

01461  
3  
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

TESIS

ANALISIS DE LA TEXTURA DE LA SUPERFICIE RADICULAR DENTAL  
POR MEDIO DEL PERFILOMETRO

Por

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

C.D. ALBERTO H DIAZ NUÑEZ

1991



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LA LITERATURA	2
2.1 DEFINICION DE PERIODONTITIS	2
2.2 LA TERAPIA PERIODONTAL	3
2.3 EL CEMENTO	4
2.4 ALISADO RADICULAR	8
3. PROPOSITO Y OBJETIVO	17
3.1 HIPOTESIS	17
4. MATERIALES Y METODO	19
4.1 CENTROS DE INVESTIGACION	19
4.2 MUESTRAS INVESTIGADAS	19
4.3 MATERIAL	20
4.4 METODO	21
4.4.1 Selección de dientes.	21
4.4.2 Procedimiento de laboratorio	24
4.4.3 Clasificación de la textura	28
5. RESULTADOS	30
6. DISCUSION	32
7. CONCLUSIONES	64
8. RESUMEN	66
9. BIBLIOGRAFIA	68
10. APENDICE	73
11. CURRICULUM VITAE	82

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Valores de media y desviacion estandar de rugosidad de los dientes sanos por cara y tercio	32
Tabla 2:	Valores de media y desviacion estandar de rugosidad de los dientes sanos pulidos por cara y tercio	33
Tabla 3:	Valores de media y desviacion estandar de rugosidad de los dientes enfermos pulidos por cara y tercio	34
Tabla 4:	Valores de media y desviacion estandar de rugosidad de los dientes enfermos por cara y tercio	35
Tabla 5:	Valores de media y desviacion estandar de rugosidad de los dientes alisados in vivo por cara y tercio	36
Tabla 6:	Media y desviación estandar por tercios de cada uno de los dientes estudiados	45
Tabla 7:	Media y desviación estandar por caras de cada uno de los dientes estudiados	46
Tabla 8:	Resumen de los resultados de la prueba "t" Student	53
Tabla 9:	Resumen de los resultados de la prueba ANOVA Student-Newman-Keuls	54
Tabla 10:	Resumen de los resultados de la prueba ANOVA Student-Newman-Keuls	55
Tabla 11:	Comparacion estadistica entre las caras dentales Prueba "t" Student	56

## INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1	Trazo del perfilometro	26
Gráfica 2	Rugosidad característica del diente sano	38
Gráfica 3	Rugosida característica del diente sano pulido	39
Gráfica 4	Rugosidad carcteristica del diente enfermo	40
Gráfica 5	Rugosidad carcteristica del diente enfermo pulido	41
Gráfica 6	Rugosidad característica del diente alisado in vivo	42
Gráfica 7	Rugosidades Totales	43

## 1. INTRODUCCION

Al realizar el tratamiento periodontal, se ha hecho gran énfasis en el alisado radicular, éste se ha llevado a cabo hasta lograr una superficie supuestamente lisa (apariencia de vidrio), tersura que se ha evaluado comunmente con un explorador afilado y mediante la inspección visual.

Aún en nuestros días no se ha esclarecido que importancia tiene el lograr esta tersura en la superficie radicular. En la literatura los autores no han llegado a un consenso, unos atribuyen el éxito a dejar tersa y lisa la superficie, por otro lado en algunas investigaciones se ha demostrado que en zonas donde se han dejado muescas en la superficie del cemento ha existido una neoformación de éste. En otras investigaciones se ha usado con éxito ácido cítrico para destoxificar la superficie radicular pero este ácido cítrico, provoca una superficie rugosa con zonas de desmineralización de 4 micras de diámetro.

Por este sin numero de contradicciones nos proponemos describir y analizar la textura de la superficie radicular a las cuales nos enfrentamos a diario en la clinica, y de esta manera establecer los parámetros necesarios para evaluar de una manera más precisa el grado de lisura que obtenemos después de la instrumentación mecánica y hasta donde nos sea permitido por nuestros resultados definir la importancia biológica de las distintas texturas de las raíces dentales con diferentes condiciones clinicas.

## 2. REVISION DE LA LITERATURA

### 2.1 DEFINICION DE PERIODONTITIS

La periodontitis está caracterizada por la conversión del epitelio de unión de la adherencia epitelial a epitelio de la bolsa periodontal, con ulceración, formación de un infiltrado inflamatorio celular denso (linfocitos, células plasmáticas, macrófagos y participación variable de leucocitos polimorfonucleares), reducción de la colagena en el tejido conectivo contiguo a la pared de la bolsa periodontal (con o sin fibrosis), destrucción del tejido conectivo unido a la raíz del diente y absorción osteoclástica variable con destrucción del hueso alveolar y de la superficie tisular de la raíz. (Ferryhog y Page 1983).

Es generalmente aceptado que la formación de la bolsa periodontal, resulta de la acumulación de la placa bacteriana en el surco gingival. Frecuentemente la superficie llega a ser hipermineralizada y los irritantes superficiales como las endotoxinas pueden atacar a los tejidos y células adyacentes. (Cogen y Col 1983).

## 2.2 LA TERAPIA PERIODONTAL

El éxito total de la terapia periodontal es la regeneración del tejido afectado por la enfermedad. (Lasho y Col 1983, Willey Steinberg 1984 y Daryabegi 1981).

El raspado y alisado radicular, así como la eliminación de sarro y el curetaje subgingival son las técnicas más empleadas en el tratamiento de la enfermedad periodontal. (Rabbani y Col 1981; Jones y O'Leary 1975; D'Silva 1979; Garret 1977 y Barrington 1981). Todos estos procedimientos tienen por objeto la remoción de la placa bacteriana, cálculos, cemento enfermo y necrótico. (Rabbani y Col 1981; Garret 1977; De Nucci y Mader 1983). El alisado radicular tiene como objetivo reducir la rugosidad de la superficie radicular que facilita la acumulación y adherencia de placa dentobacteriana y sarro (Aleo y Vandersall 1980; Green y Ramfjord 1966; Kerry 1967) y la gran mayoría de los autores lo siguen considerando parte fundamental de la terapia periodontal (Bodecker 1943; Green y Ramfjord 1966; Kerry 1967; Rosemberg y



Ash 1974; D'Silva 1979; Caton y Zander 1979; Daryabegi y Col 1981; De Nucci 1983 y Atkinson y Col 1984).

### 2.3 EL CEMENTO

Gottlieb en 1922 estableció que la migración apical del epitelio depende del grado de vitalidad del cemento (Gottlieb citado por Sthal 1975). Los estudios más recientes acerca del cemento durante la enfermedad periodontal lo han dividido en cemento expuesto y no expuesto. Los cambios más notables en el cemento expuesto son la mineralización incrementada posiblemente provocada por la acción salival. Estos cambios en los patrones de mineralización y en la apariencia superficial del cemento corresponden al grado de desorganización y el rompimiento de la adherencia del tejido conectivo, existe una reducción en el número y tamaño de los cristales minerales, además de una pérdida de la estructura típica de la colagena y una irregularidad en la superficie externa del cemento. Se afirma que estas alteraciones se extienden de 40 a 100 micras hacia adentro pero que no alcanza la unión cemento dentina (Selvig 1966).

Rattcliff en 1966 encontró que la hipermineralización puede lograr que el cemento expuesto sea como el esmalte y esto va en detrimento de una nueva adherencia.

Se ha encontrado un aumento de 7 a 10% en calcio y fósforo con respecto a zonas sanas, existe una relación directamente

proporcional entre el aumento de calcio y fósforo con el flúor (Selvig y Hals 1977).

El contenido mineral del cemento fue reportado como 26% de calcio más magnesio y 12.3% de fósforo del por ciento del peso seco del diente, se encontró que el valor de calcio del cemento sano al enfermo se eleva de 25.7% al 27.5% dentro de un grupo de dientes de pacientes con un rango de edades entre 31 y 40 años, también se encontró un incremento en el contenido de fósforo de cemento sano a enfermo de 12.1% a 12.6% (Selvig 1962). Neider en 1972 reporta valores de Ca, Mg y P en 5 dientes de pacientes de 11 a 15 años: Ca 25.6%, Mg .55% y P 12.9%, otros autores han reportado un incremento en los valores de fósforo, magnesio, flúor, carbonatos, cobre y zinc en situaciones de enfermedad periodontal. (Nakata y Col 1972).

Wirthlin y Col en 1979 en un estudio comparativo del contenido mineral del cemento sano al cemento patológicamente expuesto por la enfermedad periodontal crónica encontraron los siguientes valores expresados en microgramos por mililitro +/- S.D., Calcio 3.11 +/- 2.18, Magnesio 10.69 +/- 4.25, Fósforo 19.71 +/- 8.86 y Flúor menos de .164. Se encontró un aumento en los componentes minerales de los dientes enfermos, se cree que la única acción en favor de la mineralización de la superficie radicular es la desensibilización de éstas cuando están expuestas, pero la significancia clínica del efecto de la mineralización en la cicatrización no es bien conocida.

Se ha mencionado la presencia de gránulos refractiles en el cemento y algunos autores lo han descrito como la presencia de bacterias o bien colesterol pero actualmente es aceptado que son zonas de mineralización inmadura de colagena (Armitage 1973).

En el cemento no expuesto se ha encontrado una destrucción parcial de la colagena 1 mm., por debajo del epitelio de unión; se encontró una aposición de cemento disminuida en dientes afectados por la enfermedad periodontal (Zander 1959).

Aleo y Col en 1974 demostraron que endotoxinas o productos parecidos a éstas se encontraban en el cemento de los dientes afectados por la enfermedad periodontal. Los productos encontrados son toxinas de alto poder inflamatorio, pero no se sabe si la toxina se absorber o si queda atrapada en las irregularidades del cemento.

Aleo en 1975 encontró que la extracción fenol-agua o la eliminación del cemento por el alisado radicular permiten la adherencia de fibroblastos *in vitro*, esto hace suponer que la endotoxina está ligada al cemento.

Jones y O'Leary en 1978 encontraron que el material tóxico posiblemente endotoxinas penetra o es absorbido hacia el cemento pero que el alisado radicular de la superficie enferma deja remanente una cantidad de endotoxina parecida a la encontrada en la superficies radiculares sanas de dientes no erupcionados.

Nabkib, Bissada y Col en 1982 se plantean la pregunta de cuanto cemento se debe remover y que tan profundo es la penetración de la toxina en el cemento. Su estudio en 32 dientes sanos y enfermos periodontalmente, sumergidos en endotoxina de E. Coli a varias concentraciones de 2 a 12 semanas, encontraron que la endotoxina no penetró al cemento radicular aunque se encontró una asociación de la endotoxina con las fibras remanentes del ligamento periodontal. Además el cepillado fue capaz de remover la endotoxina casi en su totalidad. Los resultados del estudio indican que la endotoxina de E. Coli se puede adherir al cemento, dentina y mayor extensión en esmalte tanto en dientes sanos como enfermos periodontalmente, pero no existió evidencia de penetración o adsorción a capas mas profundas de estos tejidos los estudios de la permeabilidad del cemento indican que se convierte en permeable con la edad y con los cambios patológicos. La permeabilidad del cemento a las moléculas depende de la relación del tamaño del poro y las dimensiones de la molécula concerniente.

Es posible que el papel de la endotoxina asociado con el cemento haya sido exagerado, y que otros productos bacterianos puedan tener el mismo o mayor efecto citotóxico que la propia endotoxina. Se puede sugerir que la excesiva remoción del cemento durante el alisado radicular para eliminar endotoxinas de las raices expuestas no este justificado (Nabhlib, Bissada y Col 1982).

Recientemente se ha encontrado evidencia de Ig G absorbida en cemento (Fine y otros 1981). Eide, Lie y Selvig en 1984 sugirieron que el sacrificio de excesivas cantidades de tejido duro durante la terapia periodontal es innecesario y que sólo la cubierta de la superficie de la raíz mineralizada o no mineralizada debe ser removida durante el alisado radicular.

#### **2.4 ALISADO RADICULAR**

El alisado radicular podría definirse como la instrumentación meticulosa de la superficie del cemento radicular (Aleo 1980), la combinación de esta técnica en el curetaje subgingival y la eliminación del sarro son la piedra angular de la terapia periodontal (Barrington 1981; D'Silva 1979; Robbini y Col 1981).

El objetivo del alisado radicular es la eliminación de todas las acreencias dentarias (calificadas o no) para la obtención de superficies biológicamente limpias y clínicamente lisas (Aleo 1980; Black 1906 citado por O'Leary 1986; Barnes 1960; Green y Ramfjord 1966; Rosemberg 1974; De Nucci y Mader 1983), no se debe confundir con la eliminación de sarro que se hace en la preparación inicial de la boca en la terapia periodontal. Aunque algunos autores no separan estos conceptos (Sthal 1975; Lindhe 1986; Barrington 1981) y muestran que el alisado radicular y el curetaje están indicados para remover las acreencias supra y/o subgingivales y la cubierta ulcerada de la bolsa.

Hartzell en 1911 citado por Stoller en 1975 postuló una relación entre la enfermedad periodontal y la rugosidad de la superficie. La remoción total de los cálculos es difícil y sólo en casos de recesión gingival la superficie radicular puede ser pulida (Bodecker 1943); en su estudio demostró que el tamaño de los cálculos, formulándose una relación causa efecto entre el cálculo y la inflamación. Thebaud en 1951 fue el primer autor en analizar los aspectos microscópicos del alisado radicular midiendo: a) el efecto producido por varios instrumentos usados separados; b) usados combinados; c) cuando los instrumentos son sobreusados o fuertemente aplicados; y obtuvo el mejor pulido con curetas romas. Waerhaug en 1956 encontró que las superficies rugosas provocaban inflamación, pero por las toxinas o bacterias retenidas en la rugosidad. Swartz y Phillips en 1957 basados en los estudios anteriores investigaron la acumulación y retención de restos sobre superficies dentales lisas y rugosas en forma cuantitativa *in vitro* encontraron que la acumulación fue mayor en áreas rugosas del esmalte aún después de un cepillado vigoroso.

Barnes y Schaffer en 1960. En un estudio en el que se planteo cual es el mejor instrumento para obtener una superficie radicular lisa y remover todos los cálculos, se encontró que las curetas producían una superficie lisa y era el mejor instrumento en la remoción de cálculos. La evaluación de la textura fue hecha con un explorador fino en 99 dientes y observados al microscopio de disección.

Lindhe en 1962 establece que el ultrasonido no alisa la superficie radicular sino que es un método adjunto a la instrumentación manual, determinó con un detector de superficie la acción de los instrumentos utilizados en la terapia periodontal, concluyendo que un incremento en la presión ejercida durante la instrumentación produce superficies rugosas y la formación de hojuelas en la superficie dentinal.

Stoller en 1965 desarrollo un método objetivo para el estudio de la rugosidad de la superficie dental, determinó si existe un patrón de rugosidad por áreas de superficie y comparar la rugosidad del cemento expuesto y el no expuesto; sus resultados demuestran un aumento de la rugosidad de cervical a apical y siendo más rugoso además la zona amelocementaria que el resto de la zona cervical y la rugosidad fue mayor en sentido horizontal que el vertical y además es más rugosa la superficie expuestas que la no expuesta.

Green y Ramfjord en 1966 compararon la rugosidad de las superficies radiculares después del uso del instrumento de mano utilizaron hoces, curetas, azadas y limas, las mediciones de la rugosidad fueron hechas por medio del perfilómetro; los resultados obtenidos demuestran que las superficies más lisas (menos rugosas) fueron obtenidas usando hoces, curetas o limas más curetas que con azadas o limas ( $p > .01$ ). Kerry en 1967 siguiendo el diseño de Green y Ramfjord observaron que tanto la instrumentación manual como la ultrasónica están recomendadas

para remover placa y cálculos así como también para el alisado radicular, el propósito de su estudio fue comparar la rugosidad de la superficie radicular después del uso del a) cavitron, b) curetas, c) cureta más cavitron, y d) cavitron más cureta. Los resultados obtenidos indican que las superficies radiculares más lisas fueron las alisadas con curetas, no tiene importancia en diente sino el tipo de instrumentación usada, el ultrasonido aparentemente crea superficie lisa pero sólo a la inspección visual.

Es probable que la relativa rugosidad pueda afectar el comportamiento o la tasa de reformación de depósitos (Clark y Col 1968), el propósito de su estudio fue demostrar el efecto producido en la superficie por los aparatos de ultrasonido; se midió el volumen de estructura dental removida y el promedio de profundidad producida, utilizó un perfilómetro con una punta de 14 micras.

Green en 1968 comparó el efecto en la rugosidad radicular usando curetas romas y curetas afiladas, los resultados obtenidos indicaron que no existió diferencia estadísticamente significativa según el tipo de instrumento ( $p < .01$ ). En 1970 Burke y Green evaluaron la rugosidad obtenida después del uso de limas periodontales por medio del perfilómetro, los resultados obtenidos mostraron superficies rugosas obtenidas con el uso de limas, sólo se obtuvo superficies lisas usando la lima de Orban con curetas.



Rosemberg y Ash en 1974 trataron de determinar la relación entre la rugosidad radicular, la acumulación de placa y el índice de inflamación gingival, se encontró diferencias estadísticamente significativas entre las rugosidades de los grupos de dientes, pero no se encontró diferencias significativas en la acumulación de placa o en el índice de inflamación gingival. Sin embargo, no se demostró que el grado de lisura seguido de la remoción de cálculos fuera de significancia biológica específica.

Jones y O'Leary en 1978 determinaron *in vitro* que ya sea si el alisado vigoroso o no, es capaz de remover las endotoxinas de la superficie radicular. Los resultados indican que el alisado radicular logrando una superficie lisa, dura, de apariencia como de vidrio en la inspección con un explorador Hartzell # 3, hasta no detectar depósitos o zonas rugosas es suficiente para obtener un nivel muy parecido de endotoxinas como las de los dientes sin erupcionar.

Garret y Col en 1978 observaron que la efectividad del ácido cítrico para la desmineralización de la superficie radicular, no existía si el diente en cuestión no era alisado previamente, la desmineralización en las zonas alisadas fue de 4 micras.

D'Silva y Col en 1979 realizaron un estudio de microscopia electrónica para tener acceso de los pros y los contras de la instrumentación manual contra la instrumentación ultrasónica, los resultados demuestran que el uso de ultrasonido fue mejor que el

instrumento manual en cuanto a limpieza y menor daño, sobre todo en anteriores que en posteriores, los autores piensan que la posición en la boca influye, también afirman que el ultrasonido crea una superficie lisa cuando el flujo de agua es constante; utilizan 12 movimientos tanto en la instrumentación ultrasónica como en la manual.

Nishime y O'Leary en 1979 realizaron un estudio para determinar la eficacia de los instrumentos de ultrasonido y manuales en la remoción de endotoxinas de la superficie radicular *in vivo*. Encontraron que la instrumentación ultrasónica dejó un promedio ocho veces mayor de endotoxinas (16.8 ng/ml) que el diente alisado manualmente (2.09 ng/ml). Como estudios anteriores han demostrado existe la permanencia de cálculos sobre superficies lisas después de alisado (Boddecker 1943). Rabbani y Col en 1981 afirman que el alisado radicular más efectivo en bolsas periodontales  $< 3\text{mm}$  que en bolsas periodontales  $> 5\text{mm}$ .

Garret y Col en 1981, Albair y Col en 1982, encontraron que la remoción de cemento no fue completa y que en ninguna instancia pudo ser determinada una adherencia de fibras a la dentina. Nuevo cemento fue aparante en el área de muescas por lo que la remoción completa del cemento puede no ser necesaria para el éxito de los procedimientos de adherencia periodontal. En un estudio sobre el efecto de agentes químicos y biológicos en superficies enfermas raspadas y alisadas Lasho y Col en 1983 utilizando Ac. Cítrico, EDTA, Hipoclorito de Sodio + Ac. Cítrico, Hipoclorito de Sodio y

NAD + Fracción IV de Cohnn, en sus resultados los dientes raspados encontraron una capa delgada de cemento con: a) Con ácido cítrico pequeñas aperturas de 2 a 3 micras, formas bacterianas en forma de bastón y pequeñas cantidades de restos (esmalte y cemento); b) Con EDTA una superficie de cemento irregular, restos y aperturas con un diámetro de 1 a 3 micras; c) Hipoclorito de sodio + ac. cítrico, la superficie estuvo libre de restos y aperturas de 1 a 5 micras de diámetro; d) Hipoclorito de sodio, no se notó más que las estriás propias de la instrumentación y pequeñas aperturas de 1 micra de diámetro; e) NAD + Fracción IV de Cohnn se observó un pequeño número de aperturas tubulares de 1 micra de diámetro.

En los dientes que fueron alisados se encontró: a) con ácido cítrico una superficie relativamente lisa con túbulos dentinales con aperturas entre 2 y 3 micras donde las fibras colágenas eran visibles; b) EDTA produjo exposición de túbulos dentinales de 2 a 3 micras de diámetro con exposición de fibras colágenas alteradas; c) hipoclorito de sodio + ac. cítrico se obtuvo superficies lisas, libres de restos y túbulos dentinales de 2 a 3 micras con fibras de colágeno visibles; d) hipoclorito de sodio se observaron pocas aperturas de 1 micra de diámetro; e) NAD + Fracción IV de Cohn fue grande la cantidad de restos encontrada y pocas aperturas de 1 micra de diámetro. Los resultados demuestran que los dientes alisados y tratados con ácido cítrico se logró

superficies lisas, virtualmente libre de restos y con expansión de fibras de colágeno.

O'Leary y Kafrawy en 1983 en un estudio par determinar si la remoción total del cemento era un objetivo práctico clinicamente encontraron que aún después de 50 pasadas (más de lo que comunmente se realiza en la práctica) con instrumentos manuales en el alisado de una área de la superficie radicular, era evidente la permanencia de cemento remanente, creyéndose esto por la acción mineralizadora de la enfermedad periodontal, no teniendo importancia el tipo de instrumento.

Heriter en 1983 y 1984 utilizó la aplicación de ácido fosfórico sobre dentina un Ph de 1.3 durante 60 segundos, sus resultados indican que existió promoción de una nueva adherencia.

Khatiblou y Ghodssi en 1983 en un estudio para investigar el efecto de la rugosidad de la superficie radicular en la cicatrización clínica, la mitad de los dientes fueron alisados hasta lograr una superficie lisa y dura; la otra mitad se alisó igual pero se le hicieron canaladuras con una fresa No. 2 menores de 1mm de profundidad para dejarla rugosa, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $P > 0.005$ ). Se necesitan más estudios histológicos para saber la ventaja de las superficies rugosas contra las lisas en el éxito del tratamiento periodontal.

Atkinson y Col en 1984 en su estudio para probar el efecto de los sistemas abrasivos de aire (Prophy Jet) sobre las superficies radiculares "in vitro", encontraron que el promedio de la penetración abrasiva fue de 636.6 micras, SD103.6, se crearon defectos tipo cráter y se demostró la creación de una superficie lisa libre de residuos y esto podría ser benéfico en la preparación de la superficie radicular, una desventaja observada es la oclusión de túbulos dentinarios aunque en superficies expuestas podría ayudar a la sensibilidad dentinaria. Otros autores en un estudio similar sobre el efecto Prophy Jet sobre la superficie radicular utilizando microscopia electrónica y perfilómetro encontraron que este sistema producía una abrasión de 25 micras, muy similar a la producida por las capas de hule y las pastas abrasivas, dejando claro que lo que se producía era rugosidad (Patersson y Col 1985).

Lie y Lekness en 1985 hicieron un estudio comparativo entre ultrasonido y raspadores de turbina de aire en cuanto a la efectividad para la remoción de cálculos y el menor daño al tejido dental siendo mejor en los dos aspectos un dispositivo de turbina de aire (Titan S) que todos los sistemas probados.

O'Leary en 1986 indica que el grado de lisura no tiene efecto sobre parámetros clínicos.

### 3. PROPOSITO Y OBJETIVO

El propósito de esta investigación es describir y analizar la textura de la superficie radicular de dientes en las diferentes condiciones que a continuación se expresan:

- A: Dientes con la superficie radicular sana.
- B: Dientes con la superficie radicular sana, pulidos mecánicamente.
- C: Dientes con la superficie radicular enferma sin terapia periodontal previa.
- D: Dientes en la superficie radicular enferma sin terapia periodontal previa pulidos mecánicamente.
- E: Dientes con la superficie radicular enferma sometidos a terapia periodontal, la cual consistirá en alisado radicular.

#### 3.1 HIPOTESIS

La superficie radicular de dientes sanos no es mas rugosa que la superficie radicular de dientes cubiertos por sarro y placa bacteriana.

≠ entre sano y enfermo

≠ entre sanos sin pulir y sanos pulidos

≠ entre enfermos sin pulir y enfermos pulidos

≠ entre sanos pulido y enfermo pulido

≠ entre sano pulido, enfermo pulido y alisado in vivo

#### 4. MATERIALES Y METODO

##### 4.1 CENTROS DE INVESTIGACION

1. Laboratorios de Inmunología de la División de Estudios de Posgrado de La Facultad de Odontología de la UNAM.
2. Instituto de Física UNAM.
3. Clínica de Ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología UNAM.
4. Clínica de Parodoncia de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología UNAM.

##### 4.2 MUESTRAS INVESTIGADAS

Cinco dientes periodontalmente sanos (IP Russell 963) libres de caries indicada su extracción por tratamiento ortodóntico.

Diez dientes con enfermedad periodontal sin tratamiento previo, profundidad de sondeo > 6mm., movilidad > grado 2 (Lindhe 1986) con diagnóstico de periodontitis avanzada del adulto (Page y Schroeder 1980), con placa bacteriana y sarro abundante indicados para extracción



#### 4.3 MATERIAL

Perfilómetro Sloan Dektak (Sloan Technology Corp. USA)

Módulo de Nivel Rápido FLM (Sloan Technology Corp. USA)

Graficadora (Sloan Technology Corp. USA)

Papel graficador (Sloan Technology Corp. USA)

Pulidora Minimet Polisher Grinder (Buehler, USA)

Alúmina de .05 micras (Buehler, USA)

Pasta de diamante de 2 micras Metadi (Bueheler, USA)

Papel Carbimet grado 600 (Bueheler, USA)

Paño de nylon (Bueheler, USA)

Micropañño Micro Cloth (Bueheler, USA)

Agua destilada

Agua con glicerol al 50%

Forceps # 150, 151, 151A (Miltex Germany)

Elevador # 720 (Miltex Germany)

Hojas de bisturí # 11 y 15

Carbocaina (Winthrop, USA)

Agujas desechables largas y cortas (BD México)

Gasa estéril (Kendall México)

Frascos de vidrio con tapa plástico

Solución de cloruro de sodio al 9% (MacGraw México)

Raspador Golman Fox # 21 (HU-Fridey, USA)

Optosil y Xantopren (Bayer, México)

Porta dientes de aluminio para pulidora Minimet (Fosser,

S.A., México)

Modelina de baja fusión (Kerr, USA)

Aceite (SSWhite USA)

Piedra de Arkansas (Buffalo USA)

Explorador # 5 (Miltex, Germany)

Microscopio de disección (Zeiss, Germany)

Computadora Hewlett Packard (Hewlett Packard, USA)

#### 4.4 METODO

##### 4.4.1 Selección de dientes.

Se utilizaron cinco dientes periodontalmente sanos desde el punto de vista clínico, obtenidos de pacientes aleatoriamente

seleccionados de la Clinica de Ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM. Diez dientes periodontalmente enfermos obtenidos de pacientes aleatoriamente seleccionados de la Clinica de Parodoncia de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM.

Cinco dientes de los periodontalmente enfermos antes de su extracción fueron alisados quirúrgicamente con un raspador Goldman Fox # 21 (HU-Friday, USA), una vez terminada cada cara del diente, el parámetro para decidir que estaba bien alisada cada cara fue el carácter visual y la exploración con un explorador # 5 (Miltex, Germany).

Inmediatamente después de su extracción los dientes fueron guardados en frascos de vidrio con solución fisiológica de cloruro de sodio al 9% (Mc Graw, México) como los autores lo han reportado, cada frasco fue membretado indicando la iniciales del paciente edad, sexo, y tipo de diente (sano, enfermo y alisado).

Los dientes fueron agrupados de la siguiente manera:

Grupo A: Dientes con superficie radicular sana.

Grupo B: Dientes con superficie radicular sana pulida mecánicamente.

Grupo C: Dientes con superficie radicular enferma.

Grupo D: Dientes con superficie radicular enferma pulida mecánicamente.

Grupo E: Dientes con superficie radicular enferma, los cuales fueron sometidos alisado radicular.

Los dientes del grupo B fueron examinados bajo el microscopio de disección (Zeiss) para descubrir la presencia de cálculos los cuales fueron cuidadosamente removidos con una cureta afilada haciendo presión sobre el cálculo causando la fractura de los mismos sin que el instrumento tocará la superficie radicular.

Los 15 dientes seleccionados quedaron distribuidos de la siguiente manera:

	SUPERIORES	INFERIORES
Incisivos	1	6
Caninos	0	3
Premolares	3	2

Las superficies vestibular, lingual o palatina, mesial y distal de todos los dientes fueron consideradas para su estudio en 3 diferentes regiones: región cervical, región media, y región apical.

La rugosidad de la superficie radicular de cada región fue obtenida tanto en sentido longitudinal como transversal al eje mayor de los dientes.

#### 4.4.2 PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO

La evaluación cuantitativa de la rugosidad de la superficie radicular fue realizada por medio de un perfilómetro Sloan Dektak (Sloan Technology Corp, USA), con módulo de nivel rápido FML (Sloan Technology Corp, USA), y un graficador (Sloan Technology Corp, USA), que es un instrumento compacto de gran sensibilidad usado para medir de manera muy precisa dimensiones verticales muy pequeñas entre 10 y 1,000,000 de angstroms de gran utilidad en diversas industrias.

El perfilómetro Sloan Dektak cuenta con una punta hemisférica de diamante de 0.0005 pulgadas de diámetro, la cual al ser deslizada sobre una superficie con una fuerza de 50 miligramos envía una señal eléctrica al FLM donde es traducida y enviada hacia la graficadora. y de esa manera obtenemos la gráfica del perfil de la superficie que hemos medido.

El perfilómetro fue utilizado con una velocidad de barrido de 1 cm por minuto con un rango de control de 10k, el FML fue colocado con una posición de cabeza de 5 y la escala de Angstroms por división fue utilizada desde 100k hasta 2k. la graficadora fue colocada a una velocidad de 50.

Cada diente fue colocado en una base de Optosil y Xantopren (Bayer, México) confeccionada especialmente por cada diente y fue medida la rugosidad radicular por medio del perfilómetro, se obtuvo una gráfica por cada región en ambos sentidos, cabe aclarar que por curvaturas propias de los dientes en algunos casos no fue posible realizar mediciones en sentido transversal al eje longitudinal del diente.

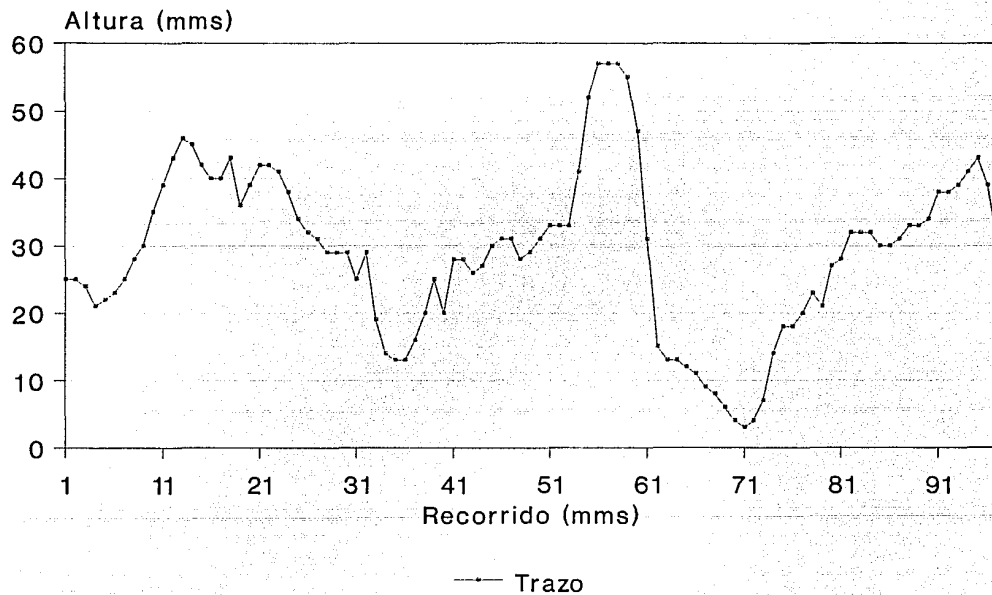
Una vez obtenidas las gráficas de los dientes se comenzó a interpretar los resultados de la siguiente manera: Se dividió un eje horizontal en milímetros y se tomó la altura al trazo de la gráfica (ver gráfica 1). El análisis fue realizado por otra persona distinta al que realizó las mediciones para evitar un sesgo. El cálculo del índice de rugosidad se efectuó dividiendo cada gráfica en sentido horizontal en milímetros y en medir la altura a la cresta desde la línea horizontal del origen, una vez obtenido los valores de cada gráfica se utilizó la fórmula :

$$\text{SUM} \left| \frac{Y - y_1}{n} \right|$$

como el cálculo de este valor además de complicado (por la necesidad de aplicar la conversión de las escalas) era extensa, se utilizó un programa Lotus 1-2-3, de hoja de trabajo para su cálculo ( ver el Apéndice) tomando en cuenta las escalas de cada gráfica.

# Gráfica 1

## Trazo del perfilómetro



Los valores obtenidos fueron recogidos en un machote diseñado para ello donde se indica el número de gráfica y la escala a la que fue realizado.

Los datos obtenidos fueron procesados en un programa en Lotus 1-2-3 en una microcomputadora Hewlett Packard mod 150 (Hewlett Packard, USA). Se obtiene el valor promedio de todas las alturas este valor es restado en números absolutos y se procede a tomar promedio:

$$\text{SUM} \quad \frac{Y1 - Y \text{ prom}}{n}$$

Obteniendo los valores de la rugosidad de los dientes de los grupos A y C se procedió a su pulido en grado óptimo por medio de la pulidora Minimet Polisher Grinder (Buehler, USA) de la manera siguiente: Se montaron los dientes en los porta dientes de aluminio diseñados (Foser, S.A., México) con modelina de baja fusión (Kerr, USA) los dientes fueron pulidos en primer lugar con discos de Carbimet grado 600 (Buehler, USA) utilizando como lubricante agua destilada, con una fuerza de 1/4, a una velocidad de 3 y un tiempo 4: Después se utilizó disco de Nylon (Buehler, USA) con pasta de diamante de 2 micras Metadi (Buehler, USA) usando como lubricante agua con glicerol al 50% con una fuerza de 1/2 con una velocidad de 6 y tiempo de 7 y por último con un micropaño Micro Cloth (Buehler, USA) utilizando alumina (Al2O3)



de 0.05 micras (Buehler, USA) con agua destilada como lubricante con una fuerza de 1/4, a una velocidad de 5 y un tiempo de 1. Entre paso y paso el diente fue lavado con agua destilada para impedir la contaminación de los campos.

La fuerza de 1/4 significa una libra de fuerza, y 1/2 significa 2 libras de fuerza, tanto el tiempo como la velocidad son unidades arbitrariamente puestas por el fabricante y va del 0 al 9.

Una vez pulidos los dientes, fue nuevamente medida su rugosidad por medio del perfilómetro.

#### 4.4.3 CLASIFICACION DE LA TEXTURA

Los defectos de una superficie, comparados con una geometría ideal se pueden clasificar:

1. Deformación de la forma: defecto de la geometría de la superficie como un todo y no es un defecto del estado de ella.
2. Rugosidad superficial: se debe principalmente al maltrato de la superficie producido por la herramienta con la cual se preparó.

El arreglo molecular es lo que realmente determina que no exista nada liso en la naturaleza y así tenemos que cuando un objeto es bombardeado con un haz de rayo laser y la altura de las crestas

de su superficie es uniforme y el rayo pasa sin dificultades se puede hablar de una superficie lisa, esto se expresa en la siguiente fórmula:

$$\text{Lambda} \leq \text{Sigma}$$

La longitud de onda ( $\lambda$ ) del rayo laser es mayor o igual a la altura de las crestas ( $\sigma$ ) de la superficie es una superficie lisa y cuando es menor hablamos de una superficie rugosa.

El cálculo de la rugosidad de las superficies radiculares utilizando como métodos de medición el perfilómetro se realiza por medio de la desviación media, siguiendo la formula general:

$$R_m \left| = \frac{X - x}{n} \right|$$

que es una medida de la desviación relativa con respecto a un perfil promedio.

Así podemos clasificar las superficies en 3 clases:

1. Superficie rugosa regular periódica.
2. Superficie rugosa regular.
3. Superficie rugosa irregular.

## 5. RESULTADOS

Se analizaron las gráficas del perfil de rugosidad de 15 dientes y se obtuvieron un total de 354 gráficas. Los resultados individuales de los índices de rugosidad de los dientes estudiados según sus características clínicas A (dientes con superficie radicular sana); B (dientes con superficie radicular enferma); y C (dientes con superficie radicular enferma sometidos a alisada radicular) y considerando además el tratamiento al que fueron sometidos, fueron agrupados en las tablas 1 a 5.

De los dientes sanos la zona más rugosa fue el tercio apical siendo la cara vestibular la más rugosa en el tercio medio correspondió a la cara distal, pero en el tercio cervical el cual fue menos rugoso su cara más rugosa fue la cara distal.

En los dientes enfermos el tercio más rugoso fue el tercio medio en la cara mesial, siguiendo el tercio apical en la cara distal y por último el tercio cervical por su cara distal.

En los dientes enfermos alisados *in vivo* el tercio más rugoso fue el apical vestibular, después el medio por su cara vestibular y por último el cervical vestibular.

En los dientes sanos pulidos a pesar de que todas las mediciones eran semejantes el valor más rugoso fue en apical distal con un valor promedio 41458.842 Å, porque todas las demás se encontraban en un rango entre 13000 a 35000 Å, destacando el tercio lingual apical con 13966.2750 Å de rugosidad.

En los dientes enfermos pulidos se encontró que el tercio más rugoso fue el apical lingual con 33412.492 Å, aunque todas las mediciones estaban en un rango entre 9000 a 30000 Å siendo el grupo más uniforme en sus valores de rugosidad.

**TABLA 1**  
**VALORES DE MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE RUGOSIDAD**  
**DE LOS DIENTES SANOS POR CARA Y TERCIO**  
**(ANGSTROMS)**

TERCIO Y CARA	MEDIA $\bar{X}$	DESVIACION ESTANDAR
Vestibular cervical	99,848.171	54,798.309
Lingual cervical	55,385.574	42,164.665
Mesial cervical	50,807.980	41,126.779
Distal cervical	96,248.210	70,542.103
Vestibular media	99,848.171	53097.619
Lingual medio	74,648.960	38,518.765
Mesial medio	71,391.215	48,571.687
Distal medio	82,844.024	86,584.987
Vestibular apical	142,616.778	47105.971
Lingual apical	85,634.954	48,750.660
Mesial apical	90,873.310	40,417.587
Distal apical	109,308.125	32,029.628

**TABLA 2**  
**VALORES DE MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE RUGOSIDAD**  
**DE LOS DIENTES SANOS PULIDOS POR CARA Y TERCIO**  
**(ANGSTROMS)**

TERCIO Y CARA	MEDIA $\bar{X}$	DESVIACION ESTANDAR
Vestibular cervical	31,874.728	22,344.812
Lingual cervical	20,697.961	13,103.914
Mesial cervical	18,989.006	11,173.924
Distal cervical	18,096.566	16,285.239
Vestibular media	28,595.593	38,162.915
Lingual medio	14,976.500	7,035.232
Mesial medio	15,579.030	19,429.945
Distal medio	36,047.005	56,205.611
Vestibular apical	27,214.877	20,922.128
Lingual apical	13,966.275	10,796.750
Mesial apical	14,107.593	110,722.986
Distal apical	41,458.842	57,137.792

TABLA 3

VALORES DE MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE RUGOSIDAD  
DE LOS DIENTES ENFERMOS PULIDOS POR CARA Y TERCIO

(ANGSTROMS)

TERCIO Y CARA	MEDIA $\bar{X}$	DESVIACION ESTANDAR
Vestibular cervical	17,899.766	12,330.081
Lingual cervical	28,260.532	32,808.062
Mesial cervical	14,944.329	9,782.345
Distal cervical	23,386.868	19,481.376
Vestibular media	18,495.186	9,019.586
Lingual medio	9,359.472	5,441.142
Mesial medio	19,588.723	6,247.265
Distal medio	17,909.089	8,892.454
Vestibular apical	22,783.534	9,656.586
Lingual apical	33,412.489	60,030.361
Mesial apical	13,596.950	7,799.944
Distal apical	14,702.701	2,724.132

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**TABLA 4**  
**VALORES DE MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE RUGOSIDAD**  
**DE LOS DIENTES ENFERMOS POR CARA Y TERCIO**

(ANGSTROMS)

TERCIO Y CARA	MEDIA $\bar{X}$	DESVIACION ESTANDAR
Vestibular cervical	62,758.520	48,179.654
Lingual cervical	73,868.700	63,419.608
Mesial cervical	63,473.363	37,124.608
Distal cervical	103,540.712	62,231.123
Vestibular media	112,738.306	40,951.733
Lingual medio	89,914.618	28,961.475
Mesial medio	140,067.274	68,076.793
Distal medio	80,721.366	74,751.001
Vestibular apical	133,865.058	46,100.407
Lingual apical	151,829.412	81,558.283
Mesial apical	115,039.698	41,435.768
Distal apical	144,961.740	74,151.001



**TABLA 5**  
**VALORES DE MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE RUGOSIDAD**  
**DE LOS DIENTES ALISADOS IN VIVO POR CARA Y TERCIO**  
**(ANGSTROMS)**

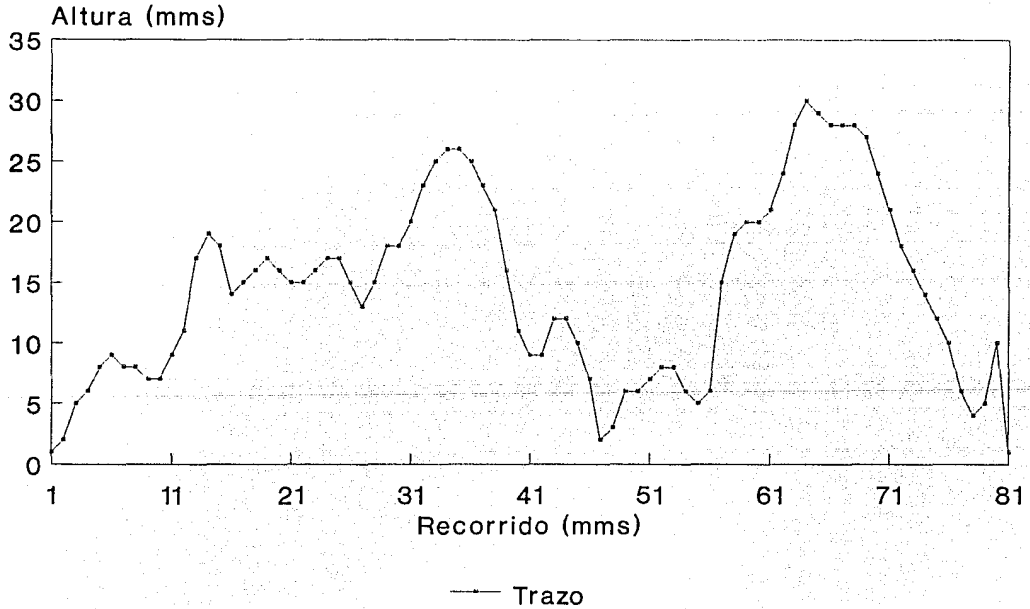
TERCIO Y CARA	MEDIA $\bar{X}$	DESVIACION ESTANDAR
Vestibular cervical	98,104.223	69,856.623
Lingual cervical	47,391.180	33,622.586
Mesial cervical	74,228.907	43,591.027
Distal cervical	75,657.180	51,126.123
Vestibular media	167,622.567	31,287.665
Lingual medio	164,729.750	35,646.596
Mesial medio	111,879.327	111,303.984
Distal medio	113,928.143	56,064.944
Vestibular apical	175,049.867	37,499.094
Lingual apical	122,788.973	57,312.188
Mesial apical	177,443.144	66,442.495
Distal apical	117,720.630	42,276.883

Como se aprecia, la rugosidad aumenta de cervical hacia apical en la mayor parte de los casos, otros factores que pueden intervenir importantemente en el alisado radicular son: la dificultad de acceso a determinadas caras y/o tercios, la falta de visibilidad, forma de la raíz y la posición del diente en la boca.

Las gráficas 2 a 6 muestran el perfil característico de los dientes que fueron sometidos a los diferentes tratamientos, en estas gráficas es posible distinguir la diferencia entre los perfiles de los dientes sano y enfermos con los que han sido pulidos pero no entre ellos mismos. Basado en lo anterior se realizó una gráfica comparativa donde los resultados aun careciendo de valor estadístico muestran de una forma la diferencia existente entre los resultados (gráfica 7). Como se puede apreciar no se puede asegurar de una manera absoluta si existe o no una diferencia significativa entre los resultados.

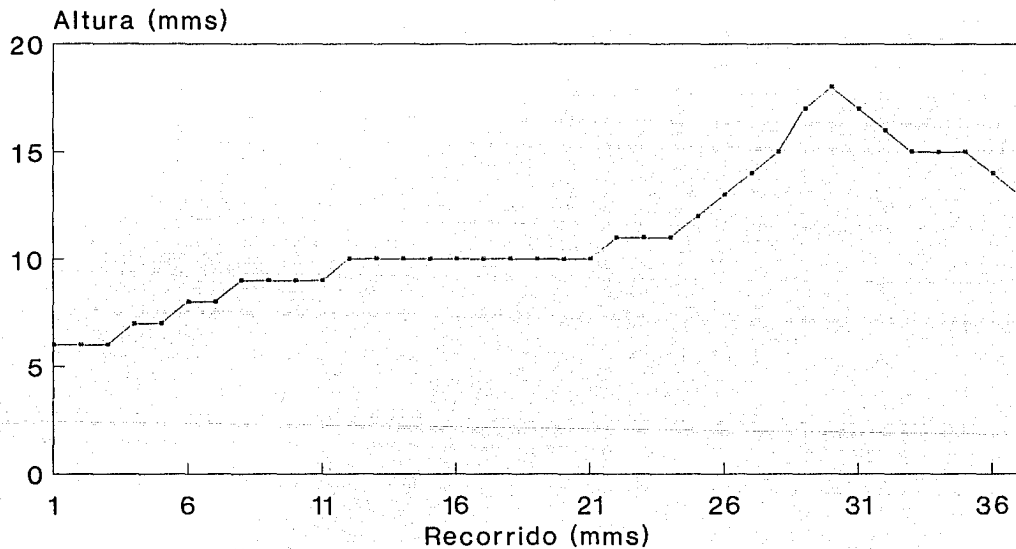
Gráfica 2

# Rugosidad característica del diente sano



Gráfica 3

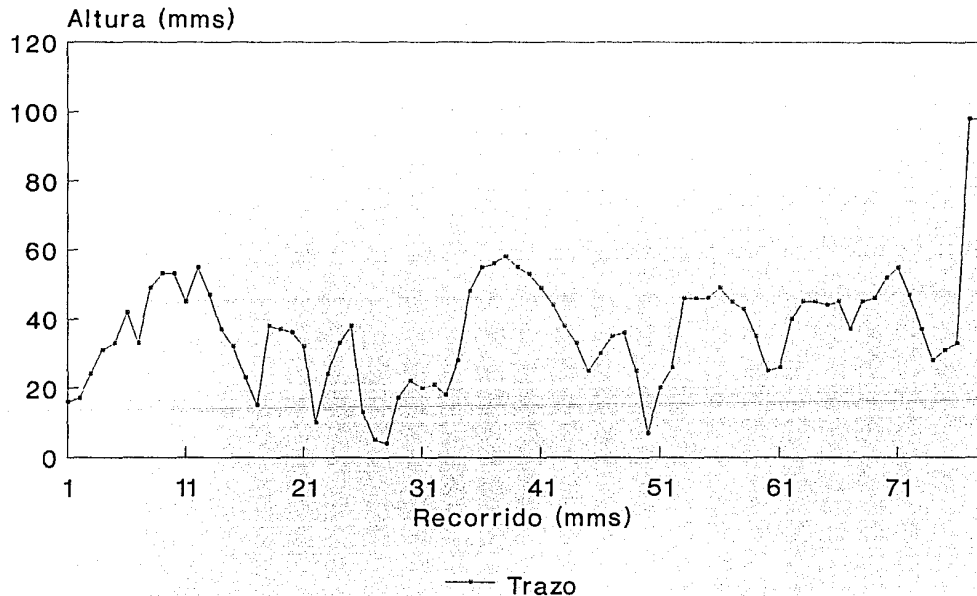
# Rugosidad característica de D. S. pulido



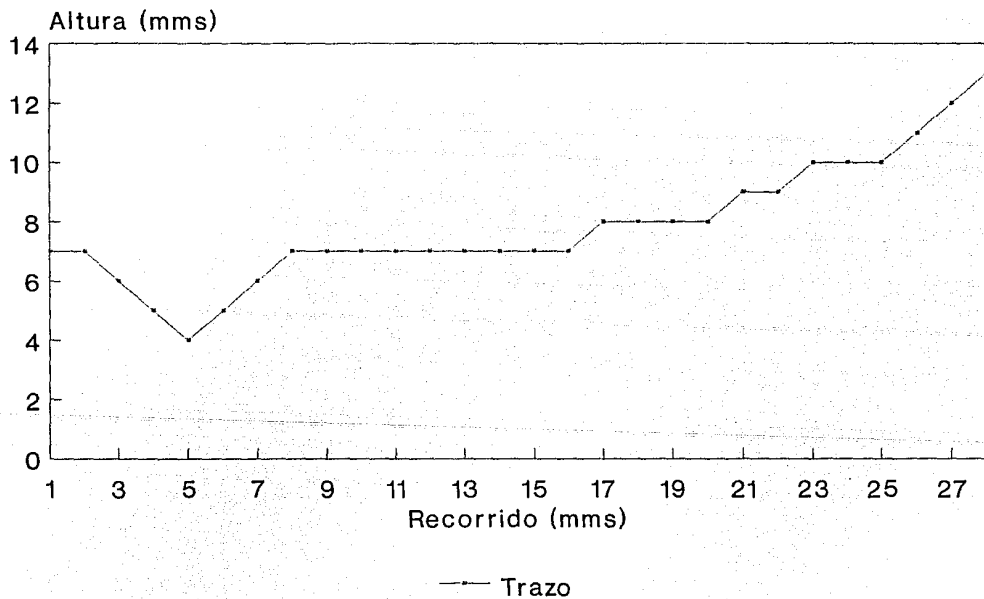
— Trazo

# Gráfica 4

## Rugosidad característica diente enfermo

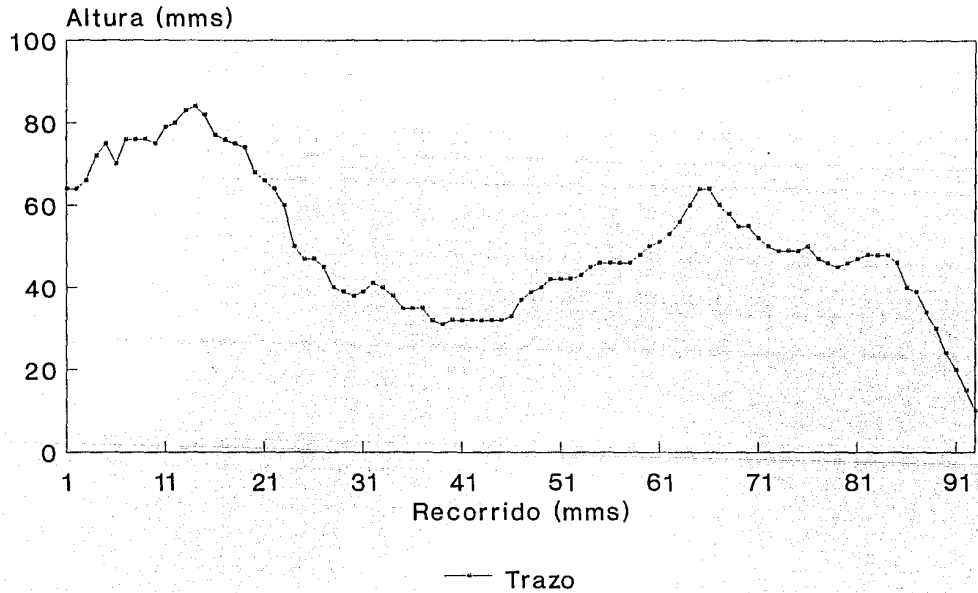


Gráfica 5  
Rugosidad característica de D.E. pulido

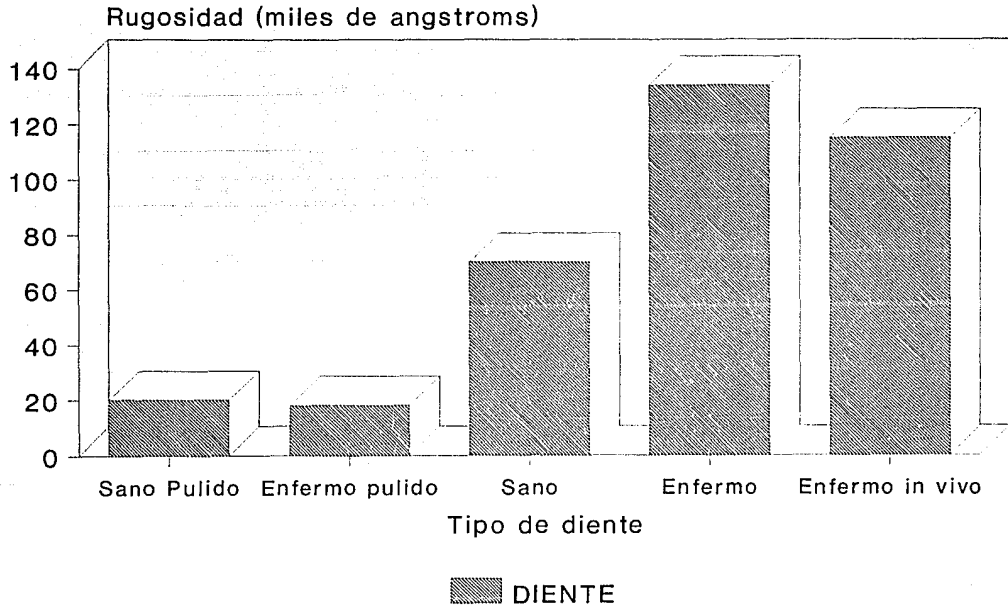


Gráfica 6

# Rugosidad característica de D.A. in vivo



Gráfica 7  
Rugosidades totales





Para el análisis estadístico comparativo entre las rugosidades de los dientes se ordenaron los resultados de las tablas 1 a 5 en dos tablas, (tablas 6 y 7) tomando la media que se obtuvo del cálculo de los valores crudos de rugosidad de cada uno de las caras de los dientes, la prueba estadística que se aplicó en el programa SSPS de computación, fue "t" student. además en el caso de la comparación entre los dientes sanos pulidos, enfermos pulidos y los dientes alisados *in vivo* se utilizó un análisis de varianza, con una prueba de múltiples rangos Student-Newman-Keuls.

La prueba "t" student se utilizó en la comparación de:

- a) Entre diente sano y enfermo.
- b) Entre diente sano pulido y sano
- c) Entre diente enfermo pulido y enfermo
- d) Entre diente sano pulido y enfermo pulido

La prueba ANOVA se utilizó en la comparación entre diente sano pulido, enfermo pulido y alisado *in vivo*

TABLA 6  
 MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR POR TERCIOS DE  
 CADA UNO DE LOS DIENTES ESTUDIADOS

(ANGSTROMS)

Tercio		CERVICAL	MEDIO	APICAL
Diente				
SANO	$\bar{X}$	263,281.39	263,942.22	404,657.35
	DE	148,072.29	89,166.55	97,388.94
SANO PULIDO	$\bar{X}$	81,914.79	80,203.68	104,005.92
	DE	37,373.92	59,434.77	70,321.12
E. PULIDO	$\bar{X}$	88,255.38	52,585.89	83,022.95
	DE	46,290.48	18,839.56	60,709.95
ENFERMO	$\bar{X}$	270,847.68	423,441.56	543,683.02
	DE	122,783.17	79,519.10	83,567.80
A. IN VIVO	$\bar{X}$	316,212.68	585,676.97	551,596.26
	DE	133,000.68	71,544.68	124,316.13

**TABLA 7**  
**MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR POR CARAS DE**  
**CADA UNO DE LOS DIENTES ESTUDIADOS**

(ANGSTROMS)

Diente	Cara	VESTIBULAR	LINGUAL	MESIAL	DISTAL
SANO	$\bar{X}$	263,010.68	186,325.16	196,147.15	225,736.83
	DE	81,174.90	53,507.63	75,539.21	112,740.10
SANO PULIDO	$\bar{X}$	45,832.66	36,947.37	49,260.17	91,930.51
	DE	35,835.83	18,659.85	24,777.22	126,607.76
E. PULIDO	$\bar{X}$	59,168.49	71,032.50	39,130.00	54,090.96
	DE	14,919.01	57,929.55	15,443.11	16,793.06
ENFERMO	$\bar{X}$	309,361.88	278,067.64	321,318.92	329,223.81
	DE	101,731.93	129,739.06	51,014.37	163,299.41
A. IN VIVO	$\bar{X}$	462,712.64	326,485.05	312,506.26	322,001.90
	DE	119,675.94	135,045.96	158,711.70	46243.79

La comparación entre los distintos grupos de dientes arroja los siguientes resultados: (veanse las Tablas 8 a 11).

Al comparar las medias de las mediciones de rugosidad en el grupo 1 CE y MD (o en el diente sano a nivel cervical y medio) fue diferente en una forma estadísticamente significativa de las medias de las mediciones en el grupo 2 CE y MD (o en el diente sano pulido a nivel cervical y medio). ( $\bar{X} = 263281.3943$ ,  $DE = 148072.285$ , y  $\bar{X} = 81914.7943$ ,  $DE = 37373.922$ , respectivamente, valor  $t = 3.14$ ,  $p = 0.017$ ). Para el tercio cervical y ( $\bar{X} = 263942.2150$ ,  $DE = 89166.555$ , y  $\bar{X} = 80203.6783$ ,  $DE = 59434.144$ , respectivamente, valor  $t = 4.20$ ,  $p = 0.002$ ) para el tercio medio.

Las medias de las mediciones de rugosidad en el grupo 1 CE y MD (o en el diente sano a nivel cervical y medio) fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 3 CE y MD (o en el diente enfermo pulido a nivel cervical y medio). ( $\bar{X} = 263281.3933$ ,  $DE = 148072.285$ , y  $\bar{X} = 88255.3800$ ,  $DE = 46290.484$ , respectivamente, valor  $t = 2.93$ ,  $p = 0.020$ ). Para el tercio cervical y ( $\bar{X} = 263942.2150$ ,  $DE = 89166.555$ , y  $\bar{X} = 52585.8880$ ,  $DE = 18839.555$ , respectivamente, valor  $t = 5.66$ ,  $p = 0.002$ ). Para el tercio medio.

La comparación estadística de las mediciones de rugosidad en el grupo 2 CE (o en el diente sano pulido a nivel cervical) fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 4 CE (o en el diente enfermo

a nivel cervical). ( $\bar{X} = 81914.7943$ ,  $DE = 37373.922$ , y  $\bar{X} = 270847.6780$ ,  $DE = 122787.174$  respectivamente, valor  $t = -3.33$ ,  $p = 0.024$ ).

La media de las mediciones de rugosidad en el grupo 3 MD (o en el diente enfermo pulido a nivel medio ) fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 4 MD (o en el diente enfermo a nivel medio). ( $\bar{X} = 52585.8880$ ,  $DE = 18839.555$ , y  $\bar{X} = 423441.5640$ ,  $DE = 79519.120$ , respectivamente, valor  $t = -10.15$ ,  $p = 0.000$ ).

Se comparo la rugosidad en el grupo 1 VE (o en el diente sano a nivel vestibular) y no fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 1 LI (o en el diente sano a nivel lingual). ( $\bar{X} = 263010.6840$ ,  $DE = 36302.519$ , y  $\bar{X} = 186325.1580$ ,  $DE = 53507.627$ , respectivamente, valor  $t = 1.40$ ,  $p = 0.235$ ) . Sin embargo al comparar la media de las mediciones de rugosidad en el grupo 1 VE (o en el diente sano a nivel vestibular) con las del grupo 1 DI (o en el diente sano a nivel distal). ( $\bar{X} = 282422.7267$ ,  $DE = 86789.722$ , y  $\bar{X} = 225736.8333$ ,  $DE = 122740.095$ , respectivamente, valor  $t = 3.06$ ,  $p = 0.028$ ). Aquí si se encontró diferencia estadísticamente significativa

Al hacer la misma comparación en la media de las mediciones de rugosidad en el grupo 2 LI (o en el diente sano pulido a nivel lingual) no fue diferente en una forma estadísticamente

significativa de la media de las mediciones en el grupo 2 ME (o en el diente sano pulido a nivel mesial). ( $\bar{X} = 36947.3725$ ,  $DE = 18659.847$ , y  $\bar{X} = 52369.3450$ ,  $DE = 30943.698$ , respectivamente, valor  $t = -1.62$ ,  $p = 0.204$ ).

La media de las mediciones de rugosidad en el grupo 5 VE (o en el diente alisado *in vivo* a nivel vestibular) no fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 5 LI (o en el diente alisado *in vivo* a nivel lingual). ( $\bar{X} = 462712.6350$ ,  $DE = 119675.935$ , y  $\bar{X} = 326485.0450$ ,  $DE = 135045.961$ , respectivamente, valor  $t = .12.53$ ,  $p = 0.051$ ). ni al compararlo con la media de las mediciones en el grupo 5 ME (o en el diente alisado *in vivo* a nivel mesial). ( $\bar{X} = 440776.6567$ ,  $DE = 119675.935$ , y  $\bar{X} = 326485.0450$ ,  $DE = 135045.961$ , respectivamente, valor  $t = 0.99$ ,  $p = 0.427$ ). y con la media de las mediciones en el grupo 5 DIy (o en el diente alisado *in vivo* a nivel distal). ( $\bar{X} = 440776.6567$ ,  $DE = 92761.663$ , y  $\bar{X} = 322001.9500$ ,  $DE = 46243.793$ , respectivamente, valor  $t = 4.10$ ,  $p = 0.055$ ).

La media de las mediciones de rugosidad en el grupo 5 LI (o en el diente alisado *in vivo* a nivel lingual) no fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 5 ME (o en el diente alisado *in vivo* a nivel mesial). ( $\bar{X} = 326485.0450$ ,  $DE = 135045.961$ , y  $\bar{X} = 359817.3550$ ,  $DE = 192220.7211$ , respectivamente, valor  $t = -0.14$ ,  $p = 0.909$ ). Tampoco se encontró diferencia estadísticamente

significativa al compararlo con el grupo 5 DI (o en el diente alisado in vivo a nivel distal). ( $\bar{X}$  = 326485.0450, DE = 135045.961, y  $\bar{X}$  = 339427.8100, DE = 49548.089, respectivamente, valor  $t$  = -0.21,  $p$  = 0.866).

La media de las mediciones de rugosidad en el grupo 5 ME (o en el diente alisado in vivo a nivel mesial) no fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 5 DI (o en el diente alisado in vivo a nivel distal). ( $\bar{X}$  = 373816.4750, DE = 184760.526, y  $\bar{X}$  = 315057.04000, DE = 51520.444, respectivamente, valor  $t$  = 0.64,  $p$  = 0.549).

El análisis entre los dientes sanos y enfermos se compararon las mediciones de rugosidad en el grupo 1 CE (o en el diente sano a nivel cervical) y no fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 4 CE (o en el diente enfermo a nivel cervical). ( $\bar{X}$  = 263281.3943, DE = 148072.285, y  $\bar{X}$  = 270847.6780, DE = 122787.174 respectivamente, valor  $t$  = -0.10,  $p$  = 0.925). Pero el grupo 1 MD (o en el diente sano a nivel medio) fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 4 MD (o en el diente enfermo a nivel medio). ( $\bar{X}$  = 263942.2150, DE = 89166.555, y  $\bar{X}$  = 423441.5640, DE = 79519.120 respectivamente, valor  $t$  = -3.13,  $p$  = 0.012). Así como en el grupo 1 AP (o en el diente sano a nivel apical) que fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las

mediciones en el grupo 4 AP (o en el diente enfermo a nivel apical. ( $\bar{X} = 404657.3520$ ,  $DE = 97388.944$ , y  $\bar{X} = 543683.0280$ ,  $DE = 83567.852$  respectivamente, valor  $t = -2.42$ ,  $p = 0.042$ ).

Al hacer el análisis comparativo por cada una de las caras vestibular, lingual, mesial y distal entre los dientes sanos y enfermos solo se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la cara mesial ( $\bar{X} = 196147.15$ ,  $DE = 75539.21$  y  $\bar{X} = 321318.92$ ,  $DE = 51014.37$  respectivamente, valor  $t = -3.26$ ,  $p = 0.01$ ).

Las medias de las mediciones de rugosidad en el grupo 2 CE,MD y AP (o en el diente sano pulido a nivel cervical, medio y apical) no fue diferente en una forma estadísticamente significativa de la media de las mediciones en el grupo 3 CE,MD y AP (o en el diente enfermo pulido a nivel cervical, medio y apical). ( $\bar{X} = 81914.7943$ ,  $DE = 37373.922$ , y  $\bar{X} = 88255.3800$ ,  $D.E. = 46290.484$  respectivamente, valor  $t = -0.25$ ,  $p = 0.807$ ). Para el tercio cervical, ( $\bar{X} = 80203.6783$ ,  $DE = 59434.772$ , y  $\bar{X} = 52585.8880$ ,  $DE = 18839.555$  respectivamente, valor  $t = 1.08$ ,  $p = 0.323$ ). Para el tercio medio y ( $\bar{X} = 104005.9225$ ,  $DE = 70321.120$ , y  $\bar{X} = 83022.9460$ ,  $DE = 60709.948$  respectivamente, valor  $t = 0.47$ ,  $p = 0.653$ ) Para el tercio apical.

El análisis de varianza entre los grupos de dientes sanos pulidos, enfermos pulidos y alisados in vivo a nivel del tercio cervical arrojó un valor  $F = 3.0958$ . Cuando se aplicó el análisis



por rangos Student-Newman-Keuls no se encontró diferencias entre los grupos. En el tercio medio arrojó un valor  $F= 19.8867$  y al aplicar al análisis por rangos S-N-K se encontró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo sano pulido con enfermo pulido y alisado *in vivo*, y de este último con el enfermo pulido. En el tercio apical se obtuvo una  $F= 9.6434$  y al aplicar el análisis por rangos N-S-K se encontraron las mismas diferencias que en tercio medio

Se aplicó el mismo análisis para comparar los dientes sanos pulidos, enfermos pulidos y alisados *in vivo* por cada una de las caras y en vestibular arrojó una  $F= 11.1425$  y al aplicar la prueba de análisis por rangos N-K-S se encontró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo alisado *in vivo* y el de los sanos pulidos y enfermos pulidos, igualmente se encontraron las mismas diferencias en la cara lingual con un valor  $F= 6.6223$  así como en mesial con un valor  $F= 16.8001$ . También se realizó un análisis de varianza para la cara distal con un valor  $F=8.9999$  y se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos sano pulido con enfermo pulido y alisado *in vivo* y entre enfermo pulido y alisado *in vivo*.

TABLA 8

## RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA "T" STUDENT

	D 1 C E	D 1 M D	D 1 A P	D 2 C E	D 2 M D	D 2 A P	D 3 C E	D 3 M D	D 3 A P	D 4 C E	D 4 M D	D 4 A P
D1 Cervical				*			*			#		
D1 Medio					*			*			*	
D1 Apical												*
D2 Cervical	*							#			*	
D2 Medio		*						#				
D2 Apical									#			
D3 Cervical	*			#								
D3 Medio		*			#						*	
D3 Apical						#						
D4 Cervical	#			*								
D4 Medio		*						*				
D4 Apical			*									

Notas: D1 = Diente Sano  
D2 = Diente Sano Pulido  
D3 = Diente Enfermo Pulido  
D4 = Diente Enfermo  
CE = Cervical  
MD = Medio  
AP = Apical

\* = Estadísticamente significativo  
# = Sin diferencia estadística

**TABLA 9**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA ANOVA**  
**STUDENT-NEWMAN-KEULS**

	D 2 V E	D 2 L I	D 2 M E	D 2 D I	D 3 V E	D 3 L I	D 3 M E	D 3 D I	D 5 V E	D 5 L I	D 5 M E	D 5 D I
D2Vestibular									*			
D2 Lingual										*		
D2 Mesial											*	
D2 Distal								*				*
D3Vestibular									*			
D3 Lingual										*		
D3 Mesial											*	
D3 Distal				*								*
D5Vestibular	*				*							
D5 Linguall		*				*						
D5 Mesial			*				*					
D5 Distal				*				*				

Notas:

D2 = Diente Sano Pulido  
D3 = Diente Enfermo Pulido  
D5 = Diente Alisado in vivo  
VE = Vestibular  
LI = Lingual  
ME = Mesial  
DI = Distal

\* = Estadísticamente significativo

**TABLA 10**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA ANOVA**  
**STUDENT-NEWMAN-KEULS**

	D 2 C E	D 2 M D	D 2 A P	D 3 C E	D 3 M D	D 3 A P	D 5 C E	D 5 M D	D 5 A P
D2 Cervical				#			#		
D2 Medio					*			*	
D2 Apical						*			*
D3 Cervical	#						#		
D3 Medio		*						*	
D3 Apical			*						*
D5 Cervical	#			#					
D5 Medio		*			*				
D5 Apical			*			*			

Notas: D2 = Diente Sano Pulido  
D3 = Diente Enfermo Pulido  
D5 = Diente Alisado in vivo  
CE = Cervical  
MD = Medio  
AP = Apical

\* = Estadísticamente significativo  
# = Sin diferencia estadística

**TABLA 11**  
**COMPARACION ESTADISTICA ENTRE LAS CARAS DENTALES**  
**PRUEBA "T" STUDENT**

	VE	LI	ME	DI
Vestibular		# D1 # D5	# D5	* D1
Lingual	# D1 # D5		# D2 # D5	# D5
Mesial	# D5	# D2 # D5		
Distal	* D1	# D5		

Notas: D1 = Diente Sano  
D2 = Diente Sano Pulido  
D5 = Diente Alisado in vivo  
VE = Vestibular  
LI = Lingual  
ME = Mesial  
DI = Distal

\* = Estadísticamente significativo  
# = Sin diferencia estadística

## 6. DISCUSION

El análisis de la textura radicular de los dientes sanos muestra que la zona con mayor rugosidad fue el tercio apical (rugosidad de 142617.778 Å en la cara vestibular del tercio apical) disminuyendo hacia el tercio cervical (50 807.980 Å en la cara mesial del tercio cervical) (Tabla 1). Esto se debe seguramente a que la zona apical siempre se encuentra en una remodelación constante y aposición producida como resultado de las fuerzas oclusales a los que están sometidos los dientes.

En el caso de los dientes enfermos el tercio apical lingual fue el más rugoso (151 829.412 Å) seguido del tercio medio mesial (140067.274 Å) y por último el tercio cervical distal (103 540.742 Å) (tabla 4).

Estas diferencias en el patrón de rugosidad en los dientes enfermos se debe probablemente a que el tercio apical estaba sumergido aun en tejido sano y conservaba su textura natural a diferencia del tercio medio expuesto a las toxinas y productos metabólicos bacterianos. El tercio cervical comunmente sufre la acción remineralizante de la saliva y la acción pulidora del cepillado (Cogen y Col 1983; Rattclif 1966).

Al comparar los resultados entre los dientes sanos y enfermos encontramos a nivel del tercio cervical no existió diferencia estadísticamente significativa de rugosidad (menos de 20 000 Å). Esta zona de los dientes enfermos se encuentra frecuentemente expuesta al medio oral y sometida a la acción

pulidora del cepillado dental. En el tercio medio existió diferencia estadísticamente significativa y es aquí donde encontramos la mayor actividad de la bolsa y donde están ocurriendo los mayores cambios sobre la superficie radicular; en el tercio apical la diferencia fue notable (Menor a 30 000 Å) y suponemos que por ser la zona límite de la acción bacteriana sufre un grado de inflamación que determina este aumento en la rugosidad.

Stoller en 1965 (también utilizando el perfilómetro) muestra en promedio que en dientes enfermos existe un incremento en la rugosidad en sentido apical. Nuestro estudio mostró (en promedio) el tercio medio como la zona más rugosa de los dientes enfermos, sin embargo en los dientes sanos sí existe incremento de la rugosidad en sentido apical. Stoller atribuye este incremento de la rugosidad a los episodios de resorción y reparación, resultado de fuerzas oclusales traumáticas, esta explicación la consideramos satisfactoria para dientes cuya superficie radicular se encuentra sumergida en hueso, pero omite la acción metabólica de la placa bacteriana de la bolsa y de hecho presupone que esta placa no ocasiona ningún cambio de la superficie radicular. La diferencia podría radicar en las condiciones de salud o enfermedad de los dientes del estudio de Stoller y de este estudio sabemos que el metabolismo de la placa bacteriana provoca múltiples cambios en la superficie radicular y nuestros resultados muestran como estos cambios biológicos alteran la

textura radicular. Stoller encontró que la unión cemento esmalte es la zona más rugosa del diente, zona no considerada en nuestro estudio por ser zona confluyente de cuando menos dos y algunas veces tres tejidos. Este autor midió además la diferencia entre el cemento expuesto y no expuesto en la mitad de la raíz encontrando que la superficie expuesta es más rugosa que la no expuesta y coincide en nuestro estudio donde la zona más rugosa en los dientes enfermos es el tercio medio.

En los dientes sanos pulidos las mediciones son más uniformes puesto que fueron pulidos mecánicamente controlando la fuerza aplicada y el tiempo. El valor de mayor rugosidad fue en el tercio apical con 41,458.845 Å y las demás mediciones se encontraban en un rango entre 13,000 a 36,000 Å destacando el tercio apical lingual con 13,966.275 Å de rugosidad. (tabla 2).

En los dientes enfermos pulidos se encontró que el tercio más rugoso fue el apical con 33 412.492 Å. Todas las demás mediciones de este grupo de dientes están dentro de un rango entre 9,000 a 28,000 Å (tabla 3) siendo el grupo de los dientes enfermos más uniforme que el de los dientes sanos aún siguiendo los mismos parámetros para su pulido, pero en su comparación estadística no se encontró diferencia entre los dos grupos de dientes.

El alisado radicular *in vivo* produjo una rugosidad mayor que los dientes enfermos (tabla 5) este incremento parece ser debido



a que el filo, tamaño y diseño del instrumental puede no ser el adecuado, sin embargo el tratamiento periodontal a través de muchos años se ha realizado utilizando este tipo de instrumental (Barnes y Schaffer 1960; Thebaud 1951). El éxito puede no deberse a la influencia de la rugosidad sobre la cicatrización de nuestros tejidos sino al ambiente más o menos aséptico que produce el tratamiento. Albair en 1982 y Khatiblou y Ghodissi en 1983 hacen referencia a las muescas provocadas en la superficie radicular por medio del fresado y como éstas son llenadas por nuevo cemento promoviendo nueva adherencia de los tejidos blandos.

En base a que encontramos un patrón de la textura similar en los dientes sanos como enfermos después del alisado mecánico suponemos que el daño a la superficie radicular dental producido por la penetración de las toxinas y productos metabólicos de origen bacteriano sea limitado (Nabklib, Bissada y Col. 1982).

Desde Hartzell en 1911 incluyendo los estudios de Green y Ramfjord en 1966, Kerry en 1967, Clark y Grupe en 1968, Burke en 1974 hasta los de Atkinson en 1984 se ha puesto atención y gran énfasis en la lisura, se describe cual es el mejor instrumento que alisa la superficie radicular, instrumentación manual o ultrasónica, si es mejor la cureta roma o afilada, y menos atención a la cuestión biológica.

En cuanto a la importancia de la instrumentación durante el tratamiento periodontal Kerry (1967) afirma que no importa el diente a tratar ni su posición en la boca. Este postulado aún cuando es en teoría cierto en la práctica resulta un verdad a medias y es contradicho por D'Silva (1979) quien subraya las dificultades técnicas que crea la posición de los dientes en la boca y la influencia de estas dificultades en la correcta instrumentación. Varios factores evidencian la importancia de la posición de los dientes en la boca como son la anatomía y el tamaño de los dientes y la visibilidad y accesibilidad de las zonas por tratar. Las zonas linguales y palatinas tienen un mayor número de fibras y por lo tanto diferente dificultad para el alisado, aunque de acuerdo a la diaria experiencia y confirmado por nuestros resultados lograr un alisado uniforme es solo posible *in vitro*.

Recientemente Hunter y colaboradores, en 1984 evalúan la efectividad de la instrumentación manual contra la ultrasónica en el alisado radicular. Hunter al medir la textura de la superficie radicular, la consideró lisa si exhibía ondas o rizos menores a 50 micras. Todas las mediciones que se efectuaron en nuestra investigación fueron menores de 50 micras, aún en dientes enfermos, es decir que según el concepto de Hunter todos los dientes son lisos lo cual no es real este parámetro es evidentemente inapropiado, puesto que de acuerdo a nuestros resultados, los dientes sanos presentan en promedio una rugosidad

de 8 micras, mientras que los enfermos con periodontitis, un promedio de 16 micras, y los alisados *in vivo* con curetas recién afiladas promedian entre 12 y 18 micras, reflejando quizás la huella del filo de la cureta.

En una prueba piloto se colocó un diente pulido mecánicamente en un dispositivo diseñado especialmente para simular una condición de la cavidad oral, el diente era bañado constantemente por un caldo de cultivo contaminado por bacterias de la placa dentobacteriana, se encontró que la zona pulida del diente no fue fácilmente colonizada como lo fueron zonas que contenían resinas y/o habían sido talladas por medio del fresado, esto es de significancia en cuestión de salud de la encía marginal en zonas de cemento expuesto al medio oral. Aún cuando los estudios de Swartz y Phillips (1957) y Rosemberg y Ash Jr. (1974), afirman que la rugosidad no interviene en la acumulación de placa dentobacteriana en forma estadísticamente significativa actualmente se considera a las superficies rugosas como un factor que promueve el desarrollo de colonias bacterianas.

Eide y colaboradores (1984) estudian la superficie que cubre a la raíz de los dientes y describen que generalmente es mineralizada y critican el sacrificio de grandes cantidades de tejido durante el alisado radicular afirmando que esto es innecesario y que solo una pequeña cutícula es la que debe ser removida durante la instrumentación. Estas observaciones prestan mayor atención hacia la condición biológica y grado de

contaminación en que se encuentran las raíces, cuestionando la verdadera importancia del alisado radicular y de los factores que han hecho que esta técnica tan usada en la terapia periodontal haya producido tantos éxitos terapéuticos.

## 7. CONCLUSIONES

La significancia biológica de la textura de la superficie radicular sigue sin ser completamente aclarada, la lisura parece tener importancia especialmente cuando la superficie del cemento esta expuesta al medio oral influyendo en la acumulación de la placa dentobacteriana.

El alisado radicular que realizamos en forma cotidiana dista en gran medida de ser lo ideal. Como se mostró en la presente investigación los resultados del perfil de rugosidad que una textura más lisa que la que presentan los dientes en condiciones naturales solo se logró en los casos donde los dientes fueron pulidos extraoralmente y por medio de una pulidora de alta eficiencia. Para lograr una textura radicular aceptable existen dificultades a considerar como son la anatomía, tamaño y posición del diente en la cavidad oral, además de los instrumentos diseñados para tal fin parece inadecuado y muy grande en función del área por trabajar. Sería conveniente replantear y lograr el diseño ergonómico del instrumental.

El éxito de tantos tratamientos periodontales que durante muchos años se han practicado parece ser debido en gran parte a la condición biológica en la que queda la superficie radicular, es decir queda libre de productos metabólicos bacterianos como son las endotoxinas, y parece tener menos importancia si la superficie radicular tratada fue alisada en mayor o menor grado y aún cuando la instrumentación periodontal provoque muescas en la

superficie del cemento es sabido que son rellenas por nuevo cemento.

De acuerdo a nuestros resultados la textura radicular de los dientes estudiados pertenecientes a distintas condiciones clínicas mostraron que:

- El alisado radicular *in vivo* distó mucho de ser lo ideal.
- La zona más rugosa fue encontrada en el tercio de los dientes sanos, después en los dientes sanos pulidos, en los enfermos pulidos, y por último en alisados *in vivo*.
- La zona más rugosa de los dientes enfermos fue encontrados en el tercio medio, zona que coincidió con la base de la profundidad de la bolsa periodontal.
- La rugosidad disminuyó en todos los dientes de todas las condiciones clínicas hacia el tercio cervical.
- Los conocimientos y conceptos actuales y los resultados de esta investigación indican que cuando la textura posquirúrgica de la superficie radicular expuesta a medio oral es tersa influye, dificultando la acumulación de la placa dentobacteriana. Sin embargo, la importancia biológica de la textura radicular en relación a los procesos de reparación y cicatrización queda aún en cuestión.

## 8. RESUMEN

El propósito de la investigación fue describir y analizar la textura de la superficie radicular de dientes en diferentes condiciones:

- A. Dientes con superficie radicular sana.
- B. Dientes con superficie radicular enferma.
- C. Dientes con superficie radicular enferma alisados *in vivo*.

La textura de la superficie radicular fue medida por medio del perfilómetro. Se estudiaron un total de 15 dientes, 12 mediciones por cada diente incluyendo la cara mesial, distal, vestibular y lingual, a tres niveles diferentes: cervical, media y apical. De cada medición se obtuvo la gráfica correspondiente.

A fin de obtener un grupo representativo de la superficie radicular más tersa disponible, 10 dientes fueron pulidos mediante sofisticadas técnicas mecánicas hasta lograr una textura óptima. Este grupo representa la superficie más tersa posible de ser lograda solamente mediante procedimientos *in vitro*.

Los datos obtenidos del análisis de las gráficas fueron procesados en un programa lotus 123 y analizados estadísticamente en un programa SPSS.

Los resultados indican que las superficies más tersas fueron las mecánicamente pulidas *in vitro*, seguidos de los dientes

sanos, de los dientes enfermos alisados *in vivo*, y la más rugosa fue la correspondiente de los dientes enfermos. Tanto los dientes enfermos como los sanos pulidos mecánicamente presentan una textura similar, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

El llamado alisado radicular realizado *in vivo* dista mucho de serlo. De hecho debe prescindirse del término alisado, ya que la instrumentación periodontal remueve capas de cemento y dentina enfermas pero no alisa en forma regular. Lo importante parece ser la condición biológica, es decir la remoción de los tejidos contaminados y no tanto dejar más o menos lisa la superficie radicular.

La importancia de una textura lisa en una superficie radicular instrumentada parece radicar únicamente en su condición de no favorecer la acumulación de placa dentobacteriana.

Aún en la actualidad no se ha esclarecido el papel que puede jugar una superficie radicular lisa en el éxito del tratamiento periodontal.



## 9. BIBLIOGRAFIA

Albair W. B., Cobb C. M. y Killoy W  
Conecctive tissue attachment to periodontally diseased  
roots after citric acid demineralization.  
J. Periodont. 53: 2 515, 1982

Aleo J., De Renzis F., Forber P. y Varboncoeur A.  
The presence and biological activity of cementum bound  
endotoxin.  
J. Periodont. 45: 2, 672, 1974.

Aleo J., De Renzis F. y Forber P.  
In vitro attachment of human gingival fibroblast to  
root surface.  
J. Periodont 46: 639, 1975.

Aleo J. y Vandersall D.C.  
Cemento. Conceptos más recientes acerca del tratamiento  
de las enfermedad periodontal. Revisión de una década.  
Clínicas Odontológicas Norteamericanas: 615, 1980

Armitage G. y Christie J.  
Structural changes in exposed human cementum: Electron  
microscopic observation.  
J. Periodont Res. 8: 356, 1973.

Atkinson D.R., Cobb C.M. y Killoy W.J.  
The effect of an air-powder abrasive system on "in  
vitro" root surfaces.  
J. Periodont . 55: 1 13, 1984.

Barnes J. E. y Schaffer E. M.  
Subgingival root planing: A comparison using files,  
hoes and curetes.  
J Periodont 31: 300, 1960.

Bjñrn H. y Lindhe J.  
The influence of periodontal instruments on the root  
surface.  
Odont. Rev. 13: 355-69, 1962.

Barrington E. P.  
An overview of periodontal surgical procedures.  
J. Periodont 52: 9, 1981.

Bodecker C.F.  
The difficulty of completely removing subgingival.  
calculus.  
J. A. D. A. 30: 1 703, 1943.

Burke S. y Green E.  
Effectiveness of periodontal files.  
J. Periodont. 41: 39, 1970.

Caton J. G. y Zander H. A.  
The attachment between tooth an gingival tissues after  
periodic root planing and soft tissues curettage.  
J. Periodont. 50: 9 462, 1979.

Clark S.M., Grupe H.E. y Malhler D.B.  
The effect of ultrasonic instrumentation on root  
surfaces.  
J. Periodont. 40: 3, 1968.

Cogen R.B., Garrison D.C. y Weatherford T.W.  
Effect of various root surface treatments on the  
viability and attachment of human gingival fibroblasts.  
J. Periodont. 54: 5 277, 1983.

Daryabegi P., Pameijer C.H. y Ruben M.P.  
Topography of root surface treated in vitro with  
citric acid, elastase and hyaluronidase. A scanig  
electron microscopy study. Part II  
J. Periodont. 52: 12 736, 1981.

De Nucci D.J. y Mader C.L.  
Scanning electron microscopic evaluation of several  
resharpening.  
J. Periodont. 54: 10 618, 1983.

D'Silva I.V., Nayak R.P., Cherian K.M. y Mulky M.J.  
An evaluation of the root topography following  
periodontal instrumentation A scanning electron  
microscopy study.  
J. Periodont. 50: 6 283, 1979.

Eide B., Lie T. y Selving K.A.  
Surface coatings on dental cementum incidene to  
periodontal disease. (II) Scaming electron microscopic  
confirmation of a mineralizes cuticle.  
J. Clin. Periodont. 11: 565, 1984.

Fernyhoug W. y Page R.C.  
Attachment growth and syntesis by human gingival  
fibroblasts on demineralized or fibronectin - trated  
normal and diseased tooth roots.  
J. Periodont. 54: 3 133, 1983.

Fine D. H., Wilton J. M. y Lehner T.  
In vitro adsorption of Ig G to human cementum  
J. Dent. Res (Abstr. 25) Special Issue A: 416, 1981.

Garret J. S.

Root planing: A perspective.

J. Periodont 48: 9, 553, 1977.

Garret J. S., Crigger M., y Egelberg J.

Effects of citric acid on diseased root surfaces.

J. Periodont. Res. 13: 155, 1978.

Garret S., Bogle G., Adams D. Y Egelberg J.

The effect of notching into dentin on new cementum formation during periodontal wound healing.

J. Periodont Res. 16 358- 361, 1981.

Green E.

Root planing with dull sharp curettes.

J. Periodont. 40: 5, 1968.

Green E. y Ramfjord S.P.

Tooth roughness after subgingival root planing.

J. Periodont. 37: 396. 1966.

Heritier M.

Ultratructural study of new connective tissue attachment following phosphoric acid application on human root dentin.

J. Periodont, 54: 9 515, 1983.

Heritier M.

Effects of phosphoric acid on root dentin surface.

J. Periodont Res. 19: 168-176, 1984.

Hunter R.K., OLeary T.J. y Kafrawy A.H.

The effectiveness of hand versus ultrasonic instrumentation in open flap root planing.

J. Periodont 55: 12, 697, 1984.

Hutchens Jr. L.H.

An overview of a conference on "Implications of periodontal research on predoctoral education".

J. Periodont 56: 9 562, 1985.

Jones W.A. y OLeary T.J.

The effectiveness on in vivo root planing in removing bacterial endotoxin from the roots of periodontally involved teeth.

J. Periodont 49: 7, 337, 1978.

Kerry G.J.

Roughness of roots surfaces after use of ultrasonic instruments and hand curettes.

J. Periodont. 39: 340, 1967.

Khatiblou F. A. y Ghodssi A.

Root surface smoothness or roughness in periodontal treatment.

J. Periodont. 54: 6 365, 1983.

Lasho D. J., OLeary T. J. y Kafrawy A. H.

A scanning electron microscope study of the effects of various agents on instrumented periodontally involved root surfaces.

J. Periodont. 54: 3 210, 1983.

Lie T. y Lekness K.N.

Evaluation of the effects on root surfaces of air turbine scalers and ultrasonic instrumentation.

J. Periodont. 56: 9 522, 1985.

Nakib N.M., Bissada N.F., Simmelink J.W. y Goldstine S.N.

Endotoxin penetration into root cementum of periodontally healthy on diseased human teeth.

J. Periodont 53: 6 369, 1982.

Nishimine D., y OLeary T.J.

Hand instrumentation versus ultrasonics in the removal of endotoxins from root surfaces.

J. Periodont. 50: 7 345, 1979.

O'Leary T.J. y Kafrawy A.H.

Total cementum removal: A realistic objective.

J. Periodont. 54: 4 221, 1983.

O'Leary T. J.

The impact of research on scaling and root planing.

J. Periodont 57 2, 69, 1986.

Patersson L.G., Hellden L., Jongbloed W. y Arendens J.

The effect of a jet abbrsive instrument (Prophy Jet\*) on root surfaces.

Swed. Dent. J. 9: 193-99, 1985.

Rabbani G.M., Ash M.M. y Caffesse R.G.

The effectiveness of subgingival scaling and root planing in calculus removal.

J. Periodont. 52: 3 119, 1981.

Rosemberg R.M. y Ash Jr. M.M.

The effect of root roughness on plaque accumulation and gingival inflamation.

J. Periodont. 45: 3 146, 1974.

Selving K.A. y Zander H.A.

Chemical Analysis and microradiography of cementum and dentine from periodontally diseased human teeth.

J. Periodont 33: 303, 1962.

Selving K.A.

Ultrastructural changes in cementum and adjacent connective tissue in periodontal disease.

Acta Odontol. Scand. 24: 459, 1966.

Selving K.A. y Hals E.

Periodontally diseased cementum study by correlated microradiography elcton probe analysis and electron microscopy.

J. Periodont Res. 1977.

Stahl S.S.

The nature of healthy and diseased root surfaces.

J. Periodont. 46: 3, 1975.

Stoller S.M.

Microtopography of teeth.

J. Periodont 36: 485, 1985.

Swartz M.L. y Phillips R.W.

Comparision of bacterial accumulation on rough and smooth enamel surfaces.

J. Periodont 28: 304, 1957.

Thebaud J.

Some microscopic aspects of the curetted surface of cementum after the subgingival curettage.

Jour. C.D.A. 17: 3, 1951.

Waerhaug J.

Effect of rough surfaces upon gingival tissue.

J. Dent. Res. 35; 323-25, 1956.

Willey R. y Steinberg A.D.

Scanning electron microscopic studies of root dentin surfaces treated with citric acid, alastase, hyaluronidase, pronase and collagenase.

J. Periodont. 55: 10 592, 1984.

Wirthlin M.R. Pederson E.D. Hancock E.B., Lambert B.L.

y Leonard E.P.

Chemical treatment of diseased root surfaces in vitro.

J. Periodont. 52: 11 694, 1981.

**10. APENDICE**

Hoja de Registro de los dientes	74
Hoja de Registro de las mediciones	75
Hoja de Cálculo de Rugosidades	76
Tablas de datos crudos	77

Fecha: \_\_\_\_\_

Diente No \_\_\_\_\_ Clasificación \_\_\_\_\_  
 Diente sano \_\_\_\_\_ pulido \_\_\_\_\_ no pulido \_\_\_\_\_  
 Diente enfermo \_\_\_\_\_ pulido \_\_\_\_\_ no pulido \_\_\_\_\_  
 Diente enfermo \_\_\_\_\_ alisado in vivo \_\_\_\_\_  
 Paciente \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Mediciones

No \_\_\_\_\_ Región \_\_\_\_\_ Escala \_\_\_\_\_  
 Medida a CEJ \_\_\_\_\_ Sentido \_\_\_\_\_  
 Velocidad 50  
 Head position 5  
 Speed cm/min 1  
 Range A 10K

Mediciones

No \_\_\_\_\_ Región \_\_\_\_\_ Escala \_\_\_\_\_  
 Medida a CEJ \_\_\_\_\_ Sentido \_\_\_\_\_  
 Velocidad 50  
 Head position 5  
 Speed cm/min 1  
 Range A 10K

Mediciones

No \_\_\_\_\_ Región \_\_\_\_\_ Escala \_\_\_\_\_  
 Medida a CEJ \_\_\_\_\_ Sentido \_\_\_\_\_  
 Velocidad 50  
 Head position 5  
 Speed cm/min 1  
 Range A 10K

Mediciones

No \_\_\_\_\_ Región \_\_\_\_\_ Escala \_\_\_\_\_  
 Medida a CEJ \_\_\_\_\_ Sentido \_\_\_\_\_  
 Velocidad 50  
 Head position 5  
 Speed cm/min 1  
 Range A 10K

Mediciones

No \_\_\_\_\_ Región \_\_\_\_\_ Escala \_\_\_\_\_  
 Medida a CEJ \_\_\_\_\_ Sentido \_\_\_\_\_  
 Velocidad 50  
 Head position 5  
 Speed cm/min 1  
 Range A 10K

1 =	34 =	67 =
2 =	35 =	68 =
3 =	36 =	69 =
4 =	37 =	70 =
5 =	38 =	71 =
6 =	39 =	72 =
7 =	40 =	73 =
8 =	41 =	74 =
9 =	42 =	75 =
10 =	43 =	76 =
11 =	44 =	77 =
12 =	45 =	78 =
13 =	46 =	79 =
14 =	47 =	80 =
15 =	48 =	81 =
16 =	49 =	82 =
17 =	50 =	83 =
18 =	51 =	84 =
19 =	52 =	85 =
20 =	53 =	86 =
21 =	54 =	87 =
22 =	55 =	88 =
23 =	56 =	89 =
24 =	57 =	90 =
25 =	58 =	91 =
26 =	59 =	92 =
27 =	60 =	93 =
28 =	61 =	94 =
29 =	62 =	95 =
30 =	63 =	96 =
31 =	64 =	97 =
32 =	65 =	98 =
33 =	66 =	99 =
		100 =



valor	y	y-Y	valor	y	y-Y	valor	y	y-Y	valor	y	y-Y
1	ERR	1	ERR	1	ERR	ERR	1	ERR	ERR	1	ERR
2	ERR	2	ERR	2	ERR	ERR	2	ERR	ERR	2	ERR
3	ERR	3	ERR	3	ERR	ERR	3	ERR	ERR	3	ERR
4	ERR	4	ERR	4	ERR	ERR	4	ERR	ERR	4	ERR
5	ERR	5	ERR	5	ERR	ERR	5	ERR	ERR	5	ERR
6	ERR	6	ERR	6	ERR	ERR	6	ERR	ERR	6	ERR
7	ERR	7	ERR	7	ERR	ERR	7	ERR	ERR	7	ERR
8	ERR	8	ERR	8	ERR	ERR	8	ERR	ERR	8	ERR
9	ERR	9	ERR	9	ERR	ERR	9	ERR	ERR	9	ERR
10	ERR	10	ERR	10	ERR	ERR	10	ERR	ERR	10	ERR
11	ERR	11	ERR	11	ERR	ERR	11	ERR	ERR	11	ERR
12	ERR	12	ERR	12	ERR	ERR	12	ERR	ERR	12	ERR
13	ERR	13	ERR	13	ERR	ERR	13	ERR	ERR	13	ERR
14	ERR	14	ERR	14	ERR	ERR	14	ERR	ERR	14	ERR
15	ERR	15	ERR	15	ERR	ERR	15	ERR	ERR	15	ERR
16	ERR	16	ERR	16	ERR	ERR	16	ERR	ERR	16	ERR
17	ERR	17	ERR	17	ERR	ERR	17	ERR	ERR	17	ERR
18	ERR	18	ERR	18	ERR	ERR	18	ERR	ERR	18	ERR
19	ERR	19	ERR	19	ERR	ERR	19	ERR	ERR	19	ERR
20	ERR	20	ERR	20	ERR	ERR	20	ERR	ERR	20	ERR
21	ERR	21	ERR	21	ERR	ERR	21	ERR	ERR	21	ERR
22	ERR	22	ERR	22	ERR	ERR	22	ERR	ERR	22	ERR
23	ERR	23	ERR	23	ERR	ERR	23	ERR	ERR	23	ERR
24	ERR	24	ERR	24	ERR	ERR	24	ERR	ERR	24	ERR
25	ERR	25	ERR	25	ERR	ERR	25	ERR	ERR	25	ERR
26	ERR	26	ERR	26	ERR	ERR	26	ERR	ERR	26	ERR
27	ERR	27	ERR	27	ERR	ERR	27	ERR	ERR	27	ERR
28	ERR	28	ERR	28	ERR	ERR	28	ERR	ERR	28	ERR
29	ERR	29	ERR	29	ERR	ERR	29	ERR	ERR	29	ERR
30	ERR	30	ERR	30	ERR	ERR	30	ERR	ERR	30	ERR
31	ERR	31	ERR	31	ERR	ERR	31	ERR	ERR	31	ERR
32	ERR	32	ERR	32	ERR	ERR	32	ERR	ERR	32	ERR
33	ERR	33	ERR	33	ERR	ERR	33	ERR	ERR	33	ERR
34	ERR	34	ERR	34	ERR	ERR	34	ERR	ERR	34	ERR
35	ERR	35	ERR	35	ERR	ERR	35	ERR	ERR	35	ERR
36	ERR	36	ERR	36	ERR	ERR	36	ERR	ERR	36	ERR
37	ERR	37	ERR	37	ERR	ERR	37	ERR	ERR	37	ERR
38	ERR	38	ERR	38	ERR	ERR	38	ERR	ERR	38	ERR
39	ERR	39	ERR	39	ERR	ERR	39	ERR	ERR	39	ERR
40	ERR	40	ERR	40	ERR	ERR	40	ERR	ERR	40	ERR
41	ERR	41	ERR	41	ERR	ERR	41	ERR	ERR	41	ERR
42	ERR	42	ERR	42	ERR	ERR	42	ERR	ERR	42	ERR
43	ERR	43	ERR	43	ERR	ERR	43	ERR	ERR	43	ERR
44	ERR	44	ERR	44	ERR	ERR	44	ERR	ERR	44	ERR
45	ERR	45	ERR	45	ERR	ERR	45	ERR	ERR	45	ERR
46	ERR	46	ERR	46	ERR	ERR	46	ERR	ERR	46	ERR
47	ERR	47	ERR	47	ERR	ERR	47	ERR	ERR	47	ERR
48	ERR	48	ERR	48	ERR	ERR	48	ERR	ERR	48	ERR
49	ERR	49	ERR	49	ERR	ERR	49	ERR	ERR	49	ERR
50	ERR	50	ERR	50	ERR	ERR	50	ERR	ERR	50	ERR
51	ERR	51	ERR	51	ERR	ERR	51	ERR	ERR	51	ERR
52	ERR	52	ERR	52	ERR	ERR	52	ERR	ERR	52	ERR
53	ERR	53	ERR	53	ERR	ERR	53	ERR	ERR	53	ERR
54	ERR	54	ERR	54	ERR	ERR	54	ERR	ERR	54	ERR
55	ERR	55	ERR	55	ERR	ERR	55	ERR	ERR	55	ERR

valor	y	ly-Y!	z	valor	y	ly-Y!	z	valor	y	ly-Y!	z	valor	y	ly-Y!	z
56		ERR	x	56		ERR	x	56		ERR	x	56		ERR	x
57		ERR	x	57		ERR	x	57		ERR	x	57		ERR	x
58		ERR	x	58		ERR	x	58		ERR	x	58		ERR	x
59		ERR	x	59		ERR	x	59		ERR	x	59		ERR	x
60		ERR	x	60		ERR	x	60		ERR	x	60		ERR	x
61		ERR	x	61		ERR	x	61		ERR	x	61		ERR	x
62		ERR	x	62		ERR	x	62		ERR	x	62		ERR	x
63		ERR	x	63		ERR	x	63		ERR	x	63		ERR	x
64		ERR	x	64		ERR	x	64		ERR	x	64		ERR	x
65		ERR	x	65		ERR	x	65		ERR	x	65		ERR	x
66		ERR	x	66		ERR	x	66		ERR	x	66		ERR	x
67		ERR	x	67		ERR	x	67		ERR	x	67		ERR	x
68		ERR	x	68		ERR	x	68		ERR	x	68		ERR	x
69		ERR	x	69		ERR	x	69		ERR	x	69		ERR	x
70		ERR	x	70		ERR	x	70		ERR	x	70		ERR	x
71		ERR	x	71		ERR	x	71		ERR	x	71		ERR	x
72		ERR	x	72		ERR	x	72		ERR	x	72		ERR	x
73		ERR	x	73		ERR	x	73		ERR	x	73		ERR	x
74		ERR	x	74		ERR	x	74		ERR	x	74		ERR	x
75		ERR	x	75		ERR	x	75		ERR	x	75		ERR	x
76		ERR	x	76		ERR	x	76		ERR	x	76		ERR	x
77		ERR	x	77		ERR	x	77		ERR	x	77		ERR	x
78		ERR	x	78		ERR	x	78		ERR	x	78		ERR	x
79		ERR	x	79		ERR	x	79		ERR	x	79		ERR	x
80		ERR	x	80		ERR	x	80		ERR	x	80		ERR	x
81		ERR	x	81		ERR	x	81		ERR	x	81		ERR	x
82		ERR	x	82		ERR	x	82		ERR	x	82		ERR	x
83		ERR	x	83		ERR	x	83		ERR	x	83		ERR	x
84		ERR	x	84		ERR	x	84		ERR	x	84		ERR	x
85		ERR	x	85		ERR	x	85		ERR	x	85		ERR	x
86		ERR	x	86		ERR	x	86		ERR	x	86		ERR	x
87		ERR	x	87		ERR	x	87		ERR	x	87		ERR	x
88		ERR	x	88		ERR	x	88		ERR	x	88		ERR	x
89		ERR	x	89		ERR	x	89		ERR	x	89		ERR	x
90		ERR	x	90		ERR	x	90		ERR	x	90		ERR	x
91		ERR	x	91		ERR	x	91		ERR	x	91		ERR	x
92		ERR	x	92		ERR	x	92		ERR	x	92		ERR	x
93		ERR	x	93		ERR	x	93		ERR	x	93		ERR	x
94		ERR	x	94		ERR	x	94		ERR	x	94		ERR	x
95		ERR	x	95		ERR	x	95		ERR	x	95		ERR	x
96		ERR	x	96		ERR	x	96		ERR	x	96		ERR	x
97		ERR	x	97		ERR	x	97		ERR	x	97		ERR	x
98		ERR	x	98		ERR	x	98		ERR	x	98		ERR	x
99		ERR	x	99		ERR	x	99		ERR	x	99		ERR	x
100		ERR	x	100		ERR	x	100		ERR	x	100		ERR	x
101		ERR	x	101		ERR	x	101		ERR	x	101		ERR	x
102		ERR	x	102		ERR	x	102		ERR	x	102		ERR	x
103		ERR	x	103		ERR	x	103		ERR	x	103		ERR	x
104		ERR	x	104		ERR	x	104		ERR	x	104		ERR	x
105		ERR	x	105		ERR	x	105		ERR	x	105		ERR	x
106		ERR	x	106		ERR	x	106		ERR	x	106		ERR	x
107		ERR	x	107		ERR	x	107		ERR	x	107		ERR	x
108		ERR	x	108		ERR	x	108		ERR	x	108		ERR	x
109		ERR	x	109		ERR	x	109		ERR	x	109		ERR	x
110		ERR	x	110		ERR	x	110		ERR	x	110		ERR	x

valor	y	$ y-Y $	x	valor	y	$ y-Y $	x	valor	y	$ y-Y $	x	valor	y	$ y-Y $	x
111		ERR	x	111		ERR	x	111		ERR	x	111		ERR	x
112		ERR	x	112		ERR	x	112		ERR	x	112		ERR	x
113		ERR	x	113		ERR	x	113		ERR	x	113		ERR	x
114		ERR	x	114		ERR	x	114		ERR	x	114		ERR	x
115		ERR	x	115		ERR	x	115		ERR	x	115		ERR	x
116		ERR	x	116		ERR	x	116		ERR	x	116		ERR	x
117		ERR	x	117		ERR	x	117		ERR	x	117		ERR	x
118		ERR	x	118		ERR	x	118		ERR	x	118		ERR	x
119		ERR	x	119		ERR	x	119		ERR	x	119		ERR	x
120		ERR	x	120		ERR	x	120		ERR	x	120		ERR	x
121		ERR	x	121		ERR	x	121		ERR	x	121		ERR	x
122		ERR	x	122		ERR	x	122		ERR	x	122		ERR	x
123		ERR	x	123		ERR	x	123		ERR	x	123		ERR	x
124		ERR	x	124		ERR	x	124		ERR	x	124		ERR	x
125		ERR	x	125		ERR	x	125		ERR	x	125		ERR	x
126		ERR	x	126		ERR	x	126		ERR	x	126		ERR	x
127		ERR	x	127		ERR	x	127		ERR	x	127		ERR	x
128		ERR	x	128		ERR	x	128		ERR	x	128		ERR	x
129		ERR	x	129		ERR	x	129		ERR	x	129		ERR	x
130		ERR	x	130		ERR	x	130		ERR	x	130		ERR	x
			x				x				x				x
Y	ERR		x	Y	ERR		x	Y	ERR		x	Y	ERR		x
SUM( $ y-Y $ )/n		ERR	x	SUM( $ y-Y $ )/n		ERR	x	SUM( $ y-Y $ )/n		ERR	x	SUM( $ y-Y $ )/n		ERR	x
MODULO	K		x	MODULO	K		x	MODULO	K		x	MODULO	K		x
RUGOSIDAD		ERR	x	RUGOSIDAD		ERR	x	RUGOSIDAD		ERR	x	RUGOSIDAD		ERR	x

DTE M	VESTIBULAR CERVICAL	LINGUAL CERVICAL	MESIAL CERVICAL	DISTAL CERVICAL
1 1	13,374.120	41,882.800	12,112.180	11,810.640
1 2	39,575.930	36,430.050	5,766.094	67,958.410
1 3	69,787.930	25,225.600	13,039.470	168,506.900
1 4	68,088.640	31,743.090	78,597.260	101,112.000
1 5	81,865.880	34,110.620	43,604.540	30,285.710
1 6	18,539.940	30,104.230	76,959.870	206,919.800
1 7	186,337.400	137,950.000	124,137.100	87,144.010
1 8	120,994.800	105,646.200	52,247.330	1.000
1 9	110,775.600	1.000	1.000	1.000
1 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	99,848.171	55,385.574	50,807.980	96,248.210
D.E.	54,798.309	42,164.665	41,126.779	70,542.103

	VESTIBULAR MEDIO	LINGUAL MEDIO	MESIAL MEDIO	DISTAL MEDIO
1 1	22,878.210	99,088.690	31,233.840	5,111.466
1 2	54,846.770	62,196.670	118,027.700	4,575.406
1 3	154,655.600	28,207.650	31,800.270	98,906.230
1 4	91,745.560	33,795.350	115,324.100	7,433.979
1 5	73,244.560	110,770.500	18,798.180	7,375.962
1 6	150,227.000	113,834.900	113,163.200	36,411.490
1 7	151,339.500	1.000	1.000	123,224.200
1 8	1.000	1.000	1.000	150,583.400
1 9	1.000	1.000	1.000	130,182.700
1 10	1.000	1.000	1.000	264,635.400
MEDIA	99,848.171	74,648.96	71,391.215	82,844.024
D.E.	53,097.619	38,518.765	48,571.687	86,584.987

	VESTIBULAR APICAL	LINGUAL APICAL	MESIAL APICAL	DISTAL APICAL
1 1	148,179.120	42,331.920	43,369.130	56,419.400
1 2	136,394.100	164,196.200	133,555.200	116,216.800
1 3	174,759.900	63,062.500	84,479.230	90,658.200
1 4	78,742.850	100,142.800	90,425.660	78,266.600
1 5	106,914.700	58,441.350	137,076.000	119,655.100
1 6	210,716.000	1.000	29,551.020	146,796.900
1 7	1.000	1.000	127,306.400	119,655.100
1 8	1.000	1.000	81,223.840	146,796.900
1 9	1.000	1.000	1.000	1.000
1 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	142,617.778	85,634.954	90,873.310	109,308.125
D.E.	47,105.971	48,750.660	40,417.587	32029.628

TABLA 1: LA TABLA MUESTRA LOS VALORES CRUDOS DE RUGOSIDAD DE LOS DIENTES SANOS EN ANGSTROMS  
 NOTA: LOS VALORES DE 1.000 SON MEDICIONES QUE NO SE REALIZARON POR LA CURVATURA PROPIA DE LA RAIZ Y SERAN CONSIDERADOS EN EL ANALISIS ESTADISTICO COMO VALORES PERDIDOS

DTE M	VESTIBULAR CERVICAL	LINGUAL CERVICAL	MESIAL CERVICAL	DISTAL CERVICAL
2 1	5,135.416	5,732.910	7,093.425	9,783.950
2 2	6,834.721	7,049.861	8,633.469	13,729.270
2 3	9,025.530	20,440.770	36,014.730	42,834.180
2 4	40,366.120	12,040.810	32,333.330	3,550.347
2 5	28,707.480	33,668.630	14,953.170	9,588.477
2 6	33,459.350	39,111.620	14,969.130	7,061.728
2 7	45,390.210	26,841.130	18,925.780	40,128.000
2 8	44,943.310	1.000	1.000	1.000
2 9	73,010.410	1.000	1.000	1.000
2 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	31,874.728	20,697.961	18,989.006	18,096.566
D.E.	22,344.812	13,103.914	11,173.924	16,285.239

	VESTIBULAR MEDIO	LINGUAL MEDIO	MESIAL MEDIO	DISTAL MEDIO
2 1	6,001.108	10,225.660	924.219	12,901.230
2 2	3,688.520	8,924.177	8,611.260	6,214.400
2 3	6,617.631	7,510.204	19,935.390	150,430.800
2 4	12,995.860	20,000.000	57,017.280	11,818.180
2 5	14,230.760	17,627.470	1,953.125	15,470.670
2 6	48,435.370	13,431.840	6,810.167	19,446.750
2 7	107,849.900	27,116.150	13,801.770	1.000
2 8	1.000	1.000	1.000	1.000
2 9	1.000	1.000	1.000	1.000
2 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	28,595.593	14,976.500	15,579.03	36,047.005
D.E.	38,162.915	7,035.232	19,429.945	56,205.611

	VESTIBULAR APICAL	LINGUAL APICAL	MESIAL APICAL	DISTAL APICAL
2 1	13,301.680	7,039.487	11,168.240	19,177.770
2 2	11,591.830	2,747.922	22,631.570	33,822.220
2 3	22,622.220	25,411.030	2,343.750	156,666.600
2 4	45,150.000	20,666.660	2,770.710	18,912.000
2 5	10,041.820	1.000	32,500.000	13,149.670
2 6	60,581.710	1.000	14,898.070	7,024.793
2 7	1.000	1.000	12,440.810	1.000
2 8	1.000	1.000	1.000	1.000
2 9	1.000	1.000	1.000	1.000
2 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	27,214.877	13,966.275	14,107.593	41,458.842
D.E.	20,922.128	10,796.750	110,722.986	57,136.792

TABLA 2: LA TABLA MUESTRA LOS VALORES CRUDOS DE RUGOSIDAD DE LOS DIENTES SANOS PULIDOS EN ANGSTROMS

NOTA: LOS VALORES DE 1.000 SON MEDICIONES QUE NO SE REALIZARON POR LA CURVATURA PROPIA DE LA RAIZ Y SERAN CONSIDERADOS EN EL ANALISIS ESTADISTICO COMO VALORES PERDIDOS

DTE M	VESTIBULAR CERVICAL	LINGUAL CERVICAL	MESIAL CERVICAL	DISTAL CERVICAL
3 1	7,571.428	10,225.800	22,066.660	11,643.780
3 2	21,248.690	84,609.370	32,936.970	4,477.508
3 3	37,578.120	29,375.000	8,373.333	58,683.120
3 4	8,229.166	4,907.272	16,956.590	31,200.000
3 5	14,821.420	12,185.220	10,003.780	14,183.670
3 6	1.000	1.000	5,384.083	20,133.130
3 7	1.000	1.000	8,888.888	1.000
3 8	1.000	1.000	1.000	1.000
3 9	1.000	1.000	1.000	1.000
3 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	17,889.766	28,260.532	14,944.329	23,386.868
D.E.	12,330.081	32,808.062	9,782.345	19,481.376

	VESTIBULAR MEDIO	LINGUAL MEDIO	MESIAL MEDIO	DISTAL MEDIO
3 1	18,181.230	8,438.775	5,142.353	11,169.440
3 2	23,971.460	7,981.859	17,707.100	26,007.140
3 3	30,578.510	15,277.770	11,743.160	11,836.730
3 4	10,425.000	13,636.360	9,171.570	9,285.714
3 5	9,319.727	1,462.596	1,498.439	20,094.510
3 6	1.000	1.000	10,049.580	13,849.590
3 7	1.000	1.000	18,808.860	33,106.500
3 8	1.000	1.000	1.000	1.000
3 9	1.000	1.000	1.000	1.000
3 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	18,495.186	9359.472	10,588.723	17,907.089
D.E.	9,019.586	5,441.142	6,247.265	8,892.454

	VESTIBULAR APICAL	LINGUAL APICAL	MESIAL APICAL	DISTAL APICAL
3 1	27,828.440	140,753.700	8,650.578	13,222.350
3 2	9,545.454	4,480.968	15,444.440	14,338.840
3 3	17,377.770	7,692.307	12,614.540	14,038.460
3 4	34,613.550	5,366.255	4,653.333	18,866.660
3 5	24,552.460	8,769.230	18,550.290	13,755.100
3 6	1.000	1.000	7,655.489	17,760.000
3 7	1.000	1.000	27,609.980	10,937.500
3 8	1.000	1.000	1.000	1.000
3 9	1.000	1.000	1.000	1.000
3 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	22,783.534	33,412.4894	13,596.950	14,702.701
D.E.	9,656.586	60,030.361	7,799.944	2,724.132

TABLA 3: LA TABLA MUESTRA LOS VALORES CRUDOS DE RUGOSIDAD DE LOS DIENTES ENFERMOS PULIDOS EN ANGSTROMS  
 NOTA: LOS VALORES DE 1.000 SON MEDICIONES QUE NO SE REALIZARON POR LA CURVATURA PROPIA DE LA RAIZ Y SERAN CONSIDERADOS EN EL ANALISIS ESTADISTICO COMO VALORES PERDIDOS

DTE	M	VESTIBULAR CERVICAL	LINGUAL CERVICAL	MESIAL CERVICAL	DISTAL CERVICAL
4	1	118,328.700	23,271.870	101,690.900	84,314.850
4	2	55,380.630	14,068.750	76,549.310	28,321.530
4	3	6,661.796	5,990.581	8,036.318	93,979.280
4	4	105,211.100	7,005.447	102,250.000	200,059.100
4	5	28,210.370	131,281.400	52,597.650	111,028.800
4	6	1.000	123,408.700	39,716.000	1.000
4	7	1.000	176,730.700	1.000	1.000
4	8	1.000	93,437.350	1.000	1.000
4	9	1.000	89,623.500	1.000	1.000
4	10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA		62,758.520	73,868.700	63,473.363	103,540.712
D.E.		48,179.654	63,419.608	37,124.513	62,231.123

		VESTIBULAR MEDIO	LINGUAL MEDIO	MESIAL MEDIO	DISTAL MEDIO
4	1	154,689.300	74,187.750	155,601.700	62,406.250
4	2	146,649.200	50,147.800	116,481.900	32,603.550
4	3	56,160.710	109,720.300	251,250.000	57,021.530
4	4	117,438.000	91,990.740	94,002.770	211,575.500
4	5	88,754.320	123,526.500	83,000.000	40,000.000
4	6	1.000	1.000	1.000	1.000
4	7	1.000	1.000	1.000	1.000
4	8	1.000	1.000	1.000	1.000
4	9	1.000	1.000	1.000	1.000
4	10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA		112,738.306	89,914.618	140,067.274	80,721.366
D.E.		40,951.733	28,961.475	68,076.793	74,151.001

		VESTIBULAR APICAL	LINGUAL APICAL	MESIAL APICAL	DISTAL APICAL
4	1	197,715.300	263,152.500	69,515.970	160,249.700
4	2	96,278.120	105,159.100	167,212.600	130,330.500
4	3	167,912.300	126,280.900	74,127.210	117,502.900
4	4	107,800.200	59,411.760	156,484.300	199,876.500
4	5	99,619.370	205,142.800	97,794.010	116,849.100
4	6	1.000	1.000	125,104.100	1.000
4	7	1.000	1.000	1.000	1.000
4	8	1.000	1.000	1.000	1.000
4	9	1.000	1.000	1.000	1.000
4	10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA		133,865.058	151,829.412	115,039.698	144,961.740
D.E.		46,100.407	81,558.283	41,435.768	74,151.001

TABLA 4: LA TABLA MUESTRA LOS VALORES CRUDOS DE RUGOSIDAD DE LOS DIENTES ENFERMOS EN ANGSTROMS

NOTA: LOS VALORES DE 1.000 SON MEDICIONES QUE NO SE REALIZARON POR LA CURVATURA PROPIA DE LA RAIZ Y SERAN CONSIDERADOS EN EL ANALISIS ESTADISTICO COMO VALORES PERDIDOS

DTE M	VESTIBULAR CERVICAL	LINGUAL CERVICAL	MESIAL CERVICAL	DISTAL CERVICAL
5 1	168,286.400	50,823.560	42,883.330	134,852.800
5 2	28,577.770	24,806.610	65,141.330	44,176.320
5 3	97,448.500	20,319.030	125,308.400	146,014.000
5 4	1.000	93,615.520	52,540.630	35,590.390
5 5	1.000	1.000	131,205.200	33,683.110
5 6	1.000	1.000	28,294.550	59,626.460
5 7	1.000	1.000	1.000	1.000
5 8	1.000	1.000	1.000	1.000
5 9	1.000	1.000	1.000	1.000
5 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	98,104.223	47,391.180	74,228.907	75,657.180
D.E	69,856.623	33,622.586	43,591.027	51,126.123

	VESTIBULAR MEDIO	LINGUAL MEDIO	MESIAL MEDIO	DISTAL MEDIO
5 1	161,214.400	189,935.700	82,934.440	101,002.700
5 2	201,618.200	139,523.800	166,587.700	128,537.000
5 3	140,035.100	1.000	9,465.880	95,348.470
5 4	1.000	1.000	6,881.487	202,913.900
5 5	1.000	1.000	307,002.000	144,159.200
5 6	1.000	1.000	178,708.000	42,108.280
5 7	1.000	1.000	31,575.780	40,275.590
5 8	1.000	1.000	1.000	157,080.000
5 9	1.000	1.000	1.000	1.000
5 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	167,622.567	164,729.750	111,879.327	113,928.143
D.E.	31,287.665	35,646.596	111,303.984	56,064.944

	VESTIBULAR APICAL	LINGUAL APICAL	MESIAL APICAL	DISTAL APICAL
5 1	217,835.500	181,217.700	98,079.010	138,608.100
5 2	147,893.000	66,662.720	264,008.900	131,678.700
5 3	159,421.100	120,486.500	83,109.790	45,787.760
5 4	1.000	1.000	178,702.800	142,836.400
5 5	1.000	1.000	236,017.700	75,465.150
5 6	1.000	1.000	186,027.700	187,953.500
5 7	1.000	1.000	154,155.900	101,714.800
5 8	1.000	1.000		1.000
5 9	1.000	1.000	1.000	1.000
5 10	1.000	1.000	1.000	1.000
MEDIA	175,049,867	122,788.973	177,443.144	117,720.630
D.E.	37,499.094	57.312.188	66,442.495	42,276.883

**TABLA 5: LA TABLA MUESTRA LOS VALORES CRUDOS DE RUGOSIDAD DE LOS DIENTES ALISADOS IN VIVO EN ANGSTROMS**  
**NOTA: LOS VALORES DE 1.000 SON MEDICIONES QUE NO SE REALIZARON POR LA CURVATURA PROPIA DE LA RAIZ Y SERAN CONSIDERADOS EN EL ANALISIS ESTADISTICO COMO VALORES PERDIDOS**



**11. CURRICULUM VITAE**

**Nombre:** Alberto H. Díaz Núñez.

**Nombre de los Padres:** Angel H. Díaz Gutiérrez.  
Ma. Dolores Núñez de la Vega.

**Domicilio Permanente:** Av. División del Norte 519-401.  
Col. del Valle.  
C.P. 03100.  
México D.F.  
México.  
Tel: 5637097

**Domicilio Consultorio:** Detroit 9-1102  
Col. Nochebuena.  
C.P. 03817  
México D.F.  
México.  
Tel: 598-4835, 611-6953.

**Escolaridad:**

**Primaria:** Colegio México 1968-1973.

**Secundaria:** Colegio México 1973-1975.  
Instituto México 1975-1976.

**Preparatoria:** Centro Universitario México 1976-1979.

**Licenciatura:** Facultad de Odontología,  
Universidad Nacional Autónoma de México 1979-1983.

**Especialidad:** Especialidad en Parodoncia  
Facultad de Odontología, División  
de Estudios de Posgrado, Universidad  
Nacional Autónoma de México.  
1983-1985.

**Maestría:** Facultad de Odontología, División  
de Estudios de Posgrado,  
Universidad Nacional Autónoma  
de México 1985-1986.

**Docencia:** Profesor de la División de  
Estudios de Posgrado de Odontología  
Universidad Nacional Autónoma de  
México 1987 - 1989

**Profesor titular de Parodoncia y  
Técnicas Quirúrgicas en la Escuela  
de Odontología de la Universidad  
Latinoamericana de 1988 - 1991.**