ortodoncia como ciencia no se puede aislar de la evolución socio-cultural del mundo. Esto ha provocado el desarrollo y utilización de diferentes técnicas ortodónticas, así como la introducción de aditamentos que proporcionan una facilidad en el manejo ortodóntico, y una disminución del tiempo de trabajo en la silla dental, contribuyendo esto a una mayor comodidad y aceptación del tratamiento por parte del paciente.

Dentro del grupo de los aditamentos, cabe mencionar la utilización de ligaduras metálicas y ligaduras elásticas, con la proliferación del uso de los elásticos, que si bien, no han sustituido a los metálicos, podemos decir que han ocupado un lugar importante como facilitadores de las técnicas modernas ortodónticas, y originan una moda de gamas de colores, que rompen con el esquema de la sonrisa metálica.

Las ligaduras elásticas y las ligaduras metálicas producen un cambio o aumento de la microflora oral, al igual que podrían influir en la higiene del paciente. De ahí que el ortodoncista deba conocer a fondo los beneficios y riesgos a los que somete a los pacientes colocándoles este tipo de aditamentos. Es interesante conocer la microflora que se desarrolla en estas ligaduras elásticas en comparación con las ligaduras metálicas, ya que en ambas, es posible asumir que durante su manejo por parte de las asistentes de las clínicas, sumada a alguna mala administración del material por las casas comerciales podría aumentar el número de microorganismos que constituyen la microflora oral normal.

De esta manera, los resultados obtenidos servirán para mejorar los servicios ortodónticos en la clínica del Posgrado de Ortodoncia de la UANL como de otras instituciones, pues es de conocimiento que la mayoría de los profesionales de la odontología manipulan el material de forma incorrecta.

Sobre la base de lo mencionado con anterioridad, se decidió realizar un estudio con los siguientes objetivos:

1.- Conocer los microorganismos orales presentes en los pacientes tratados en el Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León con ligaduras elásticas y ligaduras metálicas.

2.- Cuantificar los microorganismos presentes en las ligaduras elásticas antes y después del manejo por parte de la asistente de Proveeduría del Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

3.- Identificar los microorganismos presentes en las ligaduras metálicas antes y después del manejo por parte de la asistente de proveeduría del Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

4.- Advertir la microflora oral presente en los pacientes con control de placa dentobacteriana del Posgrado de Ortodoncia de la UANL después de haber utilizado las ligaduras elásticas por cuatro (4) semanas.

5.- Determinar la microflora oral presente en los pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la UANL luego de utilizar las ligaduras metálicas por cuatro (4) semanas. Pacientes con control de placa dentobacteriana.

6.- Comparar las diferencias entre la microflora oral encontrada en los pacientes con control de placa dentobacteriana del Posgrado de Ortodoncia de la UANL luego del uso de las ligaduras elásticas contra las ligaduras metálicas.

La hipótesis planteada es que los microorganismos encontrados en las ligaduras elásticas son más abundantes a los encontrados en las ligaduras metálicas de los pacientes en tratamiento en el Posgrado de Ortodoncia de la UANL y estos aumentan el índice de placa dentobacteriana.

En el siguiente estudio se encontró que las casas comerciales utilizadas para nuestro estudio, todas proveen las ligaduras sin ningún tipo de contaminación y de igual forma no existió una contaminación significativa en ninguna de los tipos de ligaduras por parte de la asistente de proveeduría del posgrado.

Con relación a la cuantificación y cualificación entre las ligaduras elásticas y metálicas se encontró una diferencia no significativa, con lo que se determinó que tanto las ligaduras elásticas como las metálicas facilitan el acúmulo de las bacterias, pero que dicho aumento tiene una relación directamente proporcional con el control de la placa dentobacteriana por parte del paciente.

Antecedentes

Desde inicios de la odontología como ciencia, se ha determinado que el control de la placa microbiana es una de las formas más eficaces para mantener la salud bucal, por lo tanto forma parte importante de todos los procedimientos odontológicos que comprenden desde la parte más básica y preventiva hasta las más especializadas y correctivas como es la ortodoncia.

Todos los pacientes odontológicos deben formar parte de un programa educativo donde aprendan a controlar la placa microbiana y así poder prevenir enfermedades periodontales³⁻¹²⁻²⁹; por supuesto que los pacientes ortodónticos no son la excepción, a pesar de esto son pocas las investigaciones que se pueden encontrar al respecto.

En el interior de la cavidad oral existe una simbiosis entre la cantidad de microorganismos y la salud bucal. Un cambio en el ambiente oral ocasiona un desequilibrio en dicha relación y origina un aumento cuantitativo y cualitativo de la flora microbiana; al sobrepasar la población microbiana oral normal. Este fenómeno ocasiona una migración de microorganismos al flujo sanguíneo donde primero provoca daños locales y segundo puede envolver órganos vitales³⁵.

Los aditamentos utilizados durante el tratamiento ortodóntico favorecen la formación de la placa microbiana tanto la supragingival como la infragingival, aumentan la acumulación de restos de comida y dificultan el

aseo dental diario y, que al no ser removidos adecuadamente, ocasionan daños en el hospedero. Estos cambios se manifiestan clínicamente, debido a los diferentes factores de patogenicidad de los agentes, con la inflamación gingival, sangrado gingival, microbios presentes en la placa y la posterior penetración de estos microorganismos a las vías sanguíneas por los capilares rotos y pueden ocasionar desde una bacteremia transitoria a una septicemia mortal ⁶⁻¹⁵⁻¹⁴⁻¹⁷⁻¹⁹⁻²³⁻²⁶.

Huber, Vernino y Nanda²⁵, en un estudio realizado a 14 adolescentes con tratamiento activo ortodóntico, demostraron que los arcos ortodónticos, el borde de las bandas ortodónticas y sus aditamentos, como son los elásticos, botones y ganchos, proveen trampas de placas microbianas supra e infragingival, más sin embargo en pacientes que fueron sometidos a terapias profilácticas y educativas sobre la placa, no mostraron una diferencia significativa en el aumento de la misma.

Si se educa al paciente para el control de la placa microbiana, y se mantiene un monitoreo constante por parte del ortodoncista, durante el período que dure el tratamiento, disminuye el riesgo de descalcificación del esmalte, caries dental, gingivitis y periodontitis ²⁻⁷⁻¹¹⁻¹²⁻¹³⁻¹⁴⁻¹⁷⁻¹⁹⁻²³⁻²⁸⁻²⁹⁻³²⁻³³. esto se traduce en efectos positivos a favor de un adecuado tratamiento ortodóntico ²⁻¹¹⁻¹³⁻¹⁵⁻¹⁸⁻²⁶⁻²⁸.

Rinchuse y Zullo²⁶ realizaron un estudio con la finalidad de valorar el efecto que tenía el retroalimentar a los pacientes con información para el control de la placa microbiana, donde a algunos de ellos se les dio participación en la identificación de la placa dentobacteriana y a otros no;

encontraron que no hubo diferencia significativa entre los grupos de comparación.

Los materiales utilizados para la cementación de los aditamentos ortodónticos poseen una matriz polimérica que le sirven de hospedaje a microorganismos aeróbicos y anaeróbicos que pueden actuar solos o en combinación¹⁹⁻²⁸⁻²⁹⁻³³⁻³⁷. La mayoría de los microorganismos encontrados en pacientes ortodónticos son huéspedes habituales de la cavidad oral, pero también se pueden identificar algunos “oportunistas”, cuyo origen pudiese ser considerado como una iatrogenia a causa de un deficiente proceso de esterilización de nuestros consultorios, alimentación inadecuada, hábitos o tratamientos²⁸.

La placa microbiana nueva está formada por microorganismos, entre los que podemos clasificar como huéspedes naturales: a los estreptococos, que aparentan no ocasionar ninguna enfermedad en sus nichos naturales, pero que están asociados con infecciones orales endémicas y estomatitis aftosas y a los cocos gram-positivos³⁸. En la placa microbiana madura encontramos además, las bacterias cocos gram.-negativos en forma de bacterias filamentosas y espiroquetas⁴.

La taxonomía de los estreptococos los divide en dos grupos: *Pyogénico beta-hemolítico* y *Viridans alpha-hemolítico*, estos últimos son los que encontramos en la cavidad oral, y a su vez se subdividen en: *mutans*, *bovis*, *salivarius*, *mitis*, y *anginosus*. Algunas especies de los *mitis* y *anginosus* son reconocidas como patógenos, mientras que los *mutans* están asociados al origen de la caries dental³⁵.

En los primeros años de vida, los estreptococos habitan de manera específica en forma de *Streptococcus mitis biovar* en la superficie de la mucosa oral de los infantes, y una prevalencia del *Streptococcus salivarius*, aunque en menor porcentaje. Después de la erupción dentaria encontramos *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus mutans*, adheridos en la superficie dental, el *Streptococcus mitis* en la mucosa y el *Streptococcus salivarius* en la lengua³¹.

Coudray Huser³⁴ y colaboradores realizaron un estudio a 10 pacientes con tratamiento ortodóntico donde se analizó la salud del tejido gingival y la composición de la placa microbiana antes y después de la colocación de la aparatología. Encontraron que la población está compuesta básicamente por cocos, bacterias filamentosas y fusiformes en ambos grupos, y que es importante incentivar al paciente para que mantenga una higiene óptima³⁴.

Los microorganismos emplean un gran número de estrategias para incrementar su adherencia tanto a los tejidos blandos como duros, entre las que podríamos mencionar a la interacción de la reacción electrostática y las fuerzas de van der Waals. Debe establecerse una relación entre la superficie libre de energía del material y la capacidad de retención de la placa microbiana, establecida con altas energías mostradas a favor de la adherencia bacterial²⁴⁻²⁹⁻³⁵.

La adherencia del *Streptococcus mutans* es más frágil sobre la superficie metal que sobre la superficie cerámica de los brackets. Dicha

adherencia se puede ver afectada por diversos factores, entre los que se podrían mencionar la presencia de saliva y el uso de enjuagatorios bucales³⁰.

Los pacientes con terapia ortodóntica sufren cambios en el ambiente bucal, como es la disminución del pH, que favorecen la retención de los microorganismos con aumento de la placa microbiana, específicamente a los *Streptococcus mutans*, que son acidofílicos¹⁹⁻²⁷⁻²⁹⁻³¹.

Rosenbloom y Tinanoff⁹ realizaron un estudio para evaluar los niveles de *Streptococcus mutans* en pacientes antes, durante y después del tratamiento ortodóntico, donde se encontró que los niveles presentaban alta diferencia significativa entre los pacientes con tratamiento activo y los grupos controles no tratados con la misma edad.

Forsberg, Brattstrom, Malmberg y Nord⁷ realizaron una investigación donde se comparó las ligaduras metálicas con las ligaduras elásticas y observó que con ambas ligaduras hay un incremento significativo del número de las colonias de los *Streptococcus mutans* y *Lactobacilos SP*, en el flujo salival, y resultó ser más notorio en aquellos casos donde se usaron las ligaduras elásticas.

Años más tarde, Wilson y Gregory²⁷ realizaron un estudio en 12 pacientes para determinar el efecto de los enjuagatorios con Fluor en el número de los *Streptococcus mutans* de la placa microbiana, donde encontraron una disminución significativa de los mismos. Observaron que los dientes que estaban atados con ligaduras elásticas a los arcos tenían un mayor número de microorganismos que los ligados con metálicas, ellos

recomendaron limitar el uso de las ligaduras elásticas en aquellos pacientes que tengan un buen control de la placa microbiana.

Las ventajas que ofrecen las ligaduras elásticas en la práctica ortodóntica son: la facilidad de su manipulación sobre todo en aquellos casos donde los brackets o el botón están parcialmente cubiertos por encía, y la disminución del tiempo de trabajo en la silla dental.

Hurst⁴ explica que con el uso de las ligaduras elásticas se facilita el atar los brackets y botones, con la ayuda de las pinzas hemostáticas para colocarlos.

En la década de los Noventa (90), las ligaduras elásticas comenzaron a hacerse famosas. Los comerciantes incorporan colores, que hacen la utilización de brackets algo más jovial y personalizado. A pesar de esto, son pocas las investigaciones donde podemos encontrar información al respecto.

Con la finalidad de reducir la iatrogenia mencionada por Matasa²⁷, Smith²⁸, aconseja la utilización de dispensadores de ligaduras elásticas, donde cada paciente tenga su propia caja de ligaduras y así evitar el problema de contaminación cruzada.

Presler²¹ y Scneeweiss²² muestran preocupación por el tiempo que se desperdicia en la silla dental mientras el paciente elige el color de las ligaduras que se le colocarán, además de que aumenta la contaminación de las mismas, ya que el paciente prefiere verlas en sus manos, por lo que sugiere la

construcción de una muestra de los diferentes colores de ligaduras, y así disminuir la contaminación.

Holmes y Barker, Walley y Tuncay²⁶ realizaron un estudio comparativo in vivo entre los elásticos de colores y los grises para determinar la citotoxicidad de los primeros, donde encontraron que no existía ningún efecto tóxico en los colorantes utilizados para la tinción de los elásticos de colores.

Spiller Jr.²⁷ publica un artículo donde menciona el funcionamiento de una nueva ley federal para el control de la esterilización y hace de conocimiento público la contaminación cruzada que realizan muchos ortodoncistas. Este investigador desarrolla un método mediante el cual asegura esterilización, eficiencia y economía, el cual se conoce con el nombre de "Spil-a-lig", el cual propone utilizar los tubos donde se dispensan los alambres para los arcos y realizarle un agujero rectangular de unos 8mm x 4mm en el centro de la tapa y rellenarlo con ligaduras estériles, donde se desinfecta el tubo con desinfectante en frío o envolviéndolo con plástico para cambiarlo entre pacientes.

Wilson y Gregory²⁸ realizan una publicación, en la que establece que el desarrollo de la placa después de la colocación de la aparatología ortodóntica se debe a que la misma impide mantener una buena higiene oral, crea una nueva área de retención de microorganismos e impide un acceso apropiado para una limpieza óptima de la superficie dentaria, lo que origina una desmineralización del esmalte ocasionado por ácidos orgánicos producidos por las bacterias de la placa dental y sugiere el uso de fluoruros para contrarrestar esta acción bacteriana.

Material y Método

La investigación que se realizó, trató sobre una estudio microbiológico cuantitativo y cualitativo de la flora oral de 13 pacientes adultos activos de por lo menos seis meses de tratamiento ortodóntico^{2,16}, en el Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, durante el período del año 2001, los cuales utilizaron ligaduras elásticas y metálicas, para efectuar un estudio comparativo entre ambas ligaduras.

Los criterios de inclusión para la muestra del estudio fueron:

1.- Pacientes inmunocompetentes que no hayan tenido historial clínico de enfermedades sistémicas o enfermedades periodontales, aún dichas enfermedades estuvieran controladas.

2.- Pacientes sin ingesta de antibióticos durante los 30 días previos a la toma de las muestras¹⁴.

3.- Pacientes a los que se les haya enseñado técnica de cepillado de Bass, la utilización de cepillo interdental y agujas plásticas para el uso de hilo dental^{22,24}, con control de índice de placa, con un índice aceptable de 0 a 1⁵, para permitir la unificación de las muestras.

4.- Pacientes con aparatología fija superior e inferior que solo conste de brackets, sin ningún otro aditamento intrabucal o extrabucal

adicional, que pueda facilitar el aumento en el número de la placa microbiana³¹.

Se utilizaron tres (3) casas comerciales, las cuales se eligieron debido a que son las que tienen distribuidores en la ciudad de Monterrey, N.L., por ende, son las que se usan con mayor frecuencia los profesionales ortodónticos de la región. Esas casas comerciales fueron: American Orthodontic, Dentaaurum y Unitek.

La época de captación de la muestra se realizó en abril, junio y julio del año 2001. Se tomaron dos muestras previas a la colocación de las ligaduras en la boca del paciente: una al momento de abrir el paquete como la provee el fabricante y otra luego de la manipulación por parte de la asistente de proveeduría. Estas dos muestras se realizaron para probar la contaminación de las ligas previo a la colocación en el paciente y así poder determinar si existe contaminación por parte de la asistente de proveeduría del posgrado de Ortodoncia de la UANL³².

Los pacientes seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión fueron sometidos a instrucción de higiene oral y control de la placa dentobacteriana con participación activa por parte del paciente. Se utilizó la técnica de cepillado de Bass³² con el cepillo dental Oral B e hilo dental encerado, ayudados por las agujas plásticas, y la pasta dental Colgate Total³³ para permitir la unificación de las muestras. No se les indicó ningún tipo de enjuagues bucales, ya que podrían variar la población microbiana^{6-11,26-31}.

Luego que esos pacientes mostraron un índice de placa de 0 a 1 según el Dr. Harald Loe', (ver Anexo 1), se les colocaron las muestras de las ligaduras, divididas en hemiarquadas elásticas y hemiarquadas metálicas, tanto en superior como en inferior, durante un período de cuatro (4) semanas, que es el tiempo promedio de las citas de chequeo de los pacientes ortodónticos.

Se seleccionaron tres (3) dientes por paciente para cada tipo de ligadura. Los dientes fueron premolares (sector posterior), caninos (sector intermedio) e incisivos centrales (sector anterior), superiores e inferiores con un total de 77 piezas dentales como muestra, 38 elásticas y 39 metálicas. Se rotó la posición de las ligaduras de cada casa comercial por cada diente para excluir, en lo posible, sesgos en nuestro estudio, ya que el acceso para la limpieza depende en gran parte de la zona.

Todas la muestras, incluyendo las tomadas de proveeduría y las de la cavidad bucal de cada paciente fueron tomadas con pinzas esterilizadas en autoclave y se colocaron en tubos de ensayos preparados por el laboratorio con solución salina al 0.9% y una capa de gelatina para crear el medio anaerobio como medio de transporte.

El proceso de laboratorio que se realizó fue:

- 1.-Colocación en un Vortex durante 30 segundos para agitar y despegar las bacterias.

- 2.- Se realizaron diluciones de 1:10 y 1:100.

3.- Se elaboró un frotis de las muestras para observar la morfología de las bacterias con la coloración de Gram.

4.- Se sembraron en diferentes medios de cultivo: Agar sangre en aerobiosis y anaerobiosis, Agar Mitis-Salivarius con bacitracina, Agar Rogosa en anaerobiosis con incubación durante 48 horas a una temperatura de 37 grados centígrados en la cámara de anaerobiosis de Brewer.

5.- Luego se realizó la identificación o la cualificación de las colonias²¹.

El diseño experimental consistió en la colocación de dos tipos de ligaduras: metálicas y elásticas colocadas en pacientes adultos del Posgrado de Ortodoncia de la UANL, cuya edad varía entre 16 y 35 años.

Se seleccionaron tres casas comerciales y se tomaron muestras de sus presentaciones tal como la envían al comercio y fueron sometidas al proceso de cultivo e interpretación de los resultados. Este grupo se consideró como el **grupo control**.

Después se dividieron en dos **grupos experimentales**: un primer grupo luego de que las muestras fueron manipuladas por parte de la asistente de proveeduría y un segundo grupo colocadas en premolares, caninos e incisivos centrales de los pacientes previamente seleccionados, las cuales fueron tomadas luego de un período de uso de cuatro semanas y sometidas al proceso de laboratorio.

Toda la información cuantitativa registrada se sometió a un análisis estadístico con el uso de paquete Statistical Package for the Social Science (SPSS-Versión 8.0). Para determinar la diferencia significativa entre los tipos de ligaduras, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney'. Para determinar la diferencia significativa entre las marcas de ligaduras tanto elásticas como metálicas, entre los dientes tomados como muestras y entre las marcas con relación al diente donde se colocaron las ligaduras, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis³⁰.

Para ser posible la tabulación cualitativa de los datos se utilizó la siguiente nomenclatura para el medio Agar sangre:

0 = no se observa crecimiento de bacterias.

1 = *PeptoStreptococcus sp.*

2 = *Veillonela sp.*

3 = *PeptoStreptococcus sp* y *Veillonela sp.*

4 = *Lactobacillus sp.*

5 = *Porphyromonas sp.*

6 = *Lactobacillus sp* y *Porphyromonas sp.*

7 = *PeptoStreptococcus sp* y *Lactobacillus sp.*

8 = *PeptoStreptococcus sp* y *Porphyromonas sp.*

9 = *Veillonela sp* y *Lactobacillus sp.*

10 = *Veillonela sp* y *Porphyromonas sp.*

11 = *PeptoStreptococcus sp*, *Veillonela sp* y *Lactobacillus sp.*

12 = *PeptoStreptococcus sp*, *Veillonela sp* y *Porphyromonas sp.*

16 = *Micrococcus sp* y *PeptoStreptococcus sp.*

17– *Micrococcus sp* y *Veillonela sp*.

18= *Micrococcus sp*, *PeptoStreptococcus sp*. *Veillonela sp*.

En el medio Agar Mitis-Salivarius se utilizó la siguiente nomenclatura:

0= no se observa crecimiento de bacterias.

1= *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* y *Streptococcus salivarius*.

En el medio Agar Rogosa lo único que va a crecer es el *Lactobacillus acidophilus*, el resto de las colonias en crecimiento que se reportaron se consideraron como error del laboratorio. Se le asignó la siguiente nomenclatura:

0 = no se observa crecimiento de bacterias.

1 = *Lactobacillus acidophilus*.

Toda la información cualitativa registrada se sometió a un análisis estadístico con el uso de paquete Statistical Package for the Social Science (SPSS-Versión 8.0). Para determinar la dependencia significativa entre el tipo de ligadura, marca de ligadura y diente se aplicó la prueba de Chi-Cuadrada.

Se determinaron las estadísticas descriptivas (n= número de casos, media aritmética, desviación estándar y error estándar) de las variables que se estudiaron.

Resultados

Las variables que se tomaron en cuenta en este estudio fueron los diferentes tipos de ligaduras, diferentes casas comerciales, pieza dental a la que se le colocó los dos tipos de ligaduras y así establecer cuál tipo de ligadura acumula menos placa bacteriana, cuál casa comercial presenta menos acúmulo de bacterias en sus materiales de fabricación y en cuál diente se acumula menos placa dentobacteriana y la cantidad de microorganismos después de la manipulación en la clínica.

Se realizó el estudio bacteriológico a las muestras tomadas de las casas comerciales tal y como la distribuyen habitualmente y no se encontró ningún crecimiento bacteriológico. De igual forma se le realizaron a las muestras luego de ser manipuladas por la asistente de proveeduría y se encontró crecimiento de *Peptostreptococcus sp* en el medio aerobio, Agar sangre sin dilución en todas las casas comerciales.

En las pruebas estadísticas se plantearon las siguientes hipótesis: nula, no hay diferencia entre las muestras (grupos) y alterna, sí hay diferencia entre las muestras, con un nivel de significancia del 5% o menos.

De las 77 muestras estudiadas, 38 pertenecen a las ligaduras elásticas y 39 a las ligaduras metálicas, ya que se eliminó una de las muestras de las ligaduras elásticas debido a un error en su manipulación. Se realizó la

interpretación estadística de los resultados cuantitativos. donde se encontró que en todos los medios de cultivos se observaron una media menor en las ligaduras metálicas al compararlas con las ligaduras elásticas (Tabla 1, Gráfica 1). Al realizar la prueba de Mann-Whitney no se observó diferencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 2).

Con respecto a las marcas de ligaduras tomadas luego de ser colocadas cuatro (4) semanas en la cavidad oral de cada paciente, se encontró que en el medio aerobio-Agar sangre la media menor fue para la casa comercial Dentaurum. En los medios anaerobios, para el Agar sangre sin dilución la media menor fue para American, en Agar sangre 1:10 y, en Mitis Salivarius sin dilución la media menor fue para Dentaurum, en Agar sangre 1:100 y Agar Rogosa sin dilución la media menor fue para Unitek (Tabla 3, Gráfica 2). Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis no se observó diferencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 4).

Con relación a la comparación de las marcas comerciales entre las ligaduras metálicas, se encontró que en todas las marcas la media menor fue en el medio anaerobio Rogosa sin dilución, donde tanto en American como en Unitek se observó sin crecimiento (Tabla 5, Gráfica 3). Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis y no se observó diferencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 6).

Así mismo, con relación a las ligaduras elásticas, se observó que American y Unitek obtuvieron su media menor en el medio anaerobio Agar Rogosa y Dentaurum en el medio anaerobio Agar sangre con dilución de 1:100 (Tabla 7, Gráfica 4). Con la prueba de Kruskal-Wallis no se observó diferencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 8).

El estudio bacteriológico con relación al diente se encontró que la media menor en todos los medios de cultivo fue el premolar, excepto en el anaerobio Agar Rogosa que fue el incisivo central (Tabla 9, Gráfica 5). Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis se observó que no existe una diferencia significativa ($p>0.05$) en los medios anaerobio Agar sangre 1:100 y Agar Rogosa. Existe una diferencia significativa ($p<0.05$) en los medios anaerobios Agar sangre sin dilución y Anaerobio Agar sangre 1:10. Existe una alta diferencia significativa ($p<0.01$) en el medio Aerobio Agar sangre sin dilución y en el anaerobio Mitis Salivarius. (Tabla 10).

En relación de la ligadura metálica con respecto al diente, se encontró que las medias menores de todos los medios de cultivos se presentaron en el premolar (Tabla 11, Gráfica 6). Al aplicar la prueba de Kruskal-Wallis se encontró que no existe diferencia significativa ($p>0.05$) en los medios aerobio Agar sangre sin dilución, anaerobio Agar sangre sin dilución y en Agar Rogosa. Existe diferencia significativa ($p<0.05$) en el anaerobio Agar sangre 1:10, en el Agar sangre 1:100 y en el Mitis-Salivarius. Se encontró una alta diferencia significativa ($p<0.01$) en el aerobio Agar sangre sin dilución (Tabla 12).

En relación de la ligadura elástica con respecto al diente, se encontró que las medias menores de la mayoría de los medios de cultivos se presentaron en el premolar, excepto en el anaerobio Agar sangre 1:100 y en Agar Rogosa que fueron para los incisivos centrales (Tabla 13, Gráfica 7). En la prueba de Kruskal-Wallis, se encontró que no había diferencia significativa

($p > 0.05$), excepto en el aerobio Agar sangre sin dilución que se observó una diferencia significativa ($p < 0.05$) (Tabla 14).

Al realizar la comparación de las marcas comerciales con el diente, se encontró que la casa comercial American las medias menores para los incisivos centrales fue en los medios anaerobios Agar sangre 1:100 y en el Agar Rogosa, para los caninos en el anaerobio Agar sangre sin dilución y en el anaerobio Mitis-Salivarius y para los premolares fue en el medio aerobio Agar sangre sin dilución y en el anaerobio Agar sangre 1:10 (Tabla 15. Gráfica 8). En la prueba de Kruskal-Wallis no existen diferencias significativas ($p > 0.05$), excepto en el medio aerobio Agar sangre sin dilución que existe una alta diferencia significativa ($p < 0.01$) (Tabla 16).

Con relación a la casa comercial Dentaurum con el diente, se encontró que la media menor en todos los medios de cultivos fue para el premolar excepto en el medio anaerobio Agar sangre 1:100 que fue para el canino (Tabla 17, Gráfica 17). En la prueba de Kruskal-Wallis no se encontró diferencia significativa ($p > 0.05$), excepto en el medio aerobio Agar sangre sin dilución y en el anaerobio Agar sangre 1:10 que se observó una diferencia significativa ($p < 0.05$) (Tabla 18).

En relación con la casa comercial Unitek con el diente, se encontró que la media menor para todos los medios de cultivos se presentó en los premolares, con la excepción del medio anaerobio Agar Rogosa que fue para los incisivos centrales (Tabla 19, Gráfica 10). En la prueba de Kruskal-Wallis, se observó una diferencia significativa ($p < 0.05$) en los medios aerobio Agar sangre sin dilución y en el anaerobio Mitis-Salivarius (Tabla 20).

Para la realización del estudio bacteriológico cualitativo se usaron 47 muestras tomadas de los tres tipos de cultivos usado en el estudio bacteriológico cuantitativo en anaerobiosis: Agar sangre, Agar Mitis-Salivarius y Agar Rogosa. Para la interpretación estadística se dividió de acuerdo al tipo de ligadura, a la marca de la ligadura y al diente donde se colocó la ligadura.

En el medio de Agar sangre, para el tipo de ligadura, se observó en mayor proporción el *PeptoStreptococcus sp* en ligaduras elásticas y una combinación de *PeptoStreptococcus sp* y *Veillonella sp* en las ligaduras metálicas (Tabla 23). Para determinar la dependencia significativa se aplicó la prueba de Chi-Cuadrada con la que se determinó que no había una dependencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 24).

Para la marca de ligadura, en el medio Agar sangre, se observó que para las tres casas comerciales se desarrolló en mayor proporción el *PeptoStreptococcus sp* y que la casa comercial American fue en la que menos tipos de colonias se desarrollaron (Tabla 25). Se aplicó la prueba de Chi-Cuadrada y no se encontró dependencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 26).

Para la concentración de colonias, según el diente donde se colocó la ligadura, se encontró en el medio Agar sangre una mayor concentración de *PeptoStreptococcus sp* y una mayor cantidad de diferentes tipos de colonias en los caninos (Tabla 27). Al aplicar la prueba de Chi-Cuadrada se encontró que no existe una dependencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 28).

En el medio Agar Mitis-Salivarius, se observó que tanto para las ligaduras elásticas como para las metálicas la mayor proporción que se encontró fue del *Streptococcus mutans, mitis y salivarius* (Tabla 29). De igual forma se aplicó la prueba Chi-Cuadrada y se encontró que no había una dependencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 30).

En el medio de Agar Mitis-Salivarius con respecto a las casas comerciales, se observó el crecimiento de *Streptococcus mutans, mitis y salivarius* en las tres casas comerciales y se observó una mayor cantidad de tipos de colonias en la casa comercial American (Tabla 31). Al aplicar la prueba Chi-Cuadrada se determinó que no había una dependencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 32).

En el medio Agar Mitis-Salivarius con respecto al diente se encontró, al igual que en los anteriores, una mayor cantidad de *Streptococcus mutans, mitis y salivarius*, donde los premolares presentaron menor cantidad (Tabla 33). Se aplicó la prueba Chi-Cuadrada y no se encontró dependencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 34).

En el medio Agar Rogosa, se observó poco crecimiento de *Lactobacillus acidophilus* en ambos tipos de ligaduras. Se podría mencionar que la mayor proporción de crecimiento que se observó, se presentó en las ligaduras elásticas (Tabla 35).

En el medio Agar Rogosa, se observó crecimiento de *Lactobacillus acidophilus* en las tres casas comerciales, con mayor cantidad de colonias en

la casa comercial Unitek (Tabla 36). Se aplicó la prueba Chi-Cuadrada y no se encontró dependencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 37).

En el medio Agar Rogosa con relación al diente se observó un crecimiento casi nulo de las colonias de *Lactobacillus acidophilus* y el canino presentó mayor cantidad (Tabla 38). Se aplicó la prueba Chi-Cuadrada y no se encontró dependencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 39).

Con relación a la comparación de los pacientes que se les dio control de placa dentobacteriana con participación activa desde el inicio de su tratamiento con los que se les dio un (1) año mínimo después de iniciado su tratamiento se observó una media menor en el primer grupo (Tabla 38). Al realizar la prueba de Mann-Whitney no se observó diferencia significativa ($p>0.05$) (Tabla 39).

Discusión de los Resultados

El control de la placa dentobacteriana en los pacientes de ortodoncia ha sido una de las mayores problemáticas durante el tratamiento, debido a una combinación multifactorial, entre las que se podría mencionar: a los aditamentos que se utilizan, ya que crean un ambiente favorable para su proliferación, a la falta de orientación por parte del clínico y a la poca colaboración por parte del paciente.

Matasa³⁸ establece que existe un alto porcentaje de acúmulo de bacterias en los materiales que se utilizan en los pacientes debido a un descuido en cuanto a la esterilización de los consultorios que facilita la proliferación de microorganismos oportunistas mediante la contaminación cruzada, a diferencia de nuestro estudio que se observó que luego de ser manipulados por la asistente de proveeduría durante un período de un mes solo se acumularon cocos Gram positivos que son huéspedes habituales de la cavidad oral.

Se determinó que no existe diferencia significativa en el acúmulo de bacterias entre las ligaduras metálicas y las ligaduras elásticas como demostraron Forsberg, Brattstrom, Malmberg y Nord¹⁷ a diferencia de Wilson y Gregory²⁷ donde se encontró que los arcos atados con ligaduras elásticas presentaron un mayor número de microorganismos que con los atados con ligaduras metálicas.

En estos resultados se observaron las colonias de *Peptostreptococcus* y *Veillonella*, como lo encontrado en el estudio de Chung, Kudlick, Gregory, Royal y Reindorf¹ con niveles altos de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* y *Streptococcus salivarius* como lo encontrado por Rosenbloom y Tinanoff², Wilson y Gregory³, Eliades T, Eliades G, y Brantley⁴ y Fournier, Payant y Boiclin⁵.

En relación a la placa microbiana encontrada en aquellos pacientes sometidos a terapia de identificación de la placa microbiana con participación activa (retroalimentación) desde inicio de tratamiento, mostraron menos placa microbiana que aquellos a los que se les sometió un período después del inicio de tratamiento a diferencia de lo que encontraron Huber, Vernino y Nanda⁶ donde establecen que no existió diferencia entre los grupos de participación activa y los de no participación activa.

Berglund, Connel y Small⁷ menciona que es difícil y tedioso para el paciente el uso del hilo dental y el ensartador de hilo alrededor de la aparatología ortodóntica, al igual que fue notorio en los pacientes del presente estudio, pero que a pesar de eso es imprescindible el esfuerzo por ambas partes.

Conclusiones

En la mayoría de los consultorios ortodónticos de la actualidad y en las escuelas de posgrado se utilizan las ligaduras elásticas como medio para atar los arcos a los brackets debido a su practicidad y modalidad, razón por la cual se realizó el estudio donde se podría establecer diferencias microbiológicas entre las ligaduras elásticas y las metálicas para beneficio del paciente.

En este estudio se demostró que la hipótesis planteada: “Los microorganismos encontrados en las ligaduras elásticas son más abundantes a los encontrados en las ligaduras metálicas de los pacientes en tratamiento en el Posgrado de Ortodoncia de la UANL y estos aumentan el índice de placa bacteriana”, no se pudo comprobar debido a la homogeneidad de los resultados y su cercanía al 5%. A pesar de que los microorganismos encontrados en las ligaduras elásticas son más abundantes que los observados en las ligaduras metálicas de los pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la UANL y tal comportamiento aumento el índice de placa dentobacteriana.

Se determinó que la contaminación producida por la asistente de proveeduría es mínima o casi nula.

No se encontró diferencias significativas del acúmulo en la cantidad de placa dentobacteriana entre los materiales de las casas comerciales: American Orthodontic, Dentaurem y Unitek.

Se encontró una alta diferencia significativa entre el acúmulo de la placa dentobacteriana de los diferentes sectores de la cavidad bucal estudiados, con predominancia de las medias menores en la mayoría de los cultivos para el premolar, es decir, en los sectores posteriores.

Se observó menor número de placa dentobacteriana en los pacientes que recibieron el tratamiento ortodóntico junto con instrucción de higiene oral, control de placa dentobacteriana y retroalimentación que en aquellos a los que solo se les ofreció instrucción de higiene oral y control de placa dentobacteriana como objetivo del presente estudio durante un año y medio de tratamiento ortodóntico.

Se observó una mayor presencia del *Peptostreptococcus sp* en las ligaduras elásticas y una combinación de *Peptostreptococcus sp* y *Veillonella sp* en las ligaduras metálicas, cuando los cultivos se sembraron en Agar sangre. El *Peptostreptococcus* fue encontrado con igual frecuencia durante el uso de las diferentes marcas de ligaduras de las tres casas comerciales; se observó, por el contrario, mayor concentración de colonias según el diente donde se colocó las ligaduras, estimándose que el *Peptostreptococcus sp* no determinó una dependencia significativa ($p > 0.05$).

Este estudio mostró que tanto para los casos de las ligaduras elásticas como para las metálicas, la prevalencia bacteriana correspondió a los tipos *Streptococcus mutans*, *mitis* y *salivarius* en los casos cultivados en el medio Agar Mitis Salivarius.

Los microorganismos *Streptococcus mutans*, *mitis* y *salivarius* que crecieron en los casos de ligaduras de las tres casas comerciales de acuerdo a la ubicación del diente, se encontró una mayor cantidad en relación a los premolares y en ningún caso se encontró una dependencia significativa ($p>0.05$).

En los casos cultivados en el medio Agar Rogosa específico para *Lactobacillus acidophilus*, se observó poco crecimiento para ambos tipos de ligaduras. Aunque fue mayor en los casos de las ligaduras elásticas. No se produjeron dependencias significativas en relación a las tres casas comerciales del estudio, ni tampoco con la ubicación de los dientes donde dicho crecimiento fue casi nulo y sin ninguna dependencia significativa ($p>0.05$).

Recomendaciones

Los resultados que se obtuvieron en el presente estudio pueden considerarse el inicio a una nueva línea de investigación microbiológica en el Posgrado de Ortodoncia de la UANL, ya que se carece de dicha línea y que resulta importante para el beneficio de los pacientes y de una mejor práctica universitaria con la posibilidad de extrapolarse a la consulta ortodóntica particular.

Realizar un estudio microbiológico longitudinal de los pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la UANL antes de iniciar el tratamiento ortodóntico y durante el tratamiento activo ortodóntico acompañados de un cuidadoso esquema de higiene oral para determinar si existen diferencias significativas entre la flora microbiana encontrada.

Agregar al programa académico del posgrado de Ortodoncia de la UANL horas específicas de entrenamiento en conjunto con maestros del posgrado de Periodoncia para que el residente se encuentre en la facultad de brindarle al paciente un programa de higiene oral completo previo y durante el tratamiento ortodóntico como requisito obligatorio de su tratamiento. Dicho programa de higiene oral debe incluir: instrucción de higiene oral, control de placa dentobacteriana, utilización de aditamentos accesorios y enjuagues bucales.

Hacer conscientes a los profesionales odontológicos, de lo perjudicial que puede ser para los pacientes, el no darles una correcta orientación de la higiene oral que deben mantener durante todo el tratamiento ortodóntico y con seguimiento directo por parte de los profesionales.

Referencias Citadas

1.- Loe H; *The gingival index, the plaque index and the retention index systems*. Journal Periodontal. 1967.38-46.

2.- Zachrisson S., Zachrisson B.; *Gingival Condition Associated with Orthodontic treatment*. Angle Orthodontic.1972. Jan. 26-34.

3.- Zachrisson B., Zachrisson S.; *Gingival condition associated with partial orthodontic treatment*. Acts Odontologic Scandinavian.1972. Vol. 30. 127-136.

4.- Hurst R. *Combined use of elastic thread and elastic modules*. Journal Clinic of Orthodontic. December. 1975. 774-775.

5.- Siegel, S. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Editorial Trillas. México. 1978. 143-148, 305.

6.- Lundstrom F., Hamp SE., Nyman S.; *Systematic plaque control in children undergoing long-term orthodontic treatment*. European Journal of Orthodontic. 1980. February. 27-39.

7.- Ogaard B., Gjermo P., Rolla G.; *Plaque-inhibiting effect in orthodontic patients of a dentifrice containing stannous fluoride*. American Journal of Orthodontic. 1980. September. 266-272.

8.- Diccionario Español de Sinónimos, Equivalencias e Ideas Afines. Editora Aedos. Madrid, España. 1981. Novena Edición.

9.- Scheie A., Arneberg P., Krogstad O.; *Effect of orthodontic treatment on prevalence of Streptococcus mutans in plaque and saliva.* Scandinavian Journal of Dentistry. 1984. June 92(3). 211-217.

10.- Nolte W.; *Microbiología Odontológica.* Editorial Interamericana. México, D.F. 1985. Cuarta Edición.

11.- Chung A., Kudlick E., Gregory J., Royal G., Reindorf C.; *Toothbrushing and transient bacteremia in patients undergoing orthodontic treatment.* American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1986. September. 181-186.

12.- Huber S., Vernino A., Nanda R.; *Professional prophylaxis and its effect on the periodontium of full-banded orthodontic patients.* American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1987. April. 321-327.

13.- Yeung S., Howell S., Fahey P.; *Oral hygiene program for orthodontic patients.* American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1989. September. 208-213.

14.- Coudray M., Baehni P., Lang R.; *Effect of orthodontic treatment bands on microbiologic and clinical parameters*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1990. March. 213-218.

15.- Berglund L., Small C.; *Effective oral hygiene for orthodontic patients*. Journal Clinic of Orthodontic. 1990. May. 315-320.

16.- Davies T., Shaw W., Worthington, H., Addy M., Dummer P., Kingdon A.; *The effect of orthodontic treatment on plaque and gingivitis*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1991. Febraury. 155-161.

17.- Forsberg C., Brattstrom V., Malmberg E., Nord C.; *Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of Streptococcus mutans and lactobacillus*. European Journal of Orthodontic. 1991. Volumen 5. 416-420.

18.- Rinchuse D., Rinchuse D., Zullo T.; *Oral Hygiene compliance: A clinical investigation*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1992. Jan. 33-38.

19.- Rosenbloom R., Tinanoff N.; *Salivary Streptococcus mutans levels in patients before, during and after orthodontic treatment*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1991. July. 35-37.

20.- Smith M.; *Elastomeric Ligature Dispensers*. Journal Clinic of Orthodontic. 1992. April. 238-238.

21.- Presler T.; *Selection Card for ligature Colors*. Journal Clinic of Orthodontic. 1993. July. 366-366.

22.- Holmes J., Barker M., Walley E., Tuncay O.; *Cytotoxicity of orthodontic elastics*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic . 1993. Aug. 188-191.

23.- Grimsdottir R., Hensten-Pettersen A.; *Cytotoxic and antibacterial effects of orthodontic appliances*. Scandinavian Journal of Dentistry. 1993. Aug. 101(4) 229-231.

24.- Schneeweiss D.; *Avoiding cross-contamination of elastomeric ligatures*. Journal Clinic of Orthodontic. 1993. Oct. 538.

25.- Spiller Jr. R.; *Dispenser Tube for Stainless Steel ligatures*. Journal Clinic of Orthodontic. 1994. March. 142-142.

26.- Burch J., Lanese R., Ngan P.; *A two-month study of the effects of oral irrigation and automatic toothbrush use in a adult orthodontic populations with fixed appliances*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1994. Aug. 121-126.

27.- Wilson T., Gregory R.; *Clinical effectiveness of fluoride-releasing elastomers. I: Salivary Streptococcus mutans numbers*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1995. March. 293-297.

- 28.- Matasa C.; *Microbial attack of orthodontic adhesives*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1995. August. 132-141.
- 29.- Eliades T., Eliades G., Brantley W.; *Microbial attachment on orthodontic appliances: I. Wettability and early pellicle formation on bracket materials*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1995. Oct. 351-360.
- 30.- Zar, J.H., *Biostatistical analysis Englewood Clieff*. N.J. Trentice-Hall Biological Sciences Series. 1996.
- 31.- Liébana J.; *Microbiología Oral*. Editora McGraw-Hill Interamericana. México, D.F. 1997.
- 32.- Carranza Jr F., Newman M.; *Periodontología Clínica*. Editora McGraw-Hill Interamericana. México, D.F. 1998. Octava edición. 531-547.
- 33.- Fournier A., Payant L., Boiclin R.; *Adherence of Streptococcus mutans to orthodontic brackets*. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1998. Oct. 414-417.
- 34.- De Harfin J.; *Tratamiento Ortodóntico en el adulto*. Editora Médica Panamericana. B.A. Argentina. 1999. Primera edición. Capítulo 1. 7-29.

35.- Stevens D., Kaplan E.; *Streptococcal Infections. Clinical aspects, microbiology and molecular pathogenesis*. New York. U.S.A. Oxford University Press. 2000.

36.- <http://www.bracesinfo.com/>

37.- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Anexo 1

INDICE DE PLACA MODIFICADO POR TURESKY

0 = No placa.

1= Manchas separadas de placa en el margen cervical del diente

2= Una banda delgada continua de placa (mayor de 1mm.) en el margen cervical del diente.

3= Una banda de placa mayor de 1mm. pero cubre menos de un tercio de la corona del diente

4= Placa cubriendo un tercio pero menos que dos tercios de la corona del diente.

5= Placa cubriendo dos tercios o mas de la corona del diente.

RIGHT									UPPER FACIAL									RIGHT					
2nd Molar			1st Molar			2nd BiCuspid			1st BiCuspid			Canine			Lateral			Incisor					
D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M
LEFT									UPPER FACIAL									LEFT					
Incisor			Lateral			Canine			1st BiCuspid			2nd BiCuspid			1st Molar			2nd Molar					
M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D
LEFT									UPPER LINGUAL									LEFT					
2nd Molar			1st Molar			2nd BiCuspid			1st BiCuspid			Canine			Lateral			Incisor					
D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M
RIGHT									UPPER LINGUAL									RIGHT					
Incisor			Lateral			Canine			1st BiCuspid			2nd BiCuspid			1st Molar			2nd Molar					
M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D
RIGHT									LOWER FACIAL									RIGHT					
2nd Molar			1st Molar			2nd BiCuspid			1st BiCuspid			Canine			Lateral			Incisor					
D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M	D	F	M
LEFT									LOWER FACIAL									LEFT					
Incisor			Lateral			Canine			1st BiCuspid			2nd BiCuspid			1st Molar			2nd Molar					
M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D	M	F	D
LEFT									LOWER LINGUAL									LEFT					
2nd Molar			1st Molar			2nd BiCuspid			1st BiCuspid			Canine			Lateral			Incisor					
D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M
RIGHT									LOWER LINGUAL									RIGHT					
Incisor			Lateral			Canine			1st BiCuspid			2nd BiCuspid			1st Molar			2nd Molar					
M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D

Anexo 2

Tabla 1: Estadísticas descriptivas respecto al tipo de ligadura.

		N	Media	Desv. Estándar	Error estándar
AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	elástica	38	109.87	83.35	13.52
	metálica	39	109.28	90.13	14.43
	Total	77	109.57	86.27	9.83
ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	elástica	38	160.97	90.21	14.63
	metálica	39	134.59	100.95	16.17
	Total	77	147.61	96.09	10.95
ANAEROBIO A. SANGRE 1:10	elástica	38	31.34	42.28	6.86
	metálica	39	29.38	39.54	6.33
	Total	77	30.35	40.66	4.63
ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	elástica	38	6.74	13.25	2.15
	metálica	39	4.08	9.19	1.47
	Total	77	5.39	11.38	1.30
ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL	elástica	38	100.34	88.50	14.36
	metálica	39	83.36	79.46	12.72
	Total	77	91.74	83.92	9.56
ANAEROBIO AGAR ROGOSA SIN DIL.	elástica	38	4.97	18.06	2.93
	metálica	39	2.56E-02	.16	2.56E-02
	Total	77	2.47	12.84	1.46

Tabla 2: Mann-Whitney para el tipo de ligadura.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE 1:10	ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAEROBIO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Z	-.474	-1.340	-.629	-.827	-.912	-3.818
Significancia(p)	*.636	*.180	*.529	*.408	*.362	*.000

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

Tabla 3: Estadísticas descriptivas respecto a las marcas de ligaduras.

		N	Media	Desviación estándar	Error Estándar
AERO. A. S. SIN DIL.	American	25	113.36	97.91	19.58
	Unitek	26	121.77	85.70	16.81
	Dentaurum	26	93.73	75.16	14.74
	Total	77	109.57	86.27	9.83
ANAE. A. S. SIN DIL.	American	25	133.92	91.13	18.23
	Unitek	26	151.81	106.85	20.96
	Dentaurum	26	156.58	91.60	17.96
	Total	77	147.61	96.09	10.95
ANAE. A. S. 1:10	American	25	33.48	39.48	7.90
	Unitek	26	29.15	45.42	8.91
	Dentaurum	26	28.54	38.09	7.47
	Total	77	30.35	40.66	4.63
ANAE. A. S. 1:100	American	25	6.60	12.66	2.53
	Unitek	26	4.46	10.78	2.11
	Dentaurum	26	5.15	11.01	2.16
	Total	77	5.39	11.38	1.30
ANAE. A. MITIS-SAL	American	25	111.72	88.16	17.63
	Unitek	26	87.08	72.65	14.25
	Dentaurum	26	77.19	89.61	17.57
	Total	77	91.74	83.92	9.56
ANAE. ROGOSA	American	25	4.64	21.55	4.31
	Unitek	26	1.04	3.12	.61
	Dentaurum	26	1.81	6.23	1.22
	Total	77	2.47	12.84	1.46

Tabla 4: Kruskal-Wallis respecto a las marcas de las ligaduras.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE 1:10	ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAEROBIO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Chi-cuadrada	1.817	.846	1.401	.098	2.853	.007
Df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	*.403	*.655	*.496	*.952	*.240	*.997

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

Tabla 5: Estadísticas descriptivas respecto a las marcas de ligaduras metálicas.

Marca		AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROB A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROB A. SANGRE 1:10	ANAEROB A. SANGRE 1:100	ANAEROB A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAEROB AGAR ROGOSA SIN DIL.
American	N	13	13	13	13	13	13
	Media	85.15	120.77	19.85	3.38	87.00	.00
	Desviación est.	84.25	108.36	28.65	5.68	81.36	.00
	Error est.	23.37	30.05	7.95	1.58	22.57	.00
Unitek	N	13	13	13	13	13	13
	Media	124.00	144.00	26.15	1.23	85.54	.00
	Desviación est.	91.56	115.06	40.40	1.74	90.59	.00
	Error est.	25.39	31.91	11.20	.48	25.13	.00
Dentaurum	N	13	13	13	13	13	13
	Media	118.69	139.00	42.15	7.62	77.54	7.69E-02
	Desviación est.	96.33	83.49	47.02	14.47	71.50	.28
	Error est.	26.72	23.15	13.04	4.01	19.83	7.69E-02
Total	N	39	39	39	39	39	39
	Media	109.28	134.59	29.38	4.08	83.36	2.56E-02
	Desviación est.	90.13	100.95	39.54	9.19	79.46	.16
	Error est.	14.43	16.17	6.33	1.47	12.72	2.56E-02

Tabla 6: Kruskal-Wallis para marcas de ligaduras metálicas.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE 1:10	ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAEROBIO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Chi-cuadrada	2.143	.536	3.044	.483	.147	2.000
Df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	*.343	*.765	*.218	*.785	*.929	*.368

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

Tabla 7: Estadísticas descriptivas respecto a marcas de ligaduras elásticas.

Marca		AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. S. SIN DIL.	ANAEROBI A. S. 1:10	ANAERO A.S. 1:100	ANAERO A. MITIS-SAL	ANAERO AGAR ROGOSA.
American	N	12	12	12	12	12	12
	Media	143.92	148.17	48.25	10.08	138.50	9.67
	Desviación est.	105.90	69.89	45.25	17.00	90.73	30.98
	Error est.	30.57	20.17	13.06	4.91	26.19	8.94
Unitek	N	13	13	13	13	13	13
	Media	119.54	159.62	32.15	7.69	88.62	2.08
	Desviación est.	83.11	102.06	51.45	14.71	52.75	4.23
	Error est.	23.05	28.31	14.27	4.08	14.63	1.17
Dentaurum	N	13	13	13	13	13	13
	Media	68.77	174.15	14.92	2.69	76.85	3.54
	Desviación est.	33.77	99.21	20.24	5.48	107.78	8.62
	Error est.	9.37	27.51	5.61	1.52	29.89	2.39
Total	N	38	38	38	38	38	38
	Media	109.87	160.97	31.34	6.74	100.34	4.97
	Desviación est.	83.35	90.21	42.28	13.25	88.50	18.06
	Error est.	13.52	14.63	6.86	2.15	14.36	2.93

Tabla 8: Kruskal-Wallis para marcas de ligaduras elásticas.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE 1:10	ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITTIS- SAL SIN DIL	ANAEROBIO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Chi-cuadrada	5.725	.351	5.965	1.297	5.482	.167
Df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	*.057	*.839	*.051	*.523	*.065	*.920

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

Tabla 9: Estadísticas descriptivas respecto al diente donde se colocó la ligadura.

Diente		AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROB A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROB A. SANGRE 1:10	ANAEROB A. SANGRE 1:100	ANAEROB A. MITIS- SAL SIN DIL.	ANAERO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Incisivo	N	25	25	25	25	25	25
	Media	175.08	182.88	45.00	6.96	130.84	.36
	Desviación est.	96.20	78.14	43.09	11.37	80.58	.91
	Error est.	19.24	15.63	8.62	2.27	16.12	.18
Canino	N	26	26	26	26	26	26
	Media	91.00	137.77	32.62	6.12	90.77	6.23
	Desviación est.	70.10	108.64	48.17	13.62	89.49	21.70
	Error est.	13.75	21.31	9.45	2.67	17.55	4.26
Premolar	N	26	26	26	26	26	26
	Media	65.15	123.54	14.00	3.15	55.12	.73
	Desviación est.	46.13	91.97	20.60	8.70	65.13	2.78
	Error est.	9.05	18.04	4.04	1.71	12.77	.55
Total	N	77	77	77	77	77	77
	Media	109.57	147.61	30.35	5.39	91.74	2.47
	Desviación est.	86.27	96.09	40.66	11.38	83.92	12.84
	Error est.	9.83	10.95	4.63	1.30	9.56	1.46

Tabla 10: Kruskal-Wallis respecto al diente donde se colocó la ligadura.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE 1:10	ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAEROBIO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Chi-cuadrada	19.925	6.680	8.414	4.618	12.322	1.676
Df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	***.000	** .035	** .015	*.099	***.002	*.433

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

** <0.05 = existe diferencia significativa.

*** <0.01 = existe alta diferencia significativa.

Tabla 11: Estadísticas descriptivas respecto al diente donde se colocó la ligadura metálica.

Diente		AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE 1:10	ANAERO A. SANGRE 1:100	ANAERO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAERO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Incisivo	N	13	13	13	13	13	13
	Media	182.15	169.62	55.38	9.69	138.00	7.69E-02
	Desviación est.	85.89	84.74	51.15	14.27	92.11	.28
	Error est.	23.82	23.50	14.19	3.96	25.55	7.69E-02
Canino	N	13	13	13	13	13	13
	Media	90.54	124.46	22.38	1.92	72.69	.00
	Desviación est.	87.44	111.80	29.08	3.28	70.03	.00
	Error est.	24.25	31.01	8.07	.91	19.42	.00
premolar	N	13	13	13	13	13	13
	Media	55.15	109.69	10.38	.62	39.38	.00
	Desviación est.	37.30	102.38	17.66	.96	33.97	.00
	Error est.	10.35	28.40	4.90	.27	9.42	.00
Total	N	39	39	39	39	39	39
	Media	109.28	134.59	29.38	4.08	83.36	2.56E-02
	Desviación est.	90.13	100.95	39.54	9.19	79.46	.16
	Error est.	14.43	16.17	6.33	1.47	12.72	2.56E-02

Tabla 12: Kruskal-Wallis respecto al diente donde se colocó la ligadura metálica.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE 1:10	ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAEROBIO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Chi-cuadrada	13.407	4.269	7.144	7.093	7.717	2.000
Df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	***.001	*.118	** .028	** .029	** .021	*.368

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

** <0.05 = existe diferencia significativa.

*** <0.01 = existe alta diferencia significativa.

Tabla 13: Estadísticas descriptivas respecto al diente donde se colocó la ligadura elástica.

Diente		AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE 1:10	ANAERO A. SANGRE 1:100	ANAERO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAERO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Incisivo	N	12	12	12	12	12	12
	Media	167.42	197.25	33.75	4.00	123.08	.67
	Desviación est.	109.63	71.10	30.52	6.44	69.19	1.23
	Error est.	31.65	20.53	8.81	1.86	19.97	.36
Canino	N	13	13	13	13	13	13
	Media	91.46	151.08	42.85	10.31	108.85	12.46
	Desviación est.	50.91	108.19	61.33	18.38	105.23	29.94
	Error est.	14.12	30.01	17.01	5.10	29.19	8.30
Premolar	N	13	13	13	13	13	13
	Media	75.15	137.38	17.62	5.69	70.85	1.46
	Desviación est.	53.15	82.01	23.33	11.95	84.55	3.86
	Error est.	14.74	22.75	6.47	3.32	23.45	1.07
Total	N	38	38	38	38	38	38
	Media	109.87	160.97	31.34	6.74	100.34	4.97
	Desviación est.	83.35	90.21	42.28	13.25	88.50	18.06
	Error est.	13.52	14.63	6.86	2.15	14.36	2.93

Tabla 14: Kruskal-Wallis respecto al diente donde se colocó la ligadura elástica.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBI A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBI A. SANGRE 1:10	ANAEROBI A. SANGRE 1:100	ANAEROBI A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAEROBI AGAR ROGOSA SIN DIL.
Chi-cuadrada	6.517	2.832	2.047	.403	4.865	2.964
Df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	** .038	*.243	*.359	*.817	*.088	*.227

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

** <0.05 = existe diferencia significativa.

Tabla 15: Estadísticas descriptivas respecto al diente con la casa comercial American.

Diente		AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE 1:10	ANAERO A. SANGRE 1:100	ANAERO A. MITIS-SAL SIN DIL	ANAERO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Incisivo	N	9	9	9	9	9	9
	Media	191.67	174.00	35.00	4.33	156.67	.22
	Desviación est.	106.94	80.07	29.53	5.94	88.36	.67
	Error est.	35.65	26.69	9.84	1.98	29.45	.22
Canino	N	8	8	8	8	8	8
	Media	74.88	81.63	47.13	10.25	85.38	13.87
	Desviación est.	60.15	67.46	58.72	16.71	71.39	38.04
	Error est.	21.27	23.85	20.76	5.91	25.24	13.45
premolar	N	8	8	8	8	8	8
	Media	63.75	141.13	18.13	5.50	87.50	.38
	Desviación est.	61.59	106.51	20.34	14.38	92.57	1.06
	Error est.	21.78	37.66	7.19	5.08	32.73	.37
Total	N	25	25	25	25	25	25
	Media	113.36	133.92	33.48	6.60	111.72	4.64
	Desviación est.	97.91	91.13	39.48	12.66	88.16	21.55
	Error est.	19.58	18.23	7.90	2.53	17.63	4.31

Tabla 16: Kruskal-Wallis respecto al diente con la casa comercial American.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE 1:10	ANAERO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL	ANAEROBIO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Chi-cuadrada	8.789	5.074	1.118	2.568	3.832	2.030
Df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	***.012	*.079	*.572	*.277	*.147	*.362

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

** <0.05 = existe diferencia significativa.

*** <0.01 = existe alta diferencia significativa

Tabla 17: Estadísticas descriptivas respecto al diente con la casa comercial Dentaurum.

Diente		AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE 1:10	ANAERO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS- SAL SIN DIL.	ANAERO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Incisivo	N	8	8	8	8	8	8
	Media	149.75	186.50	57.50	11.50	96.50	.50
	Desviación est.	106.54	75.05	54.13	17.58	73.32	1.07
	Error est.	37.67	26.53	19.14	6.22	25.92	.38
Canino	N	10	10	10	10	10	10
	Media	76.10	171.70	25.10	1.50	102.70	4.20
	Desviación est.	46.72	98.96	21.04	2.51	117.71	9.82
	Error est.	14.78	31.30	6.65	.79	37.22	3.10
Premolar	N	8	8	8	8	8	8
	Media	59.75	107.75	3.88	3.38	26.00	.13
	Desviación est.	25.84	87.57	3.40	6.86	33.69	.35
	Error est.	9.14	30.96	1.20	2.43	11.91	.13
Total	N	26	26	26	26	26	26
	Media	93.73	156.58	28.54	5.15	77.19	1.81
	Desviación est.	75.16	91.60	38.09	11.01	89.61	6.23
	Error est.	14.74	17.96	7.47	2.16	17.57	1.22

Tabla 18: Kruskal-Wallis respecto al diente con la casa comercial Dentaurum.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE 1:10	ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAEROBIO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Chi-cuadrada	5.922	3.428	7.320	2.057	5.872	.476
Df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	** .052	* .180	** .026	* .358	* .053	* .788

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

** <0.05 = existe diferencia significativa.

Tabla 19: Estadísticas descriptivas respecto al diente con la casa comercial Unitek.

Diente		AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE 1:10	ANAERO A. SANGRE 1:100	ANAERO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAERO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Incisivo	N	8	8	8	8	8	8
	Media	181.75	189.25	43.75	5.38	136.13	.38
	Desviación est.	78.55	88.39	46.15	7.65	75.69	1.06
	Error est.	27.77	31.25	16.32	2.71	26.76	.37
Canino	N	8	8	8	8	8	8
	Media	125.75	151.50	27.50	7.75	81.25	1.13
	Desviación est.	95.56	139.81	62.59	17.97	73.15	2.80
	Error est.	33.78	49.43	22.13	6.35	25.86	.99
premolar	N	10	10	10	10	10	10
	Media	70.60	122.10	18.80	1.10	52.50	1.50
	Desviación est.	48.78	90.61	26.76	1.79	50.44	4.40
	Error est.	15.42	28.65	8.46	.57	15.95	1.39
Total	N	26	26	26	26	26	26
	Media	121.77	151.81	29.15	4.46	87.08	1.04
	Desviación est.	85.70	106.85	45.42	10.78	72.65	3.12
	Error est.	16.81	20.96	8.91	2.11	14.25	.61

Tabla 20: Kruskal-Wallis respecto al diente con la casa comercial Unitek.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE 1:10	ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAERO BIO A. ROGOSA SIN DIL.
Chi-cuadrada	6.932	2.496	3.392	1.356	5.999	.366
Df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	** .031	* .287	*.183	*.508	** .050	*.833

- * >0.05 = no existe diferencia significativa.
- ** <0.05 = existe diferencia significativa.
- *** <0.01 = existe alta diferencia significativa

Tabla 21: Estadísticas descriptivas respecto a los grupos con Instrucción de higiene oral desde inicio de tratamiento y a mediados del tratamiento.

Grupo		AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE 1:10	ANAERO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAERO BIO A. ROGOSA SIN DIL.
1	N	41	41	41	41	41	41
	Media	93.68	156.85	37.90	5.41	85.24	3.56
	Desviación est.	65.96	90.86	48.11	11.64	66.94	16.96
	Error est.	10.30	14.19	7.51	1.82	10.45	2.65
2	N	36	36	36	36	36	36
	Media	127.67	137.08	21.75	5.36	99.14	1.22
	Desviación est.	102.75	101.99	28.31	11.24	100.33	5.14
	Error est.	17.13	17.00	4.72	1.87	16.72	.86
Total	N	77	77	77	77	77	77
	Media	109.57	147.61	30.35	5.39	91.74	2.47
	Desviación est.	86.27	96.09	40.66	11.38	83.92	12.84
	Error est.	9.83	10.95	4.63	1.30	9.56	1.46

1 = grupo con IHO desde inicio del tratamiento.

2= grupo con IHO a mediados del tratamiento.

Tabla 22: Mann-Whitney respecto a los grupos con Instrucción de higiene oral desde inicio de tratamiento y a mediados del tratamiento.

	AEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAEROBIO A. SANGRE SIN DIL.	ANAERO A. SANGRE 1:10	ANAEROBIO A. SANGRE 1:100	ANAEROBIO A. MITIS-SAL SIN DIL.	ANAERO AGAR ROGOSA SIN DIL.
Z	-1.601	-1.684	-1.939	-1.272	-2.402	-1.477
Significancia(p)	*.132	*.093	*.065	*.240	**015	*.394

* >0.05 = no existe diferencia significativa.

** <0.05 = existe diferencia significativa.

*** <0.01 = existe alta diferencia significativa

Tabla 23: Cuantificación en el medio agar sangre según tipo de ligadura.

	Tipo de colonia	Tipo de ligadura		Total
		Elástica	Metálica	
Agar Sangre	1	8	4	12
	2	3	0	3
	3	1	5	6
	4	0	1	1
	7	1	3	4
	8	0	1	1
	9	0	1	1
	10	1	1	2
	11	3	2	5
	12	1	0	1
	16	0	1	1
	17	2	2	4
	18	3	3	6
Total		23	24	47

Tabla 24: Chi-cuadrada para AGAR SANGRE- Tipo de ligadura.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-cuadrada	13.185(a)	12	*.356
N número de casos	47		

(a) 24 cells (92.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .49.

* >0.05 = no existe dependencia significativa.

Tabla 25: Cuantificación en el medio agar sangre según casa comercial.

	Tipo de colonia	Casa comercial	Casa comercial	Casa Comercial	Total
		American	Unitek	Dentaurum	
Agar Sangre	1	3	4	5	12
	2	0	2	1	3
	3	3	1	2	6
	4	0	1	0	1
	7	2	1	1	4
	8	0	0	1	1
	9	0	0	1	1
	10	1	0	1	2
	11	2	3	0	5
	12	0	1	0	1
	16	0	1	0	1
	17	2	1	1	4
	18	2	1	3	6
	Total		15	16	16

Tabla 26: Chi-cuadrada para AGAR SANGRE- casa comercial.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-cuadrada	19.136(a)	24	*.745
N número de casos	47		

(a) 39 cells (100.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .32.

* >0.05 = no existe dependencia significativa.

Tabla 27: Cuantificación en el medio agar sangre según el diente donde se colocó la ligadura.

	Tipo colonia	incisivo	canino	premolar	Total
Agar Sangre	1	5	3	4	12
	2	1	0	2	3
	3	3	1	2	6
	4	0	1	0	1
	7	1	2	1	4
	8	0	1	0	1
	9	0	1	0	1
	10	0	2	0	2
	11	1	2	2	5
	12	1	0	0	1
	16	0	0	1	1
	17	2	1	1	4
	18	1	2	3	6
Total		15	16	16	47

Tabla 28: Chi-cuadrada para AGAR SANGRE-diente donde se colocó ligadura.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-cuadrada	19.786(a)	24	*.709
N número de casos	47		

(a)39 cells (100.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .32.

* >0.05 = no existe dependencia significativa.

Tabla 29: Cuantificación en el medio agar Mitis Salivarius para el tipo de ligadura.

	Tipo colonia	Tipo ligadura		Total
		Elástica	Metálica	
A. Mitis Salivarius	0	1	2	3
	1	13	14	27
	2	0	1	1
	3	2	2	4
	4	1	1	2
	6	1	0	1
	7	3	3	6
	8	1	0	1
	10	0	1	1
	16	1	0	1
Total		23	24	47

Tabla 30: Chi-cuadrada para AGAR MITIS SALIVARIUS- Tipo de ligadura.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-cuadrada	5.352(a)	9	*.803
N número de casos	47		

(a) 18 cells (90.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .49.

* >0.05 = no existe dependencia significativa.

Tabla 31: Cuantificación en el medio agar Mitis Salivarius según casa comercial.

	Tipo colonia	Casa comercial	Casa comercial	Casa comercial	Total
		American	Unitek	Dentaurum	
Agar Mitis Sal.	0	1	1	1	3
	1	6	11	10	27
	2	1	0	0	1
	3	2	2	0	4
	4	1	1	0	2
	6	1	0	0	1
	7	2	1	3	6
	8	0	0	1	1
	10	0	0	1	1
	16	1	0	0	1
Total		15	16	16	47

Tabla 32: Chi-cuadrada para AGAR MITIS SALIVARIUS- casa comercial.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-cuadrada	15.591(a)	18	*.621
N número de casos	47		

(a) 27 cells (90.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .32.

* >0.05 = no existe dependencia significativa.

Tabla 33: Cuantificación en el medio agar Mitis Salivarius según el diente donde se colocó la ligadura.

	Tipo colonia	incisivo	canino	premolar	Total
Agar Mitis Sal.	0	0	1	2	3
	1	11	7	9	27
	2	0	1	0	1
	3	0	2	2	4
	4	1	1	0	2
	6	1	0	0	1
	7	1	2	3	6
	8	0	1	0	1
	10	1	0	0	1
	16	0	1	0	1
Total		15	16	16	47

Tabla 34: Chi-cuadrada para AGAR MITIS SALIVARIUS-diente donde se colocó ligadura.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-cuadrada	16.958(a)	18	*.526
N número de casos	47		

(a) 27 cells (90.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .32.

* >0.05 = no existe dependencia significativa.

Tabla 35: Cuantificación en el medio agar Rogosa para el tipo de ligadura.

	Tipo Colonia	Tipo ligadura		Total
		Elástica	Metálica	
Agar Rogosa	0	14	23	37
	3	1	0	1
	4	8	1	9
Total		23	24	47

Tabla 36: Cuantificación en el medio agar Rogosa según casa comercial.

	Tipo colonia	Casa comercial	Casa comercial	Casa comercial	Total
		American	Unitek	Dentaurum	
Agar Rogosa	0	12	12	13	37
	3	0	1	0	1
	4	3	3	3	9
Total		15	16	16	47

Tabla 37: Chi-cuadrada para AGAR ROGOSA- casa comercial.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-cuadrada	1.990(a)	4	*.738
N número de casos	47		

(a) 6 cells (66.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .32.

* >0.05 = no existe dependencia significativa.

Tabla 38: Cuantificación en el medio agar Rogosa según el diente donde se colocó la ligadura.

	Tipo colonia	incisivo	canino	premolar	Total
Agar Rogosa	0	11	11	15	37
	3	0	1	0	1
	4	4	4	1	9
Total		15	16	16	47

Tabla 39: Chi-cuadrada para AGAR ROGOSA-diente donde se colocó ligadura.

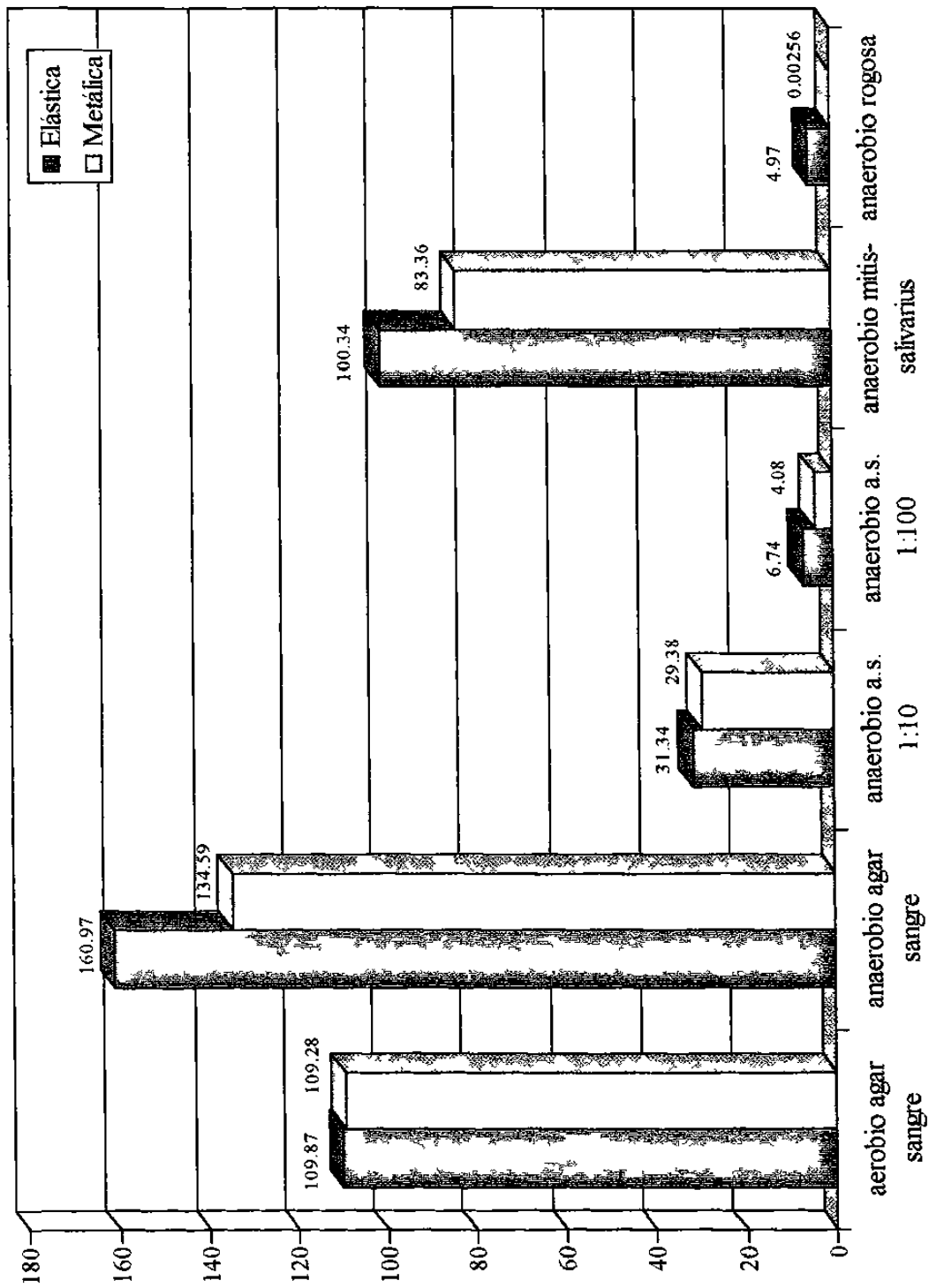
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-cuadrada	4.773(a)	4	*.311
N número de casos	47		

(a) 6 cells (66.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .32.

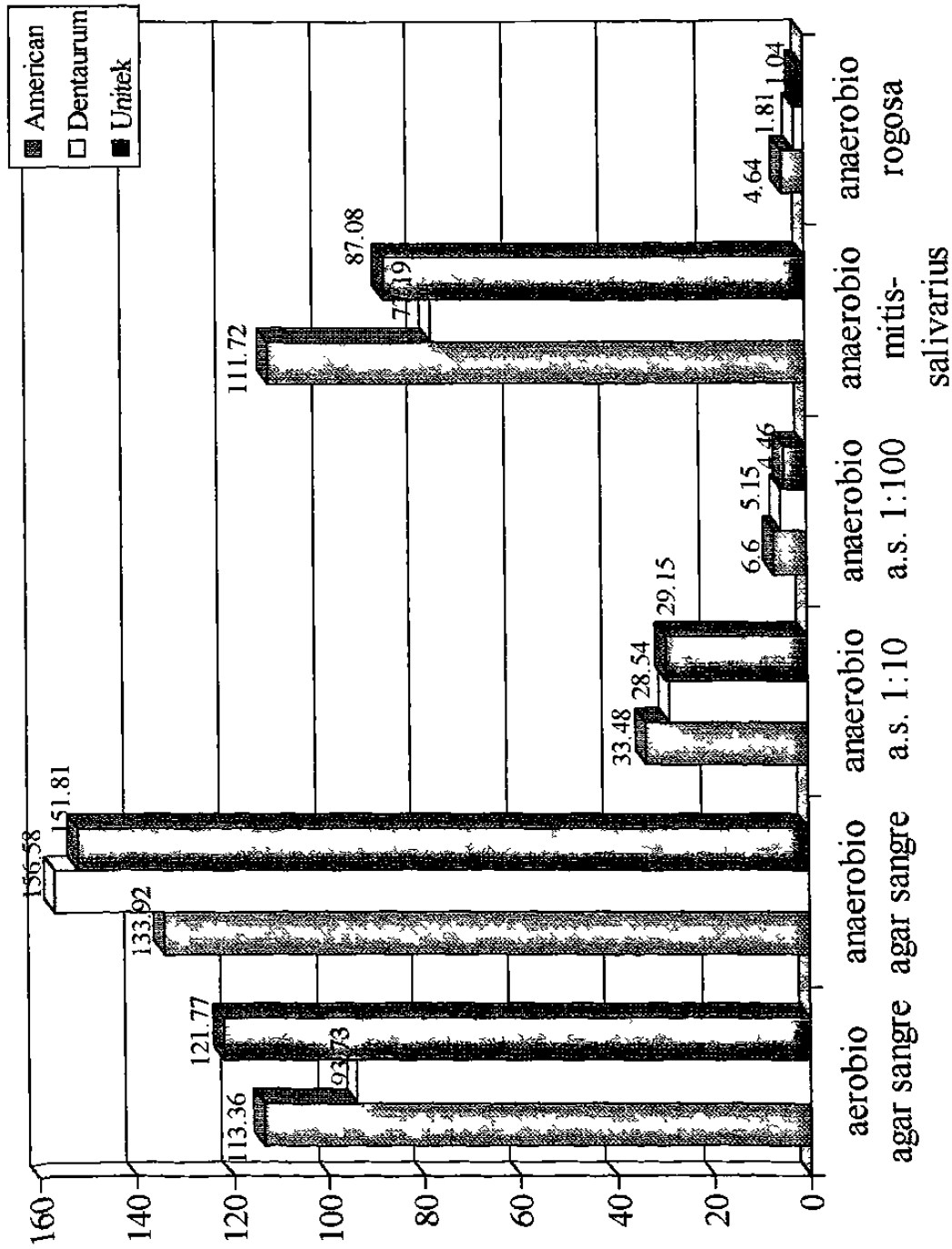
* >0.05 = no existe dependencia significativa.

Anexo 3

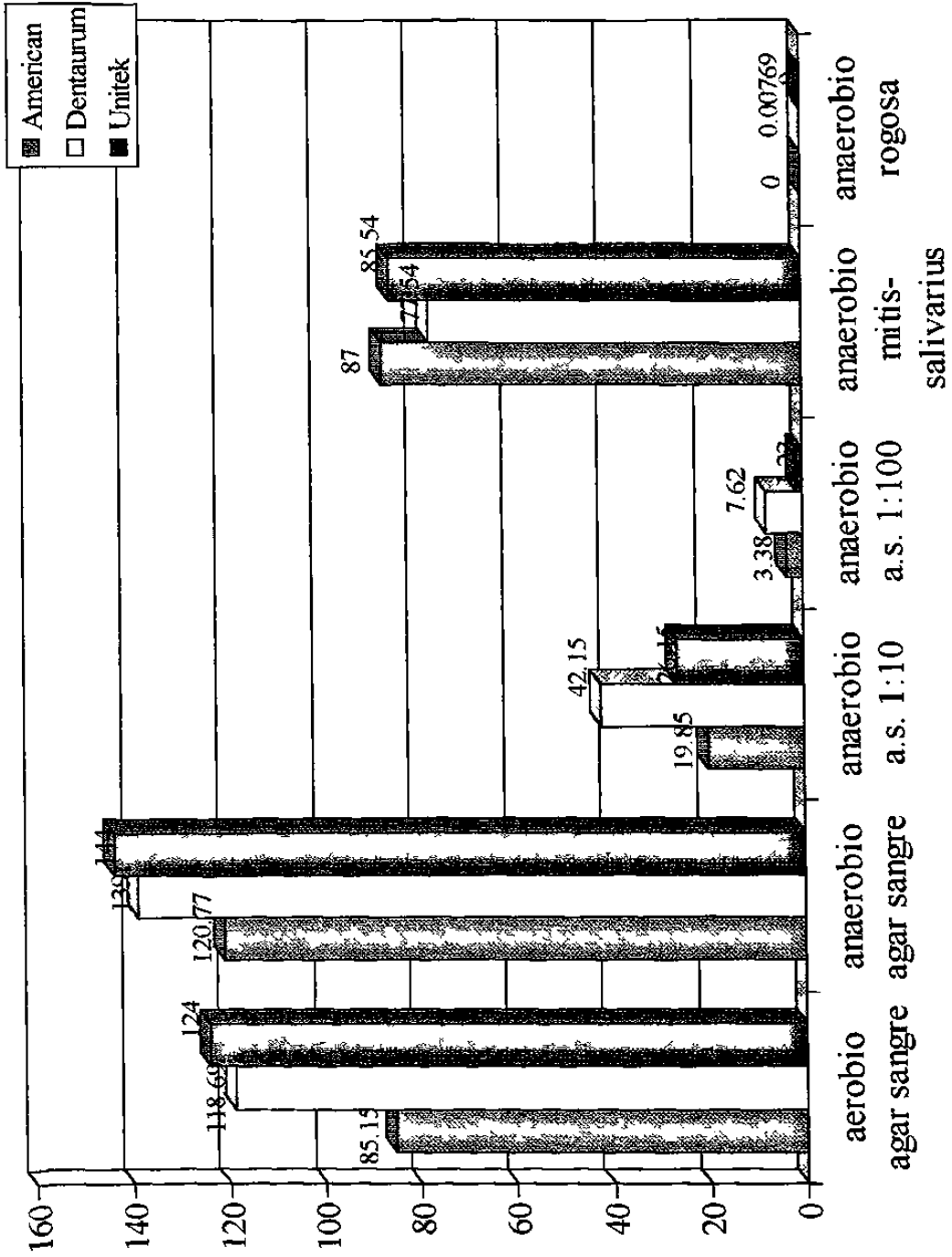
Gráfica 1: Estadísticas descriptivas respecto al tipo de ligadura.



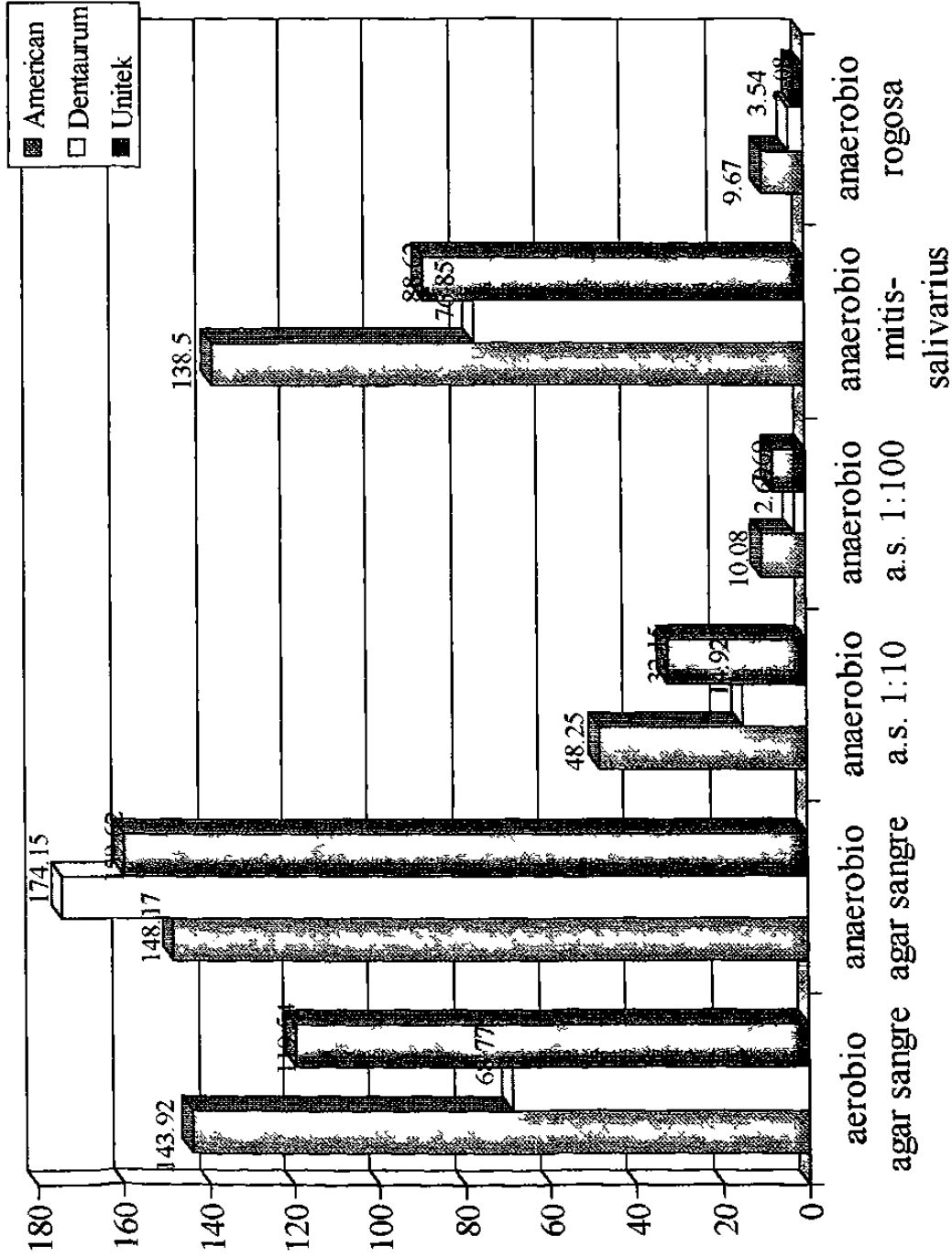
Gráfica 2: Estadísticas descriptivas respecto a las marcas de ligaduras.



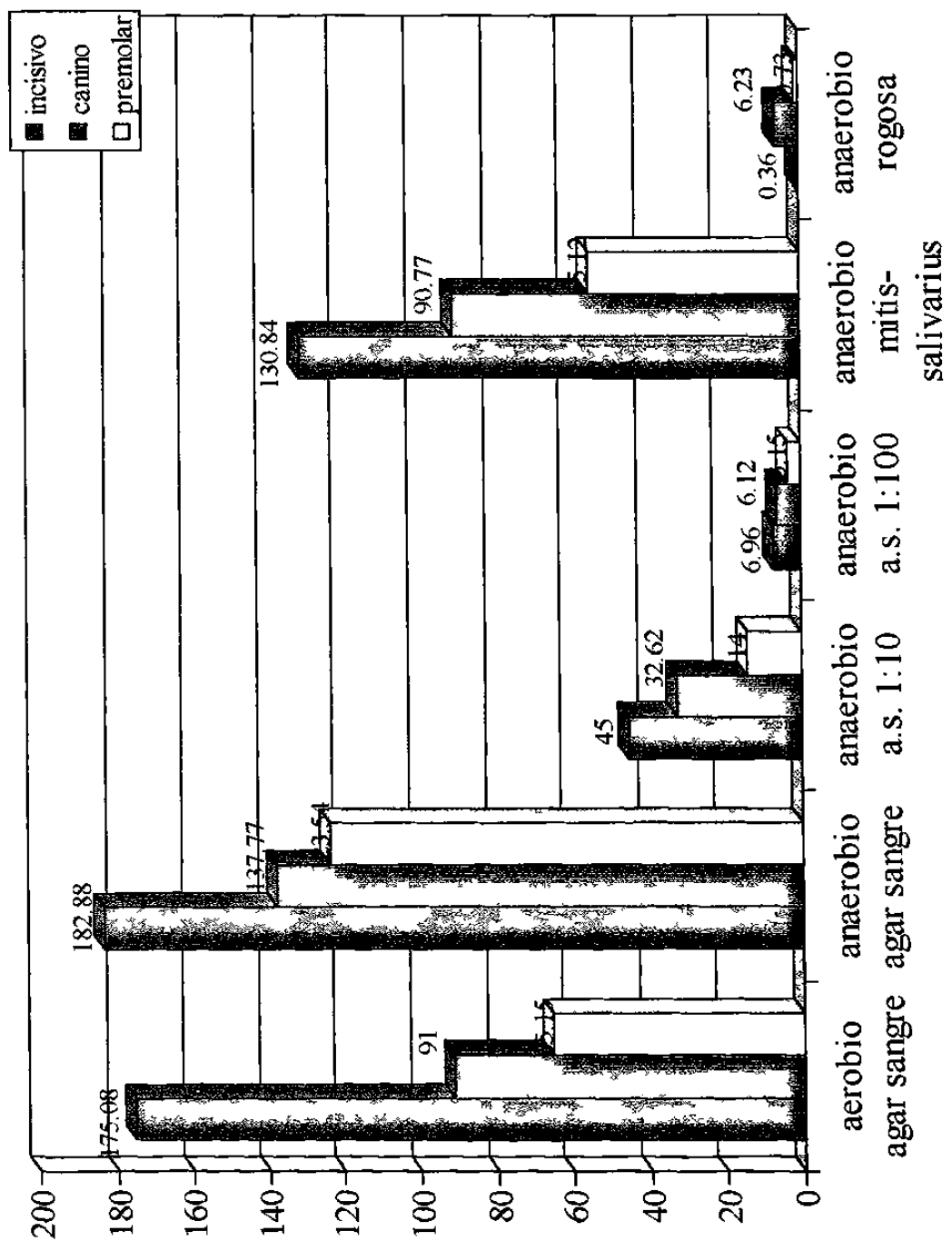
Gráfica 3: Estadísticas descriptivas respecto a las marcas de ligaduras metálicas.



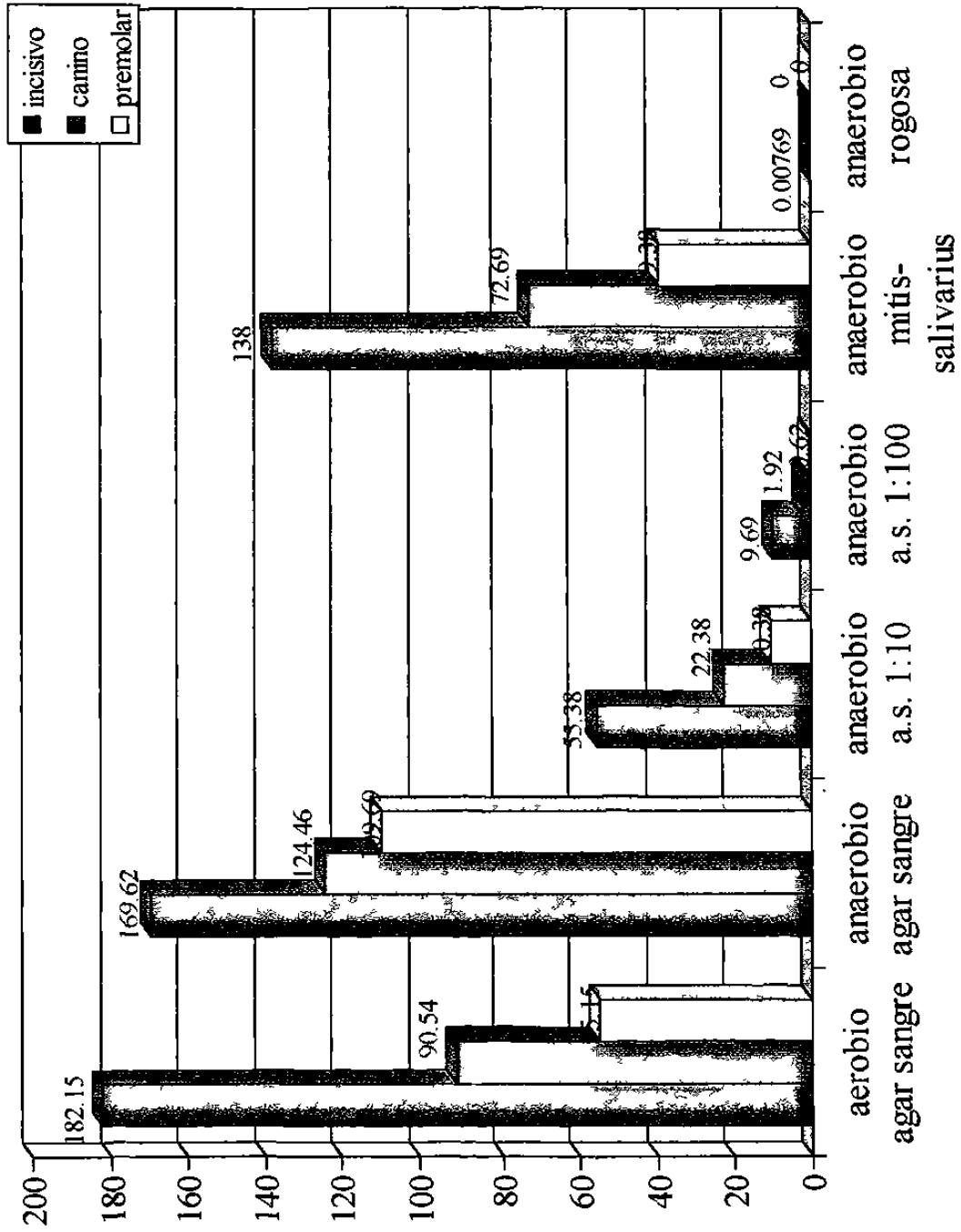
Gráfica 4: Estadísticas descriptivas respecto a las marcas de ligaduras elásticas.



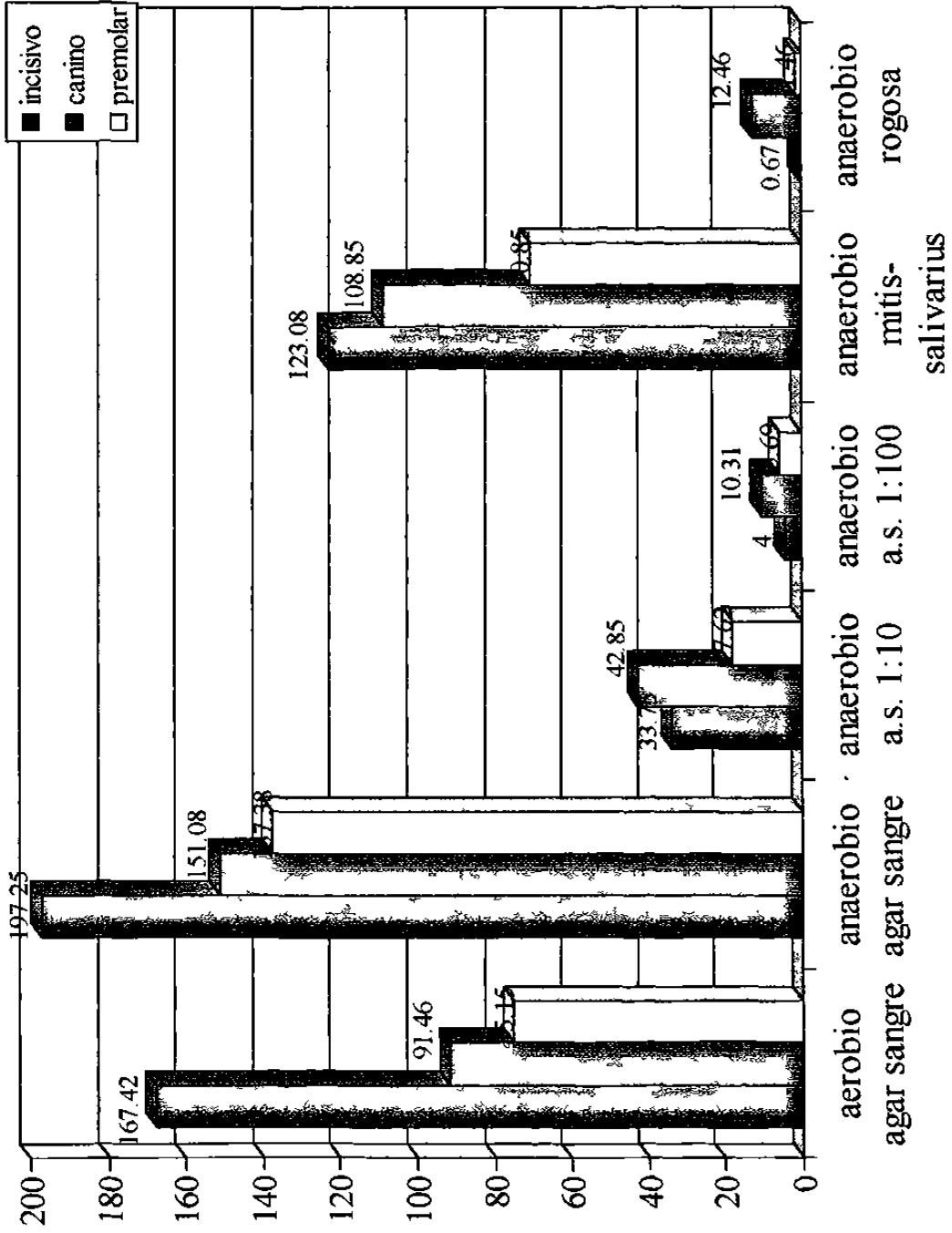
Gráfica 5: Estadísticas descriptivas respecto al diente donde se colocó la ligadura.



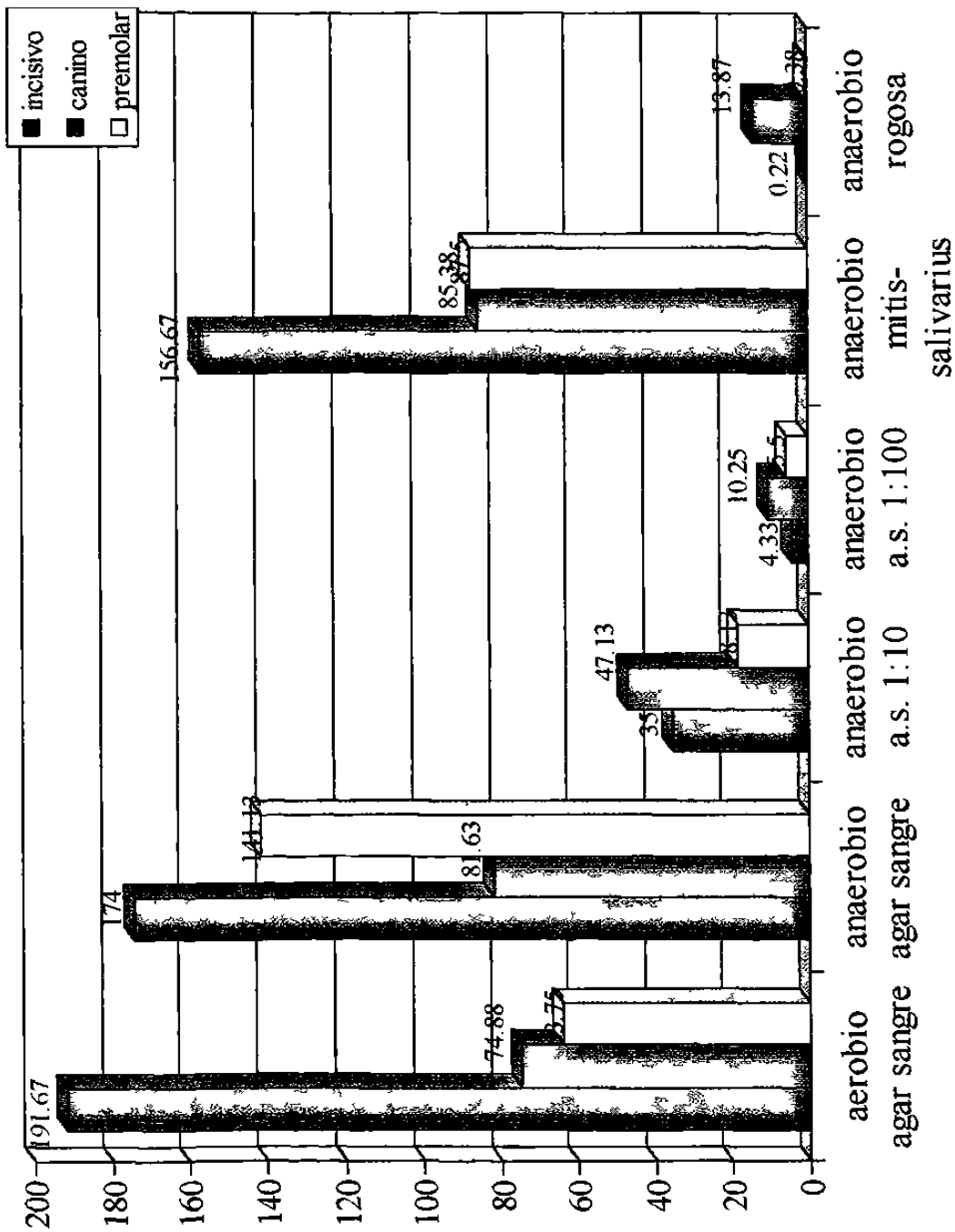
Gráfica 6: Estadísticas descriptivas respecto al diente donde se colocó la ligadura metálica.



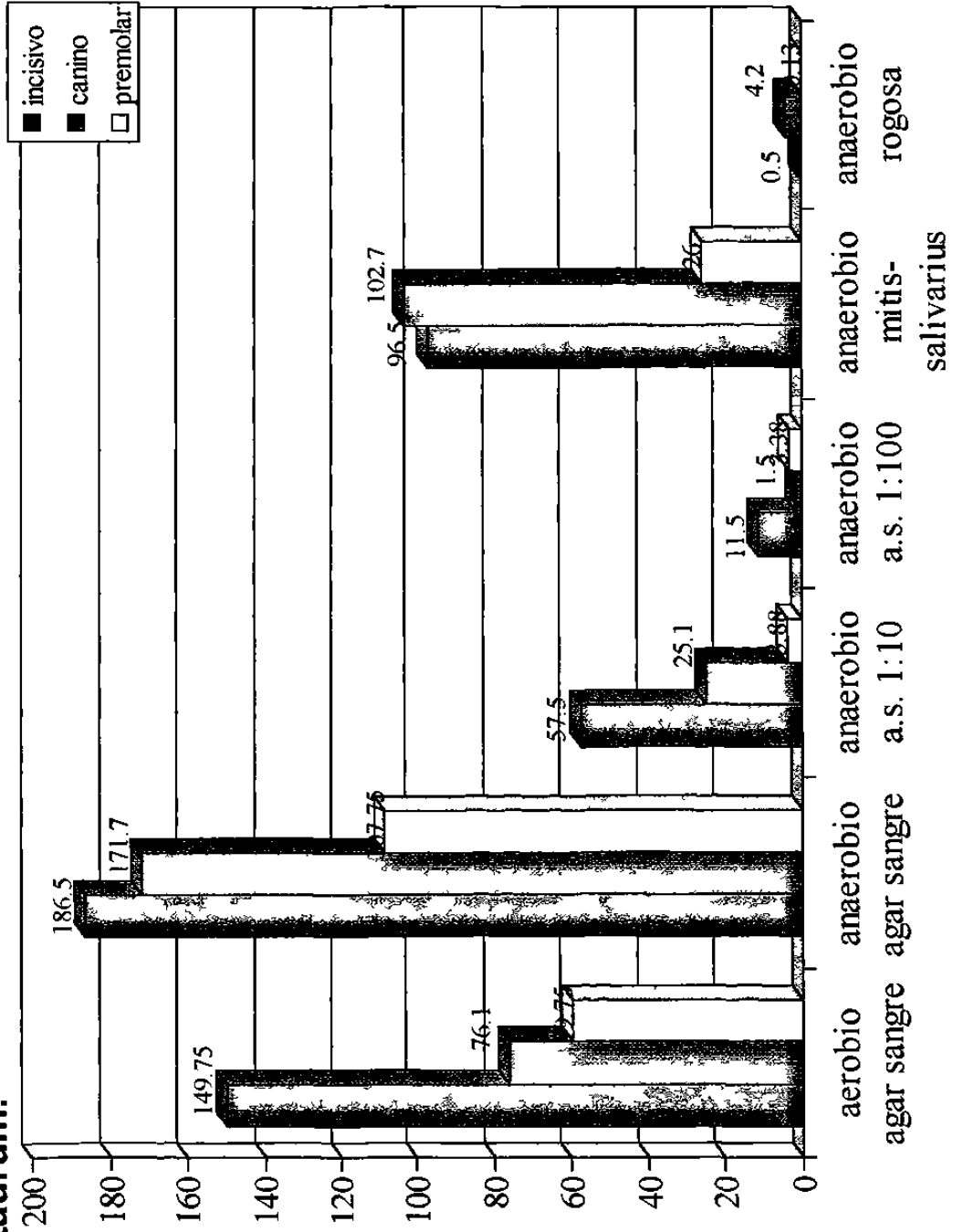
Gráfica 7: Estadísticas descriptivas respecto al diente donde se colocó la ligadura elástica.



Gráfica 8: Estadísticas descriptivas respecto al diente con la casa comercial American.



Gráfica 9: Estadísticas descriptivas respecto al diente con la casa comercial Dentaurum.



Gráfica 10: Estadísticas descriptivas respecto al diente con la casa comercial Unitek.

