

01433

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

TESIS

FUERZA TRACCIONAL APLICADA DIRECTA A
PORCELANA PARA DETERMINAR LA RESIS-
TENCIA DE LA UNION CERAMO-METALICA
(Análisis comparativo)

P O R

C.D. MAURICIO MORENO PAMPIN

1986



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.

I N D I C E

	Pag.
INTRODUCCION	1
REVISION BIBLIOGRAFICA	5
MATERIALES Y METODOS	9
RESULTADOS	17
DISCUSION	24
RESUMEN	26
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFIA	38
CURRICULUM VITAE	42

I N D I C E D E T A B L A S

	Pag.
GRAFICA DE ESPESORES	20
GRAFICA DE FUERZA DE RUPTURA	22

I N D I C E D E I L U S T R A C I O N E S

		Pag.
1.	30 MUESTRAS DIVIDIDAS EN TRES GRUPOS	28
2.	APARATO PARA SUJETAR MUESTRAS	28
3.	MUESTRA COLOCADA EN EL APARATO	29
4.	APARATO Y MUESTRA COLOCADO EN EL MAQUINA UNIVERSAL DE PRUEBAS	29
5.	MUESTRAS DEL GRUPO I DESPUES DE LA CARGA	30
6.	MUESTRAS DEL GRUPO II DESPUES DE LA CARGA	30
7.	MUESTRAS DEL GRUPO III DESPUES DE LA CARGA	31
8.	MUESTRA DEL GRUPO I	31
9.	MUESTRA DEL GRUPO II	32
10.	MUESTRA DEL GRUPO III	32
11.	DETALLE DE LA SUPERFICIE DEL METAL TRATADO CON ACIDO FLUORHIDRICO A 100 AUMENTOS	33
12.	DETALLE DE LA SUPERFICIE DEL METAL TRATADO CON ACIDO FLUORHIDRICO CON RESTOS DE OPACADOR	33
13.	DETALLE DE LA SUPERFICIE DEL METAL TRATADO CON ARENADOR A 200 AUMENTOS	34
14.	DETALLE DEL MARGEN DE LA SUPERFICIE DE METAL ARENADO	34
15.	DETALLE DE LA SUPERFICIE DE METAL PULIDO	35
16.	COMPARACION ENTRE METAL TRATADO CON ACIDO Y ARENADO	35
17.	SUPERFICIE DE LA PORCELANA EN MUESTRA DEL GRUPO I	36
18.	SUPERFICIE DE LA PORCELANA EN MUESTRA DEL GRUPO II	36
19.	SUPERFICIE DE LA PORCELANA EN MUESTRA DEL GRUPO III	37
20.	SUPERFICIE DE PORCELANA GLASEADA	37

I N T R O D U C C I O N

Uno de los problemas más comunes en la porcelana dental, son las fallas originadas en la unión ceramo-metálica, que provocan un desprendimiento al aplicar una fuerza traccional aplicada a la porcelana directamente.

El motivo de dichas fallas o fracturas, en la mayoría de los casos no se sabe con exactitud, aunque N. Barghi y A. Pedredo en 1981 realizaron un estudio referente a fracturas de porcelana bajo impacto y aplicación de carga, determinando que las fallas en la unión metal-porcelana son por falta de cohesión y no de adhesión (12).

La unión de la porcelana y el metal es de tipo iónica, es decir, una unión intermolecular entre dos materiales mediante una capa de óxidos en el metal que se obtiene por diferentes métodos, como pueden ser:

1. El pulido con piedras de óxido de aluminio
2. El uso de un arenador
- 3 El uso de ácidos

Siendo los ácidos los que menos aplicación han tenido, aunque se cree que éste tipo de ácido (Fluorhídrico) puede ofrecer algunas ventajas al aplicarlo al metal, favoreciendo la unión con la porcelana debido a que éste ácido provoca la formación de fluoruros en el metal y además grava el vidrio, lo que daría como resultado una unión de apreciable valor (3), (4), (5).

El propósito de lograr una mejor unión de la porcelana con el metal es de vital importancia en Prótesis, puesto que si la unión es débil, la resistencia a fuerzas de impacto en el momento de la masticación sería mínima. (13)

En el proceso de elaboración de un tratamiento protésico, hay una etapa crítica, que es el cementado provisional de la misma, Kuwatta y Schillinburgh lo mencionan con gran énfasis, puesto que, si la prótesis llega a necesitar algún tipo de ajuste en ésta etapa, será posible retirarla de su lugar sin dañar la porcelana o el metal, empero, si la unión metal-cerámica es deficiente, o la fuerza traccional que se ejerce mediante el uso de un tirapuentes no es controlada, podrían surgir fracturas o fallas; es por ello que conociendo la difícil reparación de dichas estructuras, la alternativa sería la realización de una nueva prótesis.

Otro motivo por el cual se estudian métodos diversos para mejorar la unión ceramo-metálica en metales no preciosos, es por el elevado costo de las aleaciones preciosas; O'Brien demuestra su inquietud del reemplazo de los metales preciosos por aleaciones que tengan similares propiedades pero con un costo menor y de acceso a las mayorías (7), (8).

ESTADO DEL PROBLEMA

No es posible determinar con exactitud la frecuencia de fracturas o fallas en la unión ceramo-metálica, puesto que pueden ocurrir en cualquier procedimiento de la elaboración de la prótesis o al estar colocada en el paciente, en corto o largo plazo y no en todos los casos.

Las fallas o fracturas de la unión ceramo-metálica dan por resultado, el desprendimiento de la porcelana y por consiguiente, en la mayoría de los casos, la repetición de la prótesis.

INVESTIGACION DE LA HIPOTESIS

Esta es una hipótesis, la mejor unión ceramo-metálica se logra por medio del uso de ácido fluorhídrico aplicado al metal debido a la gran oxidación que provoca dicho ácido en el metal provocando formación de fluoruros además de su efecto sobre el vidrio de gravarlo es decir que aumente la superficie de adhesión, y en conjunto una unión superior a la lograda por otros métodos convencionales.

En trabajos anteriores en especímenes sometidos a otras pruebas, se ha demostrado su alta resistencia de unión.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Estos serán los objetivos de la investigación.

- a) Mejorar la unión ceramo-metálica mediante el uso de ácido fluorhídrico aplicado al metal, se presume que este tipo de ácido favorece la oxidación del metal y además grava el vidrio, aunque sehan encontrado pocas evidencias éste tipo de ácido usado en odontología.
- b) Medir la resistencia de la porcelana ante una fuerza traccional aplicada directamente a la porcelana en diferentes muestras de metales tratados por distintos métodos para lograr la capa de óxidos en la unión ceramo-metálica, determinando así, la cantidad de carga en los diferentes metales tratados.
- c) Examinar la zona de óxidos tanto de la porcelana como del metal una vez traccionada, con ayuda de un microscopio fotónico

REVISION BIBLIOGRAFICA

Se ha investigado mucho acerca de como mejorar la unión metal-porcelana.

Para lograr ésta unión hay que lograr una capa de óxidos en la estructura metálica. (1) (2) (3) (4) (5).

R. Dent, J. Preston y Moffa, en 1982 mencionan que ésta capa de óxidos se puede mejorar a través de varios ciclos de oxidación, concluyendo que en aleaciones preciosas, la mejor oxidación ocurre en presencia de aire que en vacío, y mientras mayor exposición al calor mejor será el resultado. (2)

Por lo que se refiere a aleaciones no preciosas, J. Mackeret y col. resaltan que la dificultad de obtener una unión consistente de porcelana con aleaciones no preciosas, el problema es la adherencia de óxido. Mencionan que una característica de una pobre adherencia de óxido en el metal, se muestra como de forma arrugada o fruncida. (1)

Es muy difícil precisar la fuerza de adhesión de los sistemas metal-porcelana debido a que no hay una prueba ni un criterio universal unificado que haya sido aceptado (6).

Un problema actual y por el que se busca el uso de aleaciones cerámicas no preciosas en lugar de aleaciones preciosas es por su elevado costo de éstos, por lo que las aleaciones cromo-cobalto y cromo-níquel han sido estudiadas muy profundamente. (7) (8) (9) (10) (11)

Se dice que el níquel contenido en algunas aleaciones es asociado a reacciones alérgicas (8), aunque Mohammed, K. Jabriel determinaron que en concentraciones de 20%, de níquel o menos, se pueden utilizar éste tipo de aleaciones sin problema alguno (8).

Se ha dicho que una ventaja de las aleaciones no preciosas es que no requieren de tanta precisión en su tratamiento para la unión con la porcelana (9).

Boyadjian y colaboradores, probaron que las aleaciones preciosas sufren cambios estructurales al ser sometidas al enfriado súbito o normal en comparación con las aleaciones no preciosas que mantuvieron su estructura prácticamente similar. (9)

Bertolotti habla también de la deformidad de las aleaciones durante el proceso de fusión de la porcelana con el metal, concluyendo que las aleaciones de Ni-Cr presentan elasticidad durante las condiciones de fusión de la porcelana, en tanto que las aleaciones preciosas exhibieron deslizamiento interpretado en desajuste marginal, sugiriendo la existencia de una uniforme temperatura de ablandamiento aplicable a restauraciones de porcelana fundidas con metal de grosor variable (10)

En la unión cerámico-metálica pueden originarse fallas o fracturas de la porcelana (12) (19) (20) y en la mayoría de los casos es difícil determinar el motivo de dichas fallas, aunque en un estudio N. Barghi y A. Pedrero realizaron pruebas referentes a fracturas de porcelana bajo impacto y aplicación de carga lenta, determinando que las fallas la unión ceramo-metálica, no son por falta de adhesión, sino por falta de cohesión. (12)

Fisher, Moore, Swartz y Dykema, estudiaron otro motivo de dichas fallas, como puede ser el desgaste del esmalte en la interfase del metal con la porcelana, concluyendo que en ésta zona los ángulos de 60° son más factibles al fracaso que ángulos de 135° y 90° . (13).

Se busca siempre mejorar los sistemas de porcelana y mejorar sus propiedades mecánicas, como lo mencionan Caputto y Matyas (14), o la resistencia a pruebas de shock térmico como la realizada por Anusavice y col. en 1981 (15), etc.

Se han realizado infinidad de pruebas para lograr la mejora de la unión ceramo metálica, (1) (2) (3) (4) (5) (14) pero poco se ha hablado de lo que se refiere al uso de ácidos para lograr la oxidación del metal, aunque Vaydyanathan, Prasad y Ballah, estudiaron la corrosión clorhídrica de aleaciones no preciosas usando Acido clorhídrico (11), sin embargo, en lo que se refiere al uso de ácido fluorhídrico, se ha trabajado poco, aunque A. Pedrero, E. Ríos, F. Barceló y R. Bonilla, realizaron en 1983 una serie de estudios empleando éste tipo de ácido, aplicándolo en muestras sometidas a fuerza traccional, resistencia flexural, y carga compresiva, obteniendo resultados de excelente oxidación del metal y mayor resistencia a dichas prue-

bas. (3) (4) (5); por lo que en éste trabajo se tratará de incrementar en éstos estudios con ácidos, para así, colaborar en alguna proporción en el perfeccionamiento de las técnicas usadas en Odontología.

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

CONFECCION DE LAS MUESTRAS

Se confeccionaron 30 muestras de metal cerámico no precioso + y porcelana ++, para valorar la resistencia de la porcelana a la fuerza traccional aplicada directamente a porcelana.

Para la confección de los especímenes, se tomaron de un patron de poliestireno prefabricado con medidas de 30 x 10 x 0.5 mm.; se colocaron 5 muestras en cada cubilete.

El espesor de la mica de poliestireno fue medido con un calibrador +++.

A las muestras se les colocó un cuele de cera calibrada ++++; los cueles tendrán igual longitud. Antes de colocar las muestras dentro del cubilete a éste se le adosó en su superficie interna, papel de asbesto ++++.

+	Unibond, Unitek Co. Monrovia, Calif. U.S.A.
++	Vita, Unitek Co. Monrovia, Calif. U.S.A.
+++	Iwanson, Japan Calibrator, Japan
++++	Dentaurum, Pforzheim, U.S.A.
+++++	Dentsply, International Inc., U.S.A.

REVESTIMIENTO

Antes de revestir el patron de poliestireno éste fue pincelado en toda su superficie con un desburbujador +, para romper la tensión superficial.

Las muestras fueron revestidas con investimento de fosfato ++, tomando una proporción de 50 gr. para cada cubilete en una relación de 18 c. c. de agua por 100 gr. de polvo mezclado en una máquina de vacío +++.

Se procedió al revestimiento de las muestras dentro del cubilete colocado en un vibrador pincelando el investimento en cada una de dichas muestras, acto seguido, se colocó el investimento dentro del cubilete.

-
- + Debubliiser, Kerr, Romulus, Michigan, York, PA
 - ++ Biovest, Dentsply, International Inc. U.S.A.
 - +++ Vacum Press, Wehmer, Franklin Park, Illinois, U.S.A.

DESENCERADO Y VACIADO

Se procede al desencerado del cubilete en el horno para desencerar +.

El tiempo del desencerado fue de una hora a una temperatura de 1300°F, en un rango de 50°F por minuto.

El vaciado del metal se llevó a cabo en una centrifuga siendo utilizado gas natural y oxígeno.

El cubilete una vez vaciado se enfrió a la temperatura ambiente.

ACONDICIONAMIENTO DE LOS METALES

Una vez enfriado el cubilete, se retiro el investimento del cubilete para obtener el metal vaciado y acondicionarlo para la colocación posterior de la porcelana.

Se recortan los cueles con discos de carburo +, y se calibran los metales a un grosor de 0.5 mm., utilizando un motor de cuerda de baja velocidad ++.

Una vez obtenida la muestra de metal, fue sometida junto con las demás, al limpiador ultrasónico para eliminar las impurezas adquiridas durante el vaciado.

+ Star Dental, Co., Valley Forge PA, U.S.A.
++ Foredom Electric, Co., U.S.A.
+++ Degussa, A.G., Germany

OXIDACION DE LOS METALES.

Antes de la aplicación de la porcelana, las muestras se dividen en tres grupos de 10 especímenes cada uno, variando el tratado de cada grupo de metales.

Grupo I. 10 muestras fueron sometidas a un baño de ácido fluorhídrico ++, con permanencia de 10 minutos, pasándolas al limpiador ultrasónico.

Grupo II. 10 muestras fueron sometidas al Sandblaster. +++

Grupo III. 10 muestras fueron sometidas a pulido con piedras de óxido de Aluminio. +

Todos los especímenes fueron sometidos a su período de oxidación siguiendo las indicaciones del fabricante.

+ Star Dental, Co. Valley Forge PA, U.S.A.
++ Técnica Química, S.A., México
+++ Degussa, A.G., Germany

APLICACION DE LA PORCELANA

OPACADOR.- Teniendo las muestras del metal en las condiciones en que se presume tener, colocamos una primera capa de opacador utilizando la técnica de pincelado, sometiéndola a cocimiento en el horno para porcelana +, siguiendo las indicaciones del fabricante con respecto a temperaturas y tiempo.

Se colocó una segunda capa de opacador siguiendo el mismo procedimiento anteriormente señalado.

Una vez cocida la segunda capa de opacador, se desgastó éste hasta obtener el grosor deseado.

Una vez cocida la segunda capa de opacador, y habiendo hecho el desgaste, se procedió a la aplicación del cuerpo de la porcelana.

+ Unitek, Corp., Monrovia, Calif., U.S.A.

CUERPO.- Para colocar el cuerpo, éste debió tener una consistencia cremosa, y se colocó utilizando igualmente la técnica de pincelado.

El pincel utilizado fue del número 3 ++.

La condensación del cuerpo de porcelana se efectuó siguiendo las indicaciones del fabricante.

Se prosiguió a recortar el excedente del cuerpo de porcelana y se llevó al horno de cocción.

Una vez cocido el cuerpo de la porcelana se procedió a desgastar la superficie de porcelana hasta obtener el grosor uniforme deseado, y posteriormente se sometió a la temperatura del glaseado.

++ Ruwney Brushers, Co. U.S A.

APLICACION DE LA CARGA

Las muestras ya terminadas se sometieron a la prueba de carga traccional aplicada directamente a porcelana, utilizando la máquina Universal de Pruebas +.

Utilizando el instrumento diseñado en forma específica para dicha prueba.

La resistencia de la porcelana a la fuerza traccional fue medida por medio del graficador del mismo aparato.

+

Instrom Machine, Mod. 11-37.

RESULTADOS

GRUPO I. Metales tratados con ácido fluorhídrico.

<u>No. de Muestra</u>	<u>Espesor promedio</u>	<u>Resistencia Máxima en Kg. F</u>
1	1.74 mm	35.00
2	1.90 mm	11.25
3	1.70 mm	47.50
4	1.82 mm	27.50
5	1.66 mm	22.50
6	1.88 mm	29.50
7	1.88 mm	30.00
8	1.68 mm	65.00
9	1.66 mm	29.50
10	1.76 mm	42.50

GRUPO II. Metales tratados con arenador.

<u>No. de Muestra</u>	<u>Espesor promedio</u>	<u>Resistencia Máxima en Kg. F</u>
1	1.60 mm	105.00
2	1.78 mm	86.25
3	1.66 mm	75.00
4	1.60 mm	97.50
5	1.60 mm	121.25
6	1.62 mm	133.50
7	1.68 mm	123.50
8	1.56 mm	92.50
9	1.60 mm	147.50
10	1.74 mm	154.50

GRUPO III. Metales tratados mediante pulido con piedras de óxido de aluminio.

<u>No. de Muestra</u>	<u>Espesor promedio</u>	<u>Resistencia Máxima en Kg. F</u>
1	1.92 mm	16.25
2	2.02 mm	111.25
3	1.76 mm	17.50
4	1.66 mm	82.50
5	1.92 mm	55.00
6	1.84 mm	60.00
7	1.94 mm	32.50
8	1.98 mm	35.00
9	1.92 mm	24.50
10	1.82 mm	25.00

Aplicación de carga.-

Escala 250 Kg.

Velocidad de carga 2 mm/1 min.

ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS

- A. Se presentan primero espesores con su promedio y desviación estándar de los tres grupos.

$$\bar{E}_1 = 1.734$$

$$S_1 = 0.150864$$

$$\bar{E}_2 = 1.644$$

$$S_2 = 0.07042$$

$$\bar{E}_3 = 1.878$$

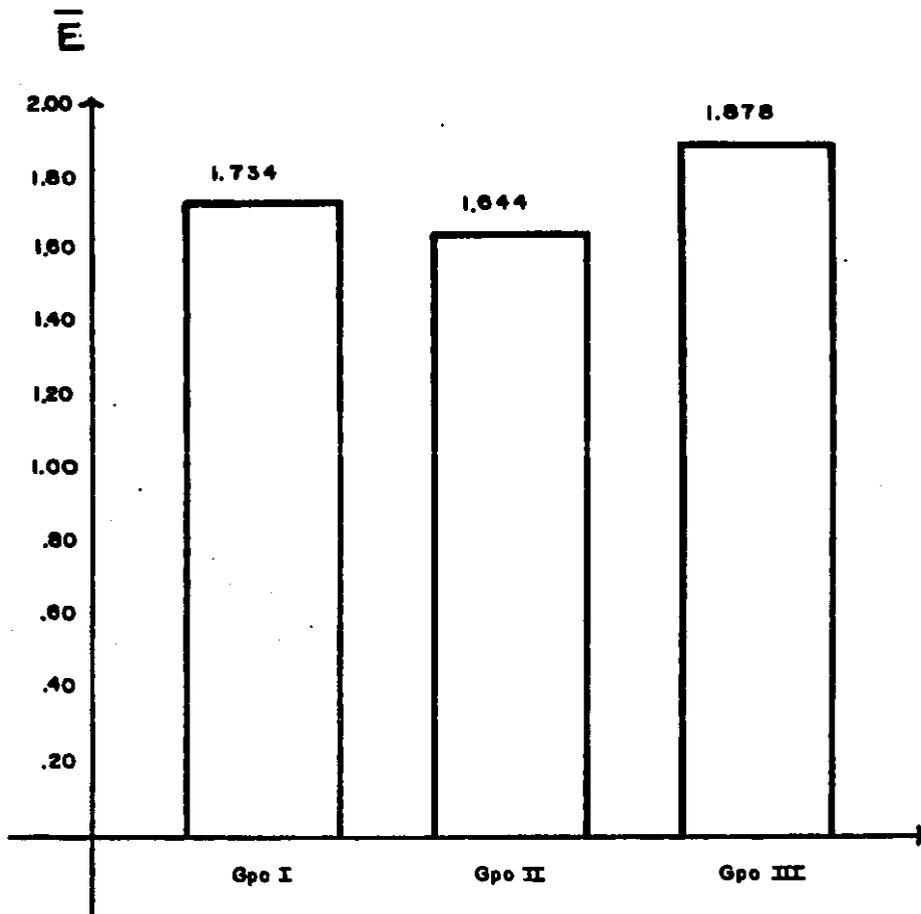
$$S_3 = 0.1085$$

Con lo anterior obtenemos la siguiente gráfica de espesores.

(Página siguiente)

Gráfica de Espesores:

20



\bar{E} = Espeor promedio.

I = Metales tratados con ácido fluorhídrico.

II = Metales tratados con arenador.

III = Metales pulidos con piedras de óxido de aluminio.

B. Fuerza de Ruptura.

Los resultados obtenidos de ruptura fueron:

$F_1 =$	34.025	$F_2 =$	113.65	$F_3 =$	45.95
$S_1 =$	14.776	$S_2 =$	26.647	$S_3 =$	31.217

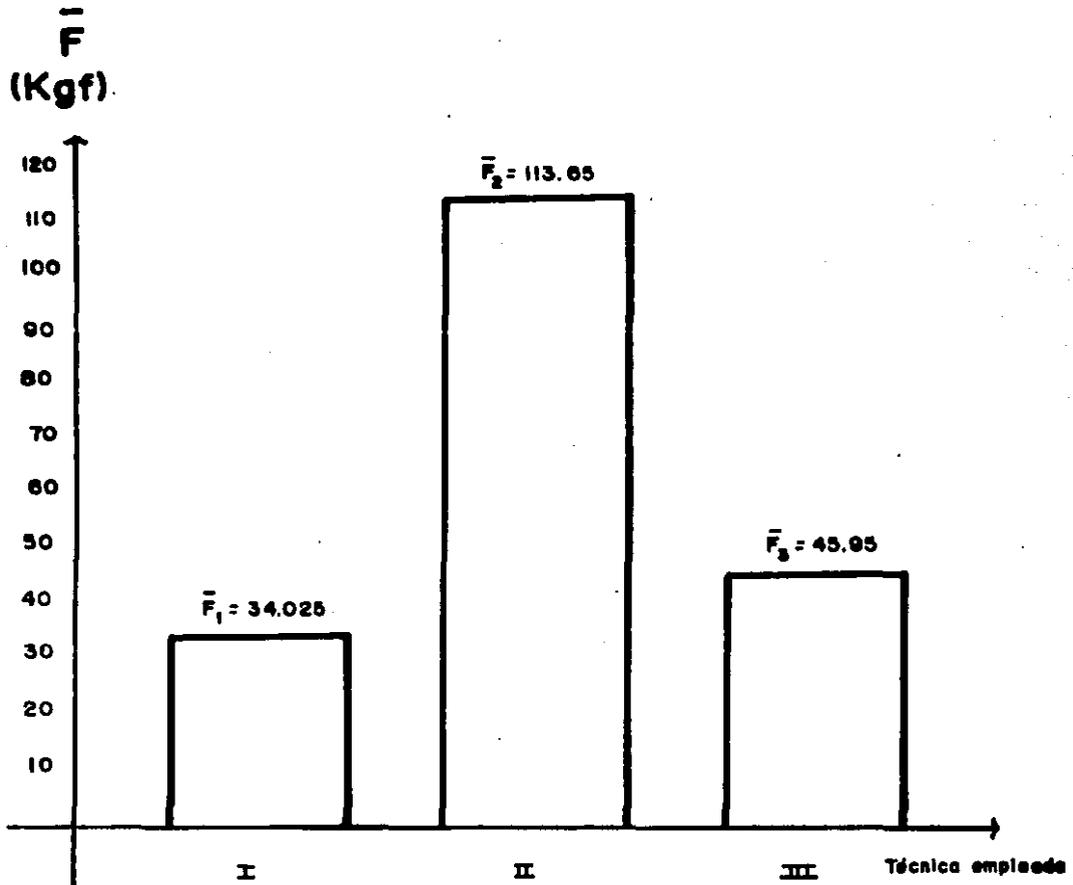
+ F = Media aritmética de
fuerzas de ruptura

++ S = Desviación Estándar

Con los datos anteriores se estableció la siguiente gráfica.
(Página siguiente).

Gráfica de Fuerzas de Ruptura:

22



\bar{F} = Fuerza de ruptura en promedio.

I = Metales tratados con ácido fluorhídrico.

II = Metales tratados con arenador.

III = Metales pulidos con piedras de óxido de aluminio.

- C. Con respecto a la fuerza de ruptura se establecen dos hipótesis.

$$H_0: \bar{F}_{r1} = \bar{F}_{r2} = \bar{F}_{r3}$$

$$H_a: \bar{F}_{r1} \neq \bar{F}_{r2} \neq \bar{F}_{r3}$$

- D. Se realizó un análisis de varianza con el siguiente resultado:

$$F = 27.55$$

Este valor es significativo

$$\alpha = 0.001$$

- E. Conclusión.

Se rechaza H_0

Existe una diferencia estadísticamente significativa en las fuerzas de ruptura

El grupo II es el más resistente a la fuerza de tracción.

El grupo I es el menos resistente a la fuerza de tracción.

Al observar la gráfica de promedios de espesores y compararla con los resultados de las fuerzas de ruptura se puede concluir en éste caso, que el espesor no influye en la resistencia de la porcelana.

DISCUSION

El grupo que presentó mayor resistencia a la fuerza traccional aplicada a porcelana fue el grupo II con un promedio de 113.65 Kg F.

El grupo III (metales pulidos), fue el segundo en resistencia con un promedio de 45.95 Kg.F.

El grupo que menor resistencia opuso fue el grupo I con un promedio de 34.025 Kg. F.

El grupo tratado con arenador (II), presentó una alta resistencia a la carga fracturándose en algunos casos la porcelana antes de ser desprendida del metal (foto 6), quedando muy rugosa e irregular la superficie del metal (foto 9), que al ser observada en el microscopio se puede notar la retención que produce la arena, quedando la capa de óxidos repartida tanto en la porcelana como en el metal (foto 13, 14), (18).

El grupo III presentó una resistencia mucho menor que el anterior, aunque también hubo muestras que presentaron alta resistencia a la carga, fracturándose la porcelana antes de separarse del metal (foto 7), la superficie del metal quedó rugosa y retentiva (aunque en mucho menor proporción que el grupo II) (foto 10), al observarla en el microscopio se pudo apreciar la retención que se provocó con la acción de la piedra de óxido de aluminio (foto 15), también quedó cavernosa e irregular la superficie de la porcelana. (foto 19). La capa de óxidos quedó irregularmente repartida en ambas superficies aunque muy escasa. (foto 10).

El grupo I fue el menos resistente de los tres; quedando todas las muestras completas al ser traccionadas de la porcelana (foto 5), la capa de óxidos, muy abundante, quedo completamente en la superficie de la porcelana, (foto 8, 17) y la superficie del metal quedó bastante regular y lisa, es decir, sin ninguna retención. (foto 8, 11, 16).

RESUMEN

30 muestras de metal no precioso con porcelana fueron divididas en tres grupos:

- 1) Metales tratados con ácido fluorhídrico.
- 2) Metales tratados con arenador.
- 3) Metales pulidos con piedras de óxido de aluminio.

Fueron sometidas a una fuerza traccional aplicada directamente a la porcelana, y medida la resistencia de la unión ceramo-metálica.

El grupo que presentó la mayor resistencia fue el grupo II con un promedio de 113.65 Kg. F, en comparación con el de menor resistencia (34.025 Kg. F), que fue el grupo I, el cual se presumía, iba a ser el de mayor resistencia.

Al ser observadas las muestras al microscopio, se puede concluir, que la retención mecánica que ofrece el uso del arenador en el metal, aumenta dicha resistencia, en comparación con la textura regular que presentaron los metales tratados con ácido fluorhídrico, aunque la capa de óxidos, fue mayor en éstos últimos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en éste trabajo, desmienten la hipótesis en lo que se refiere a la resistencia de la porcelana a la fuerza traccional, no es así a la fuerte oxidación del metal que es sometido al ácido fluorhídrico.

Al observar las superficies del metal y de la porcelana una vez separados por la carga y apreciar la fuerte traba mecánica que produce la irregularidad de la superficie del metal sobre todo en las muestras del grupo II, se puede concluir que para la resistencia a la tracción exclusivamente de la porcelana no solamente es necesaria una buena capa de óxidos, sino que para aumentar ésta resistencia es necesario provocar una retención mecánica que permita a la porcelana penetrar en la superficie del metal aumentando así su resistencia por retención a dicha carga.

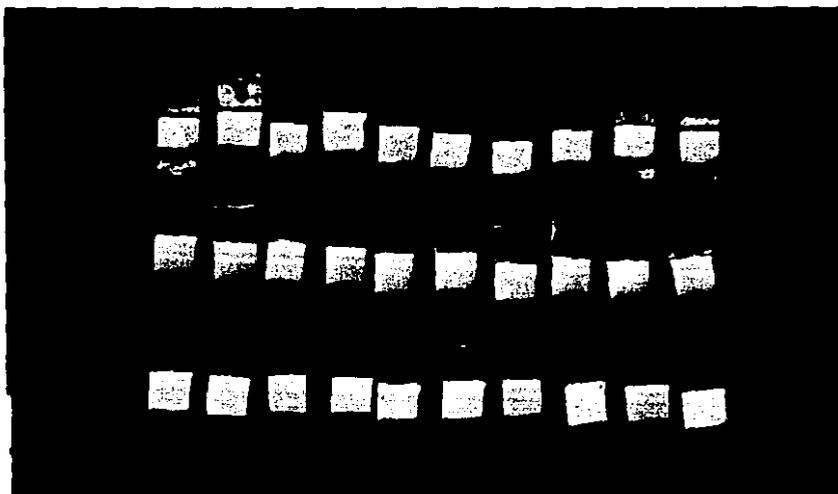


Foto 1. 30 muestras divididas en tres grupos:
I Metales tratados con ácido fluorhídrico
II Metales tratados con arenador.
III Metales pulidos.

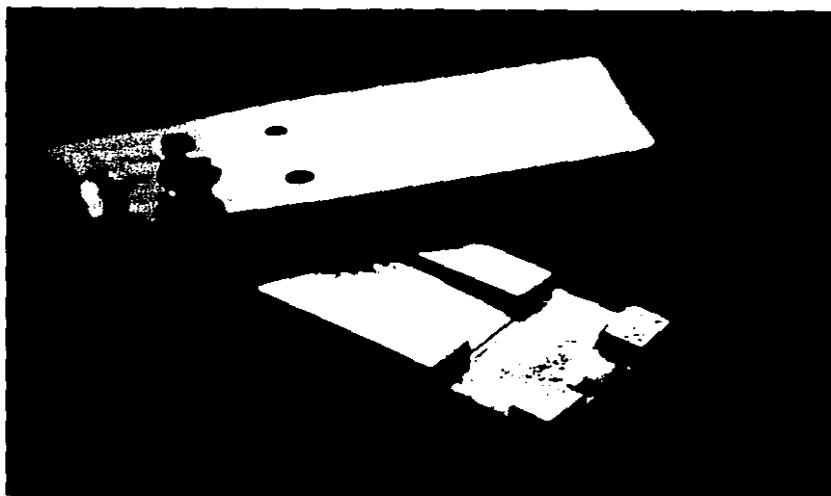


Foto 2 Aparato diseñado para sujetar muestras y ser sometidas a la fuerza traccional.



Foto 3. Muestra colocada en el aparato.

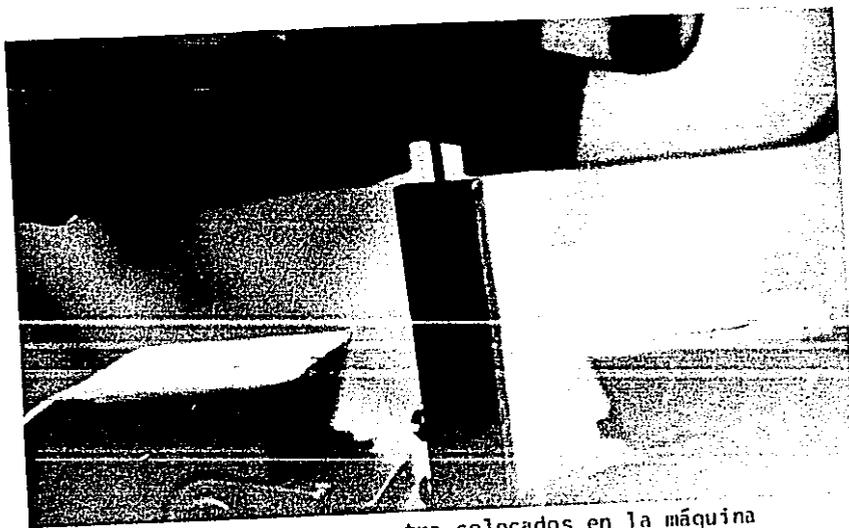


Foto 4. Aparato y muestra colocados en la máquina universal de pruebas.



Foto 5. Muestras del grupo I después de haber sido sometidas a fuerza traccional aplicada a porcelana.

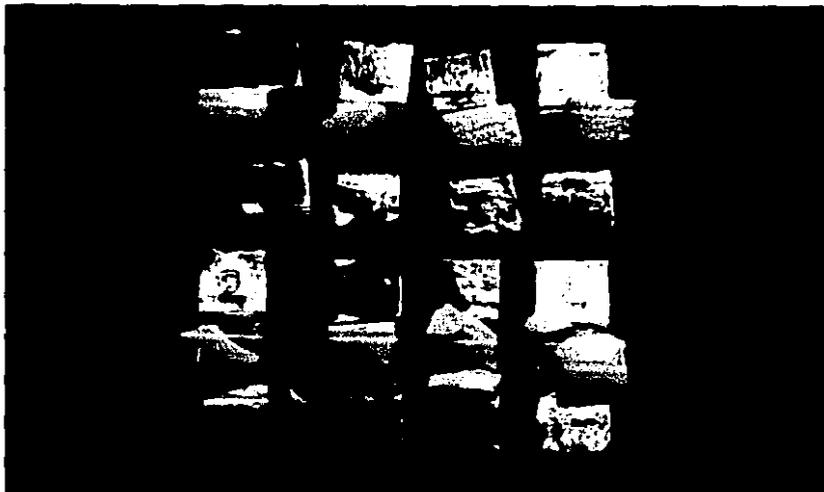


Foto 6. Muestras del grupo II después de ser sometidas a fuerza traccional aplicada a porcelana.



Foto 7. Muestras del grupo III después de ser sometidas a fuerza traccional aplicada a porcelana.

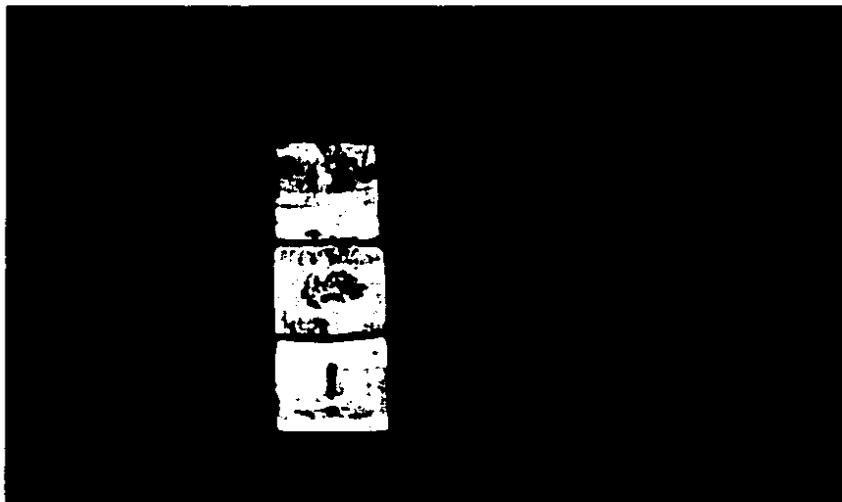


Foto 8. Muestra del grupo I donde se aprecia una abundante capa de óxidos en la superficie de la porcelana.

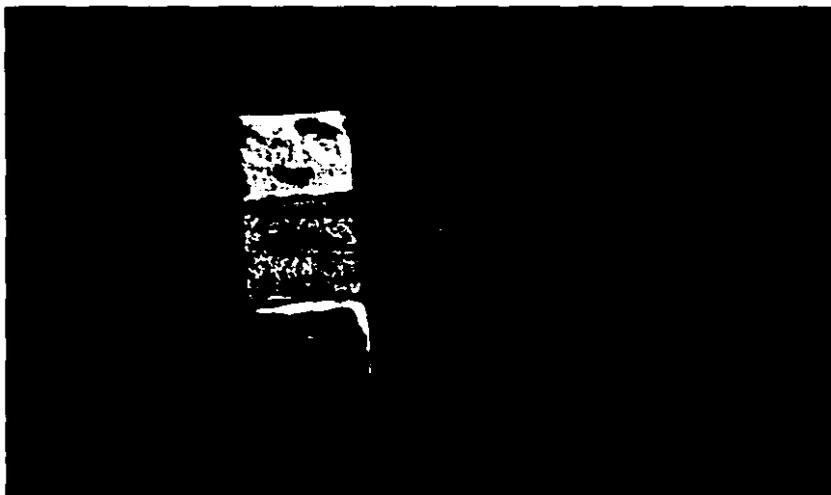


Foto 9. Muestra del grupo II donde se aprecia una rugosa superficie en el metal, y una capa de óxidos menos abundante en la porcelana.



Foto 10. Muestra del grupo III donde se aprecia una superficie levemente irregular en el metal y una capa pobre de óxidos en la porcelana

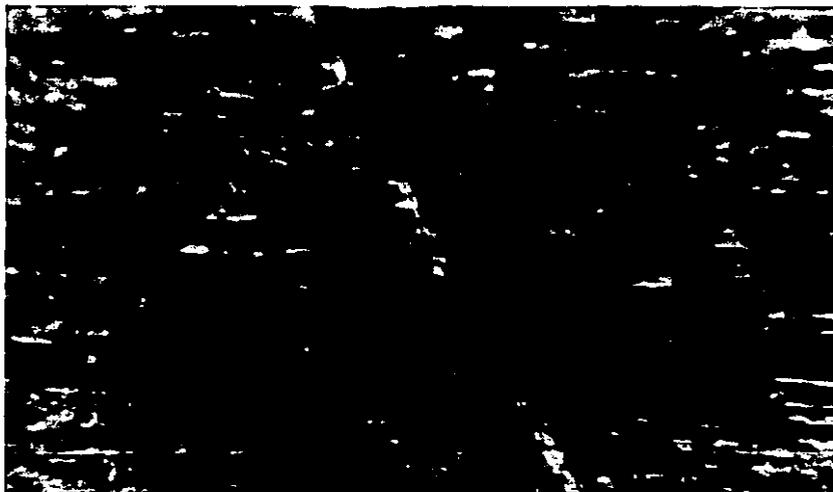


Foto 11. Detalle de la superficie del metal tratado con ácido fluorhídrico después de haber sido separada la porcelana a 100 aumentos. (Nótese la uniformidad y regularidad a ésta superficie).

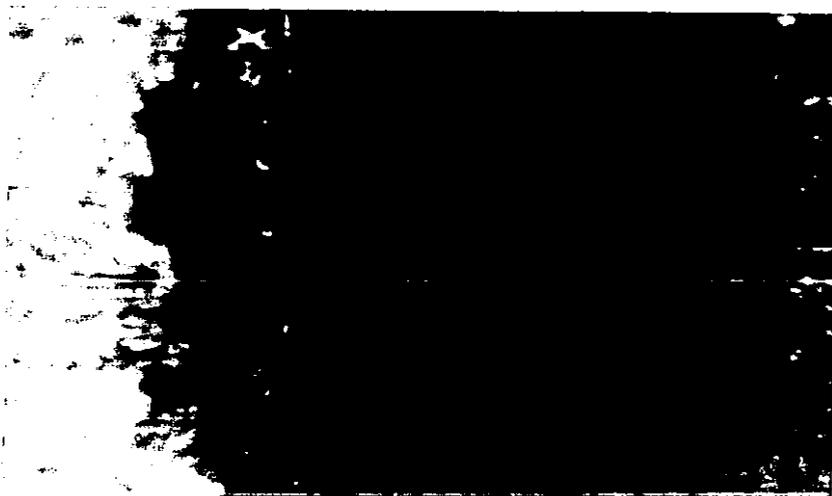


Foto 12. Pequeños fragmentos de opacador en la superficie del metal tratado con ácido fluorhídrico después de ser separada la porcelana.

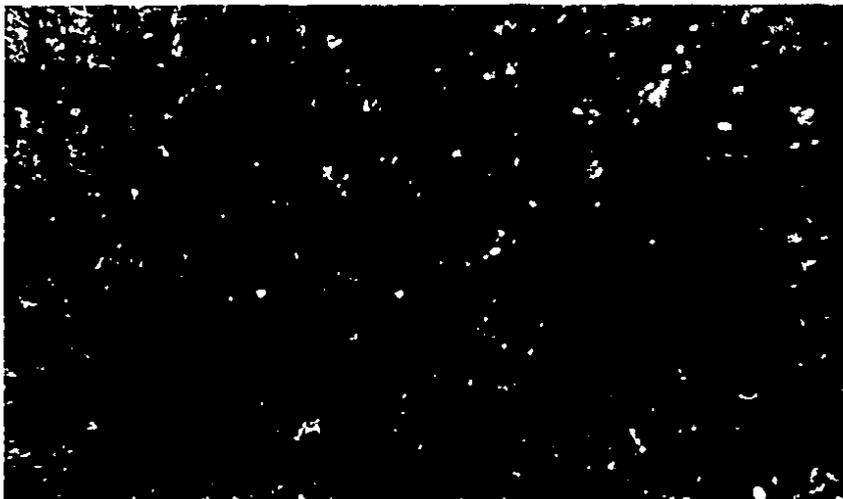


Foto 13. Zona de metal arenado después de separada la porcelana, se observa una superficie bastante rugosa y retentiva con fragmentos de opacador.



Foto 14. Detalle del margen de la superficie de metal arenado donde principia la zona que unía con el opacador.

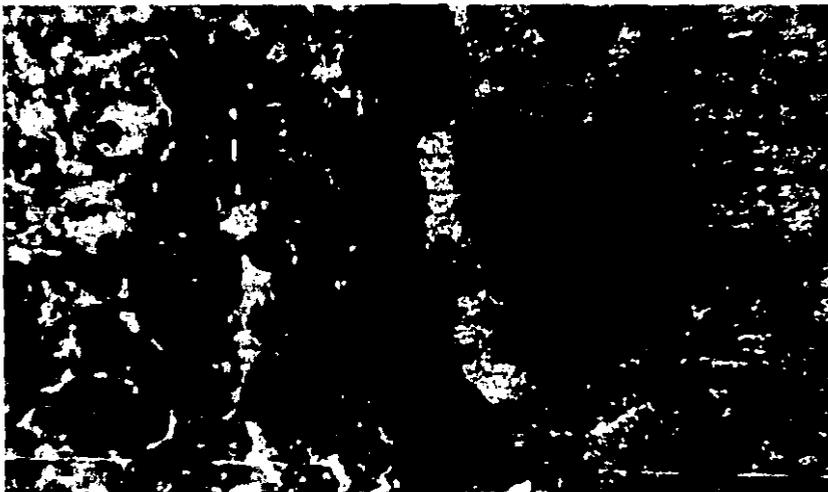


Foto 15. Detalle de la superficie de metal pulido con piedras de óxido de aluminio en la interfase de la zona de óxidos y la zona lisa.



Foto 16. Comparación entre la superficie del metal tratado con ácido fluorhídrico (izq.), y la superficie del metal tratado con arenador (der.)



Foto 17. Detalle de la superficie de porcelana de una muestra del grupo I, donde se aprecia una abundante capa de óxidos fuertemente adherida a dicha superficie.

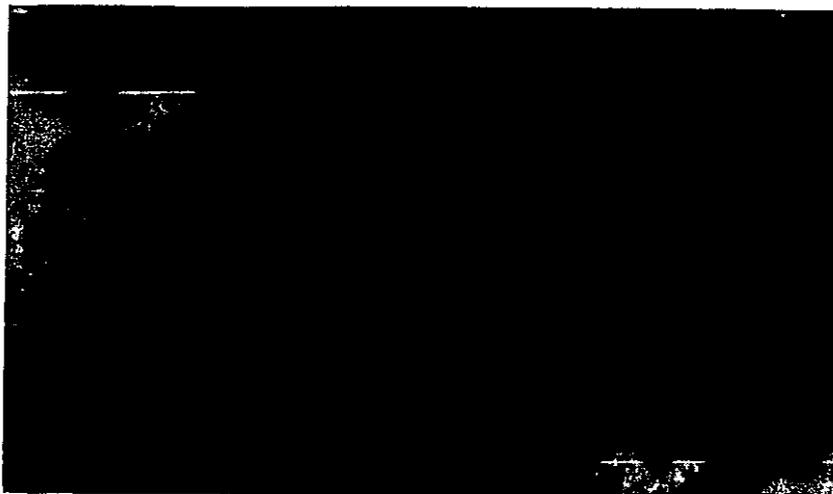


Foto 18. Detalle de la superficie de porcelana de una muestra del grupo II, donde se aprecia ésta, muy irregular y cavernosa, con una capa de óxidos menos abundantes que la anterior.

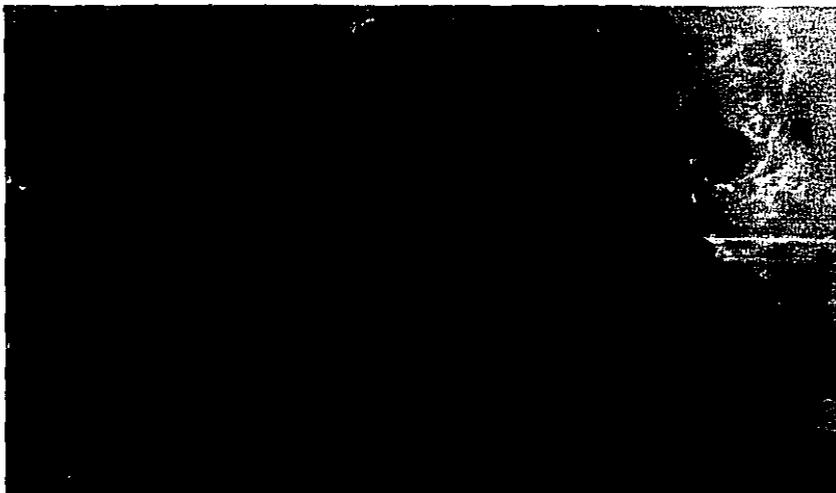


Foto 19. Detalle de la superficie de porcelana de una muestra del grupo III.



Foto 20. Zona de la superficie de porcelana glaseada.

B I B L I O G R A F I A

1. MACKERT J.R., RINGLE R.D., FAIRHURST C.W., Oxide Wrinking and Porcelain Adherence on Nonprecious Alloys.
J. Den. Res. 60: 377, 1981.
2. ROBERT J. DENT, JACK PRESTON, JOSEPH MOFFA, ANGELO CAPUTO.,
Effect of Oxidation on Ceramometal Bond Strength
J. Prost. Dent. 47:1, 1982.
3. A. PEDRERO, E. RIOS, F. BARCELO, Resistencia a la fuerza traccional en estructuras ceramo-metálicas en metales tratados con ácido fluorhídrico.
Trabajo presentado en el VIII Congreso Internacional del Colegio de Cirujanos Dentistas. Acapulco, México. Nov. 1983.
4. A. PEDRERO, E. RIOS, F. BARCELO, Resistencia Flexural ante cargas compresivas de estructuras ceramo-metálicas en metales tratados con ácido fluorhídrico.
Trabajo presentado en el VIII Congreso Internacional del Colegio de Cirujanos Dentistas Acapulco, México. Nov. 1983.
5. F. BARCELO, A. PEDRERO, E. RIOS, Resistencia ante carga compresiva en estructuras metalo-cerámicas de metales tratados con ácido fluorhídrico.
Trabajo presentado en el VIII Congreso Internacional del Colegio de Cirujanos Denteista. Acapulco, México. Nov. 1983.
6. STEPHEN P. SCHAFFER, An approach to determining the bond strength of ceramometal systems.
J. Den. Prosthetic, 48:3, Sept. 1982.

7. SHELDON WINKLER, HAROLD F. MORRIS, JOHN MONTEIRO, Changes in mechanical properties and microstructure following heat treatment of a nickel-chromium base alloy.
J. Pros. Den. 52: 6, 1984.
8. H. MOHAMMED, K. JABRIEL, M.F. KHALIL, Reduction of niquel in non precious Dental Alloys.
J. Den. Res 60: 379 March, 1981.
9. S. BOYADJIAN, C.H. PAMEIJER., Microstructure of three precious alloys after bench-cooling and quenching.
J. Den. Res. 60: 375 1981.
10. R. L. BERTOLOTTI, Deformation of structure metal-ceramic under temperature.
J. Den. Res. 60: 833 1981.
11. T. K. VAIDYANATHAN, A. PRASAD, H. BALLAL Chloride corrosion of Ni-Cr and Co-Cr ceramic alloys. A comparative study.
J. Den. Res. 60: 378 1981.
12. N. BARGUI, A. PEDRERO, A. LORENZANA. Fractured porcelain under impact loading and slow application of load.
J. Den. Res. 60: 1209 1981.
13. FISHER R.M., MOORE B.K., SWARTZ M.L., DYKEMA R.W. Effects of enamel wear on the porcelain metal interfase.
J. Den. Res. 60: 151 1981.
14. A.A. CAPUTO, J. MAIYAS. Properties of a news porcelain system.
J. Den. Res. 60: 384, March 1981.

15. ANUSAVICE K.J., DEHOF P.H., CASTELL P.H. Shock resistance of body porcelain discs.
J. Den. Res. 60: 835, 1981.
16. TESK J.A., HINMAN R.W., WIDERA G.E.O., CASSEL J.M., HOLMES A.D. Effects of porcelain alloy interfacial diffusion zones on thermo-mechanical strain.
J. Den. Res. 60: 508 March 1981.
17. O'BRIEN W.J. The cohesive plateau stress of ceramic-metal system.
J. Den. Res. 56: B177, 1977.
18. MOFFA, LUGASSY, GUCKESS, GETTLEMEN. An evaluation on non precious alloys for use porcelain veneers.
Part I. Physical Properties.
J. Den. Res. 30: 424-431 1973.
19. ANUSAVICE K.J., RINGLE R.D., FAIRHURST. Identification of Fracture zone in porcelain veneered-to-metal bond test specimens by ESCA. Analysis.
J. Pros. Den. 46: 417-421 1977.
20. WARPEHA W.S., GOODKIMD R.J. Design and Technique affecting, fracture resistance of metal ceramo restauratins.
J. Pros. Dent. 35: 291-98 1976.
21. REY G. Current American Research on porcelain fused to metal restorations. Int. Dent. J. 15:385-92, 1965.
22. SHELL J.S., NIELSEN J.P., Study on the bond between gold alloys and porcelain. J. Den. Res. 41: 1424-37 1962.

23. LAVINE M.H., CUSTER R. Variables affecting the strength of bond between porcelain and gold. Den. Res. 45:32-26 1966.
24. KELLY M., ASGAR K., O'BRIEN W.J., Tensil strength determination of the interfase between porcelain fused to gold. J. Biomed. Mat. Res. 3: 403-408 1969.
25. KULP P.R., LEE P.W., FOX J.F., An impact test for dental porcelain. J. Den. Res. 48:206-1210 1969.
26. VICHERY AND BANDINELLI. Nature of Attachment forces in porcelain gold System. J. Den. Res. 47: 683-689 1968.
27. K.J. ANUSAVINCE, P.E. CASTELL, S.W. TWIGGS. The effect of reglazing on porcelain fracture patterns. J. Den. Res. 60500, March, 1981.
28. H. APOTHEKER, D. RIIS, J. WETZ, R. GALBURT. Evaluation of porcelain fused to gold crowns with the dentiscope. J. Den. Res. 62: 277, March 1983.
29. P. SADOOGHI. Comparative study of coating agents of shear strain of porcelain. J. Den. Res. 62: 408. March, 1983.
30. J.E. BOWERS, S.G. VERMILYEA, W.H. GRISWOLD. The effect of metal conditioners on porcelain alloy bond strength. J. Den. Res. 62: 410 1983.
31. F. MARSAW, W. DERIJK, R. HESBY, R. HINMAN, C. PELLEU. Volumetric determinations of internal setting expansion in phosphate-bonded investments. J. Den. Res. 62: 439, March. 1983.

C U R R I C U L U M V I T A E

NOMBRE: MAURICIO MORENO PAMPIN
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: México, D.F. 28 de Junio de 1960.
NACIONALIDAD: Mexicana
ESTADO CIVIL: Soltero
DOMICILIO: Av. Revolución # 1189, Col. Mixcoac, 03910, Mexico, D.F.
TELEFONO: 593-5155

INSTRUCCION.

PRIMARIA Colegio Simón Bolívar, 1966-1972, México, D.F.
SECUNDARIA Colegio Simón Bolívar, 1972-1975, México, D.F.
PREPARATORIA Preparatoria No. 8, Miguel E. Schultz, 1976-1978, México, D.F.
PROFESIONAL Facultad de Odontología, U.N.A.M. 1979-1982
EXAMEN PROFESIONAL 8 de Diciembre de 1982. Aprobado con Mención Honorífica.
ESTUDIO DE POSTGRADO Maestría en Odontología, Div. de Estudios de Postgrado, Facultad de Odontología, U.N.A.M. 1983-1984.

SOCIEDADES CIENTIFICAS A QUE PERTENECE.

- Colegio Nacional de Cirujanos Dentistas, A.C.

ANTECEDENTES DOCENTES.

- Ayudante meritorio de la cátedra de Iniciación de la Clínica, 1980-1982.
- Profesor adjunto de la cátedra Psicología Médica, 1983-1986.
- Práctica privada.

TRABAJOS DE INVESTIGACION

- "Evaluación Clínica de Oclusión"
Presentado en el VIII Congreso Internacional del
C.N.C.D. 1983.
- Estudio comparativo de Articuladores.
Realizado en 1984.
- Investigación en Endodoncia: Método N2.
Realizado en la Clínica Periférica "Las Aguilas",
en 1982.

CONFERENCIAS DICTADAS

- "Nutrición"
Municipio de Tlalnepantla de Baz, Edo.de México,
1982.
- "Método Sargenti"
Asociación Mexicana de Estomatología, 1982.