



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

RESISTENCIA FLEXURAL ANTE CARGA COMPRESIVA
APLICADA DIRECTA A LA PORCELANA PARA
DETERMINAR LA RESISTENCIA DE LA UNION
CERAMO - METALICA
(Análisis comparativo)

T E S I S

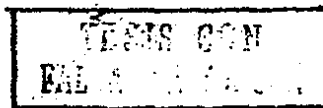
PRESENTADA COMO REQUISITO
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRIA EN ODONTOLOGIA (MATERIALES
(PROTESIS BUCAL) DENTALES)

P O R

C.D. SALVADOR SAVAJ MANZUR CASAB

Enero 1989.





Universidad Nacional
Autónoma de México



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

	Página
INTRODUCCION	1
REVISION BIBLIOGRAFICA	6
MATERIALES Y METODOS	10
RESULTADOS	22
DISCUSION	30
RESUMEN	33
CONCLUSIONES	34
BIBLIOGRAFIA	42
CURRICULUM VITAE	47

INDICE DE TABLAS

	Página
GRAFICA DE ESPESORES	25
GRAFICA DE FUERZA DE RUPTURA	28

INDICE DE ILUSTRACIONES

	Página
MODELO DE LA MUESTRA	35
LAS 30 MUESTRAS DIVIDIDAS EN TRES GRUPOS	35
MUESTRAS CALIBRADAS	36
MUESTRA COLOCADA EN EL APARATO UNIVERSAL DE PRUEBAS	37
MUESTRA EN EL MOMENTO DE LA CARGA	37
DETALLE DEL METAL TRATADO CON ACIDO FLUORHIDRICO (200X)	38
SUPERFICIE DE OXIDOS EN LA SUPERFICIE DE UNION DE LA PORCELANA	38
DETALLE DEL METAL TRATADO CON ARENADOR (200X)	39
SUPERFICIE DE UNION DE LA PORCELANA (GRUPO II) (200X)	39
SUPERFICIE DEL METAL PULIDO CON PIEDRAS DE OXIDO DE ALUMINIO (200X)	40
SUPERFICIE DE UNION DE LA PORCELANA (GRUPO III) (200X)	40
FRACTURA EN PORCELANA	41

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

Siendo la odontología una profesión que ocupa un lugar dentro del área de atención a la salud, es aún en nuestros días, en un gran porcentaje, restauradora.

Así como en todas las especialidades de la medicina se necesitan materiales que son, auxiliares Terapéuticos, - nuestra profesión, no es la excepción.

Los materiales dentales son empleados para elaborar aditamentos de sustitución para la cavidad bucal, de manera provisional, transicional o bien, permanente.

Es por eso que, se hace necesario profundizar el conocimiento que tenemos ya, del comportamiento de estos aditamentos desde su estructura interna (molecular), así como su compatibilidad con otros elementos y éstos, en conjunto, con la cavidad bucal. Enfocamos nuestra atención al área - de la prótesis fija.

Las prótesis que mayores ventajas aportan en cuanto a la estética y función en pacientes candidatos a prótesis fija, son las de porcelana unida a metal, la porción cerámica de estas prótesis es soportada por una aleación metálica.

Esta aleación puede ser de metales preciosos o no preciosos. O'Brian demuestra su interés por perfeccionar aleaciones no preciosas por las ventajas de accesibilidad que presentan a las mayorías.

Siendo uno de los problemas más comunes de las prótesis de porcelana unida a metal, las fallas originadas en la unión de éstos, ocasionan casi siempre el desprendimiento de la porcelana y en consecuencia la repetición de la prótesis.

La porcelana dental se une a las aleaciones metálicas por tres medios: A) Físicos, que son las fuerzas de Van de Walls; B) Químicos, que son los enlaces covalentes; y C) Mecánicos, que son las micro-retenciones que se generan en el metal, por los diferentes tratamientos acondicionadores, los más comunes son: Arenado, pulido con piedras de óxido de aluminio y el tratamiento con ácido Fluorhídrico.

Se han realizado investigaciones con estos tres trattamientos acondicionadores para establecer cuál es el medio más efectivo para favorecer la unión ceramo-metálica.

En el proceso de adaptación o prueba de una prótesis

de porcelana ésta sufre muchos tipos de fuerzas.

Fernández Pedrero y Moreno Pampin sometieron a fuerzas traccionales sus especímenes. Pero ésta es sólo una de muchas fuerzas a las que las prótesis elaboradas de porcelana unida a metal sufren constantemente.

El presente estudio es un análisis a comparar, de la resistencia en la unión de la porcelana al metal, tratando al metal con diferentes medios acondicionadores, y después someterlos a un mismo tipo de carga, que en este caso será la resistencia flexural de la unión ceramo-metálica ante cargas compresivas aplicadas directamente a la porcelana.

Este tipo de fuerzas ocurren principalmente en los pñnticos de las prótesis, sobre todo en las del segmento posterior.

ESTADO DEL PROBLEMA

El conocimiento de la unión ceramo-metálica aún no es tan grande como para poder determinar con exactitud la frecuencia de fallas en la unión, puesto que las prótesis están sometidas a casi todo tipo de fuerzas o cargas.

Una vez que se hace presente una falla o fractura de la unión ceramo-metálica da por resultado la desintegración de la porcelana al metal y por consecuencia la repetición de la prótesis.

INVESTIGACION DE LA HIPOTESIS

Esta es una hipótesis:

El ácido Fluorhídrico aplicado al metal provoca una oxidación generando la formación de fluoruros; este ácido por su efecto gravador aumenta la superficie de adhesión del metal provocando nuevas micro-retenciones, y ésta en conjunto si se aplica a una aleación de metales no preciosos genera una superficie de unión más efectiva que con otros medios acondicionadores.

En trabajos anteriores sometidos a otras pruebas se ha demostrado su alta resistencia en la 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 ácido favorece la oxidación del metal y genera microretenciones.
- b) Medir la resistencia flexural de la porcelana ante cargas compresivas comparándola con tratamientos acondicionadores diferentes, determinando así la cantidad de carga que soporta cada tipo de tratamiento.
- c) Examinar la zona de óxidos tanto del metal como de la porcelana después de la carga, con ayuda de un microscopio metalográfico.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Con base al extenso uso de la porcelana dental en la práctica odontológica, se hace necesario la investigación exhaustiva de dicho material para lograr cada vez mejores resultados.

Los metales usados para soportar-fusionar porcelana son de dos tipo: 1) metales que son preciosos; 2) metales no preciosos; éstos, elaborados a base de cromo-cobalto y cromoníquel, han sido estudiados ampliamente. (7) (8) (9) (10) (11).

Los metales preciosos presentan en estos momentos ciertos inconvenientes:

- a) Un elevado costo.
- b) Estas aleaciones sufren cambios estructurales cuando se someten al enfriado súbito o normal, en comparación con las aleaciones no preciosas que mantienen su estructura prácticamente similar.

Esto lo revela un estudio realizado por S. BOYADJIAN (9) y colaboradores, por lo que podemos concluir que las aleaciones no preciosas no requieren de tanta precisión en su tratamiento para la unión de la porcelana.

Un estudio elaborado por R.L. BERTOLOTTI (10) se midieron los rangos de elongación de la estructura, encontrándose se que, mientras las aleaciones de níquel-cromo presentan -- elasticidad durante las condiciones de fusión de la porcelana, la mayoría de las aleaciones preciosas exhiben elongaciones - clínicamente significativas.

Ahora bien, la estructura metálica necesita cubrirse con una capa de óxidos para lograr la unión con la porcelana. (1)(2)(3)(4)(5).

PRESTON y MOFFA (2) han estudiado que la formación de la capa de óxidos se mejora a través de varios ciclos de oxidación. También de óxidos en presencia de aire, es más favorable.

J.R. MACKERT (1) y colaboradores estudiaron las aleaciones no preciosas; observan uniones poco resistentes entre la porcelana y estas aleaciones, fundamentando el problema en la pobre adherencia de los óxidos ya que en su investigación esta capa se encuentra "arrugada o fruncida".

No existe una prueba universal aceptada que mida la fuerza de unión, en apoyo a éste The Council on dental materials, Instruments and Equipment of the ADA (32), ha sugerido cuatro tipos de pruebas para evaluar la compatibilidad de la unión ceramo-metálica, éstas son: grosor y flexibilidad de la parte cerámica, choque térmicos para probar la unión ceramo-metálica, cargas aplicadas para evaluar las fallas en la unión, horneadas consecutivas para determinar cuándo se fractura la porcelana.

P. STEPHEN (6), propone el empleo de pruebas para comparar las fuerzas de unión ceramo-metálicas donde se obtengan resultados numéricos y no evaluaciones subjetivas.

Las fallas o fracturas de la porcelana han sido estudiadas en relación a la unión ceramo-metálica, siendo la mayoría de los casos difícil de determinar. (2)(19)(20).

O'BRIEN (17), menciona la teoría de la meseta cohesiva, siendo un enfoque más generalizado, dado que no depende de una fuente específica de adhesión, y se basa en que las fallas de unión son casi siempre cohesivas y que las fallas "adhesivas" se observan con metales nobles puros.

Con base en lo anterior, N. BARGHI y A.F. PEDRERO (12) en un estudio comprobaron que las fallas en la unión ceramo-metálica son por una falta de cohesión y no de adhesión.

Los ángulos formados por el desgaste del esmalte, pueden ser otra causa de las fallas en la unión, en un estudio hecho por FISHER y MOORE (13) resultó que los ángulos de 60° son más factibles al fracaso que los ángulos de 135° y de 90° .

En 1981 se presenta un estudio realizado por T.K. -- VAIDYANATHA (11) donde se emplea ácido clorhídrico para lograr la oxidación del metal.

En lo que se refiere al uso de ácido fluorhídrico como medio acondicionador de metal para optimizar la unión ceramo-metálica, A.F. PEDRERO, F. BARCELO, E. RIOS (5) realizaron en 1983 una serie de estudios empleando este ácido, en muestras sometidas a fuerza traccional, flexural, y compresiva obteniendo resultados con una buena oxidación de metal y mayor resistencia a estas pruebas.

En este trabajo se seleccionará un universo más grande que el utilizado por A.F. PEDRERO y colaboradores en 1983, y se concentrará nuestras pruebas, exclusivamente a la resistencia flexural ante cargas compresivas aplicadas directamente a la porcelana.

MATERIALES Y METODOS

CONFECCION DE LAS MUESTRAS

Se confeccionaron 30 muestras de metal cerámico no precioso* con porcelana**, para valorar la resistencia flexural de la unión ceramo-metálica ante cargas compresivas aplicadas directamente a la porcelana.

Para la confección de los especímenes, se elaboraron patrones de acetato prefabricados, con medidas de 30x10x0.5 mm. perfectamente bien calibrados***.

Se colocaron cinco muestras en cada cubilete, a las muestras se les colocó un cuele de cera calibrada****, los cuales tendrán la misma longitud. A los cubiletos se les colocó en su pared 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 patrón de acetato, éste fue pincelado en toda la superficie con un desburbujador*, para romper la tensión superficial.

Las muestras fueron revestidas con un investimento de fosfato**, tomando para cada cubilete una proporción de 50 gr. para cada uno en relación de 18 mml., mezclando este investimento en una máquina de vacío***.

Se procedió al revestimiento de las muestras dentro del cubilete, éste colocado en un vibrador, pincelando éste en cada una de las muestras.

* Debubulizer, Kerr, Romulus Michigan, U.S.A.

** Biovest, Dentsply International, U.S.A.

*** Vacuum Press, Wehmer, Franklin Park, U.S.A.

DESENCERADO Y VACIO

Se procede al desencerado del cubilete en un horno para desencerar*.

El tiempo de 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.

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

ACONDICIONAMIENTO DE LOS METALES

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

Se recortaron los cueles, ya metálicos, con discos de carburo^{*}, y se calibran los metales para asegurarse de que el grosor sea de 0.5 de mm., el motor que se utilizó fue una pieza de mano accionada por bandas, con un motor de baja velocidad^{**}.

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

* Star Dental, Co., Valley Forge PA., U.S.A.

** Freedom 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; cada grupo con un tratamiento específico, para los metales.

GRUPO I 10 muestras fueron sometidas a un baño de ácido fluorhídrico^{*}, con permanencia de 10 minutos, pasando éstas después a un limpiador ultrasónico.

GRUPO II 10 muestras fueron sometidas a un tratamiento de arenado (sand blaster)^{**}.

GRUPO III 10 muestras fueron sometidas a un pulido con piedras de óxido de aluminio^{***}.

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

* Técnica química, S.A., México.

** Degussa, A.G., Germany.

*** Star Dental Co., Valley Forge PA, U.S.A.

APLICACION DE LA PORCELANA

OPACADOR

Una vez acondicionados los metales con los diferentes tratamientos seleccionados, se procede a colocar la primera capa de material cerámico, que es, el opacador; ésta se aplica por medio de la técnica de pincelado, sometiendo a esta primera capa a un cocimiento en un horno especial para porcelana dental*, siguiendo cuidadosamente las instrucciones del fabricante en lo que a temperatura y tiempo se refiere.

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

Una vez cocida esta segunda capa de opacador se desgastó éste hasta obtener el grosor deseado. El grosor fue calibrado a 0.3 de milímetro.

Este procedimiento se siguió por grupos, cuando fueron terminados y calibrados los tres grupos las muestras ya estaban listas para la aplicación del cuerpo.

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

CUERPO

Para colocar el cuerpo de la porcelana, éste debió de tener una consistencia cremosa, y se colocó también siguiendo técnica de pincelado.

El pincel utilizado fue el número tres*.

Se siguieron cuidadosamente las instrucciones del fabricante para estandarizar el procedimiento, así como todas las muestras, una vez conformes con la forma y dimensión se procedió a su cocción.

Terminado el ciclo de cocción del cuerpo de la porcelana, por grupos también, se procedió a calibrar el grosor total del cuerpo, opacador y metal, desgastando exclusivamente la parte de la superficie del cuerpo de la porcelana.

Como parte terminal del procedimiento, se sometió a un glaseado (autoglazo) a las muestras.

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

APLICACION DE LA CARGA

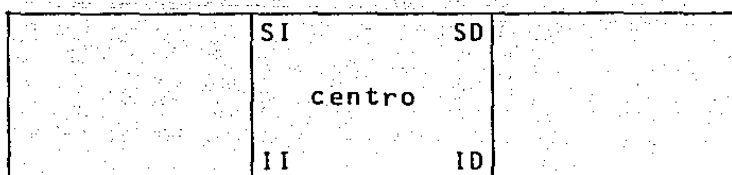
Ya listas las muestras, se sometieron una por una y por grupos a la aplicación de una carga compresiva para medir la resistencia flexural de la unión ceramo-metálica aplicada directamente a la porcelana, utilizando una máquina universal de pruebas.*

La medición se llevó por medio de un doble registro, uno análogo y otro por el graficador, los dos integrados al mismo aparato.

* Instrom Machine, Mod. 11-37.

GRAFICA DE ESPESORES

Todas las muestras fueron sometidas a una medición con un tornillo micrométrico*, tomando cinco medidas de cada muestra, una en cada uno de sus ángulos y otra en el centro, para después, sacar un promedio del grosor total.



SI = SUPERIOR IZQUIERDO

SD = SUPERIOR DERECHO

II = INFERIOR IZQUIERDO

ID = INFERIOR DERECHO

C = CENTRO

* Mitutoyo Corp., Japan.

MUESTRAS DEL GRUPO I

Metales tratados con ácido fluorhídrico:

Muestra #	CENTRO	SD	SI	II	ID	PROMEDIO
1	1.88	1.74	1.76	1.88	1.70	1.79
2	1.90	1.72	1.88	1.86	1.90	1.85
3	1.90	1.92	1.90	1.89	1.86	1.89
4	1.83	1.78	1.75	1.86	1.80	1.80
5	1.87	1.74	1.80	1.74	1.87	1.80
6	1.99	1.87	1.88	1.92	1.96	1.92
7	1.82	1.81	1.82	1.76	1.77	1.79
8	1.88	1.84	1.80	1.89	1.86	1.85
9	1.92	1.88	1.79	1.73	1.80	1.84
10	1.86	1.88	1.81	1.89	1.88	1.86

MUESTRAS DEL GRUPO II

Metales tratados con arenador.

Muestra #	CENTRO	SD	SI	II	ID	PROMEDIO
1	1.88	1.74	1.76	1.88	1.70	1.79
2	1.70	1.63	1.64	1.60	1.70	1.65
3	1.81	1.78	1.78	1.76	1.76	1.77
4	1.97	1.97	1.91	1.81	1.88	1.90
5	2.03	1.94	1.91	1.92	1.94	1.94
6	1.96	1.95	1.90	1.85	1.82	1.89
7	2.00	1.74	1.83	1.84	1.66	1.81
8	1.97	1.90	1.90	1.91	1.86	1.90
9	1.87	1.94	1.80	1.83	1.86	1.84
10	1.91	1.90	1.87	1.90	1.88	1.89

MUESTRAS DEL GRUPO III

Metales tratados con piedras de óxido de aluminio.

Muestra #	CENTRO	SD	SI	II	ID	PROMEDIO
1	1.88	1.78	1.82	1.91	1.85	1.84
2	1.84	1.68	1.71	1.85	1.80	1.77
3	1.70	1.77	1.19	1.32	1.60	1.51
4	1.72	1.61	1.60	1.70	1.90	1.70
5	1.80	1.84	1.74	1.83	1.80	1.80
6	1.96	1.78	1.95	1.96	1.86	1.90
7	1.93	1.90	1.86	1.41	2.03	1.82
8	1.87	1.83	1.84	1.76	1.63	1.78
9	1.91	1.96	1.96	1.89	1.92	1.92
10	1.99	1.67	1.97	1.98	2.01	1.92

R E S U L T A D O S

GRUPO I

Metales tratados con ácido fluorhídrico:

Muestra #	espesor promedio	Resistencia máxima en Kg/F
1	1.79	4.0
2	1.85	17.0
3	1.89	33.0
4	1.80	9.0
5	1.80	20.0
6	1.92	5.5
7	1.79	3.5
8	1.85	13.5
9	1.84	6.0
10	1.86	11.5

GRUPO II

Metales tratados con arenador.

Muestra #	espesor promedio	Resistencia máxima en Kg/F
1	1.79	24.5
2	1.65	11.5
3	1.77	14.5
4	1.90	14.0
5	1.94	10.5
6	1.89	22.5
7	1.81	17.5
8	1.90	16.0
9	1.84	15.5
10	1.89	17.5

GRUPO III

Metales tratados mediante el pulido de piedras de óxido de aluminio.

Muestra #	espesor promedio	Resistencia máxima en Kg/F
1	1.84	7.5
2	1.77	7.5
3	1.51	9.5
4	1.70	4.5
5	1.80	11.5
6	1.90	10.5
7	1.82	7.5
8	1.78	5.5
9	1.92	5.5
10	1.92	13.5

APLICACION DE LA CARGA: 200 KgF

Velocidad de la carga: 2 mm/min.

ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS

A. Se presentan primero, espesores con su promedio

Suma de espesores del grupo I 17.36

Suma de espesores del grupo II 18.39

Suma de espesores del grupo III 18.38

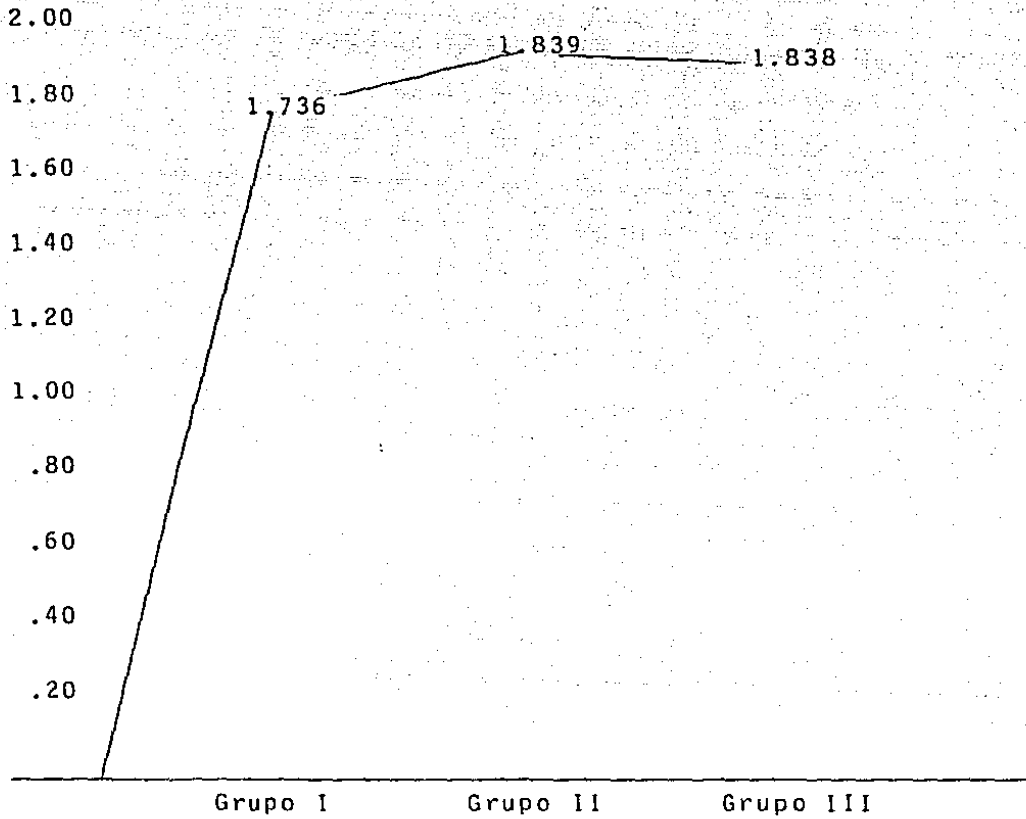
Se realizó un análisis de Varianza para el espesor promedio de los tres grupos y se obtuvo:

$$F = 0.74$$

resultando no significativa, por lo que, respecto al espesor promedio los tres grupos son homogéneos.

Con todo lo anterior obtenemos una gráfica de espesores como sigue:

GRAFICA DE ESPESORES



\bar{E} = Espesor promedio.

I = Metales tratados con ácido fluorhídrico.

II = Metales tratados con arenador.

III = Metales pulidos con piedras de óxido de aluminio.

FUERZA DE RUPTURA

Muestra #	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
1	4.0	24.5	7.5
2	17.0	11.5	7.5
3	3.0	14.5	9.5
4	9.0	14.0	4.5
5	20.0	10.5	11.5
6	5.5	22.5	10.5
7	3.5	17.5	7.5
8	13.5	16.0	5.5
9	6.0	15.5	5.5
10	<u>11.5</u>	<u>17.5</u>	<u>13.5</u>
TOTAL	93.0	164.0	83.0

En total la cantidad de fuerza que resistió el grupo II fue de 164.0 con un promedio por muestra de 16.0.

El segundo lugar en resistencia lo obtuvo el grupo I con 93.0 y por lo tanto con un promedio por muestra de 9.3.

El tercer lugar el grupo III con 83.0 en total y con un promedio por muestra de 8.3.

Teniendo que:

Del Grupo II al Grupo I 51% más resistente.

Del Grupo II al Grupo III 57% más de resistencia.

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

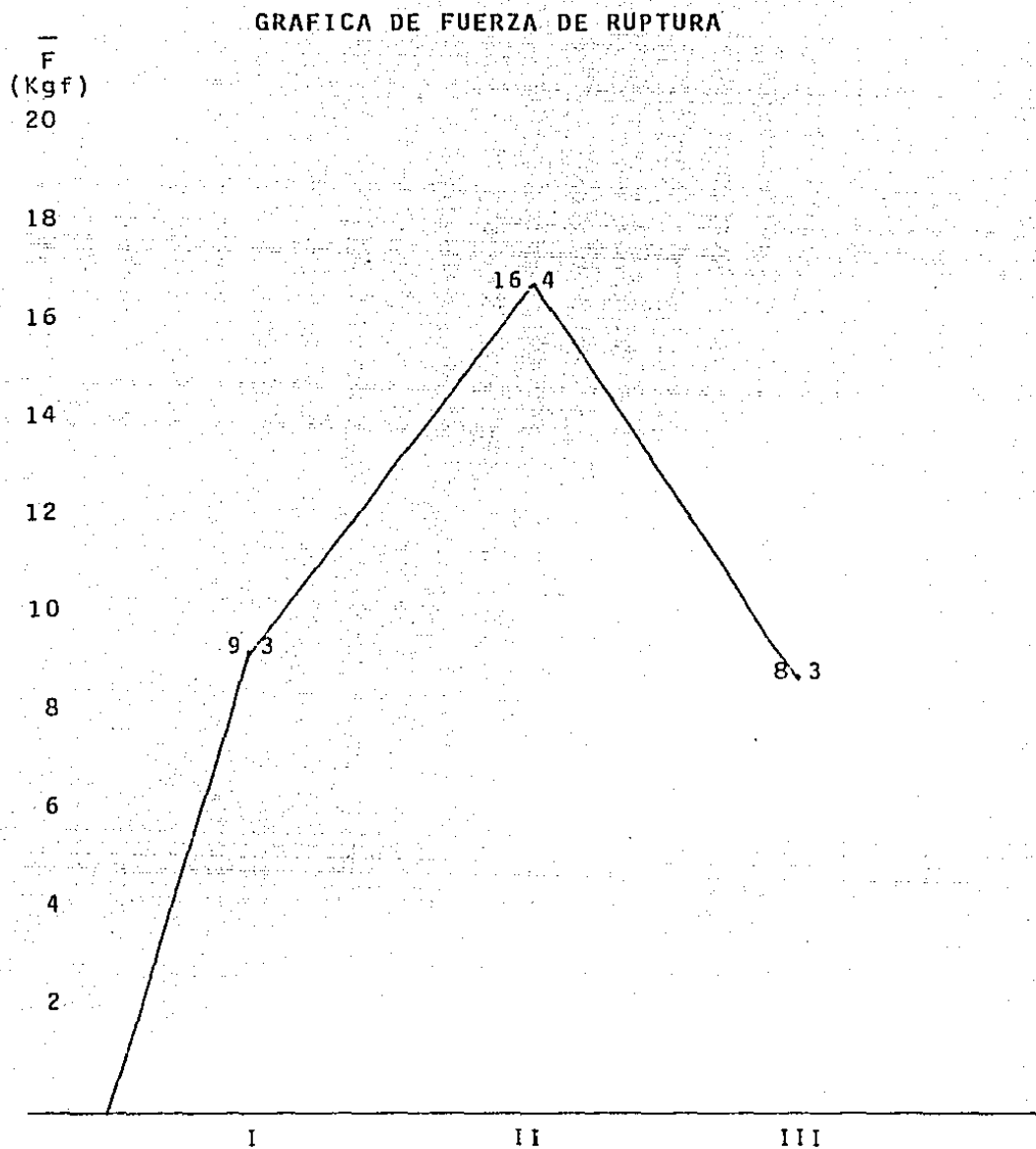
$$H_0 : F_{r1} = F_{r2} = F_{r3}$$

$$H_a : F_{r1} \neq F_{r2} \neq F_{r3}$$

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

$$F = 9.13$$

encontrándose una diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos, con una F de 9.13 y un nivel de significancia de .001 (.1%), entonces H_0 se rechaza, según las tablas de análisis de varianza.



\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

CONCLUSION DEL ANALISIS ESTADISTICO

Existe una diferencia significativa, estadísticamente a las fuerzas de ruptura, al medir la resistencia flexural de la unión ceramo-metálicas ante cargas compresivas.

De esto concluimos que:

El grupo I es el más resistente de los tres.

El grupo III es el menos resistente a esta prueba.

Al observar la gráfica de espesores (promedio) y compararla con los resultados de las fuerzas de ruptura se puede concluir en este caso que el espesor no influye en la resistencia de la porcelana.

D I S C U S I O N

ANALISIS DE GRUPOS

Grupo I

De las muestras del grupo I que se sometieron a esta prueba, se observó que:

En el momento en que cedió la unión, la porcelana se fracturaba y ésta se desprendía del metal. En las muestras número 2, 5, 8 y 10 se quedó unida la porcelana en menos de un 50% sobre la superficie tratada. La capa de óxidos se no taba muy abundante y siempre quedó unida a la porcelana. El metal en su superficie tratada quedó bastante regular y liso.

Estas en el microscopio metalográfico demostraron que:

En el metal se encuentran soluciones de continuidad muy dispersas sin una cobertura total, podemos apreciar que en proporción solamente un 30% del espacio de la superficie tratada tiene retenciones, ocasionadas por el efecto del áci do fluorhídrico.

En la porcelana se nota una capa muy regular de óxido con una buena cobertura sobre toda la superficie de unión y sobre todo muy abundante.

Grupo II

De las muestras del grupo II que se sometieron a esta prueba se observó que:

En el momento de la fractura, la porcelana quedaba unida al metal en la mayoría de las muestras; solamente las muestras 1, 6 y 10 se desprendieron totalmente, en las demás una porción de por lo menos el 30% quedaba unida al metal.

En el microscopio metalográfico se observó que:

El metal tiene una superficie rugosa uniforme, y se observan claramente porciones de opacador muy bien integradas al metal por entre las micro-retenciones y el óxido.

En la porción de porcelana se observa una zona muy de finida de óxidos.

Grupo III

En el momento de la fractura, las muestras tratadas de este grupo se desprendieron del metal, quedando éste muy liso y pulido.

Al microscopio metalográfico se observó que, las retenciones que se originaron por las piedras de óxido de alu-

minio eran muy escasas y en general el metal estaba "peinado", poco óxido en el metal, así como en la superficie de unión de la porcelana.

R E S U M E N

Treinta 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.

Estas muestras fueron sometidas a una fuerza para medir la resistencia flexural de la unión ceramo-metálica ante cargas compresivas.

El grupo de muestras que presentó la mayor resistencia fue el grupo II con un promedio de 16.40 Kg/F.

El primer grupo y el tercero difieren en resistencia en relación al primero en un 51% y 57% respectivamente.

Se desmiente la hipótesis de esta investigación, pues el grupo principal a ser estudiado obtuvo el segundo lugar en resistencia y éste por más de 50% de diferencia.

Se puede concluir que la retención mecánica que provoca el uso del arenador en el metal aumenta y/o optimiza la resistencia en comparación con los otros dos tratamientos.

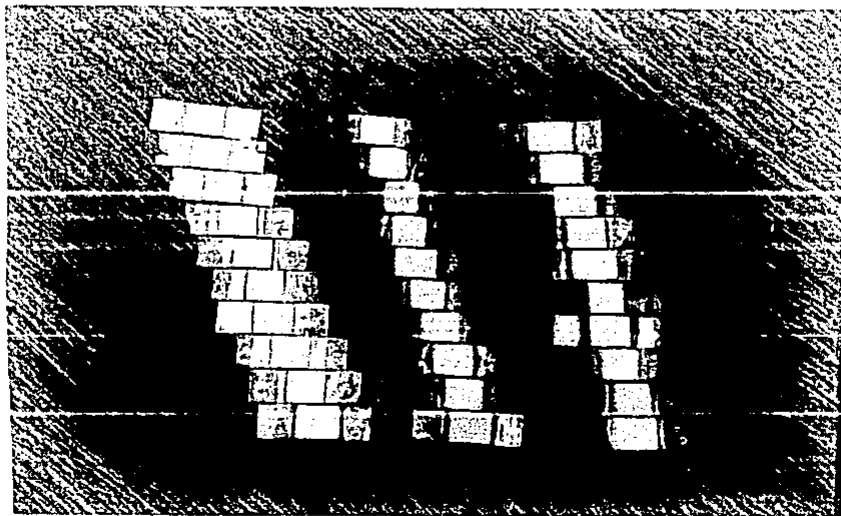
C O N C L U S I O N E S

Al observar los resultados de los tres grupos después de haber sido aplicada la carga, éstos desmienten la hipótesis planteada como objetivo de esta investigación, en lo que a la prueba de resistencia flexural ante cargas compresivas de la unión ceramo-metálica aplicada directamente a la porcelana.

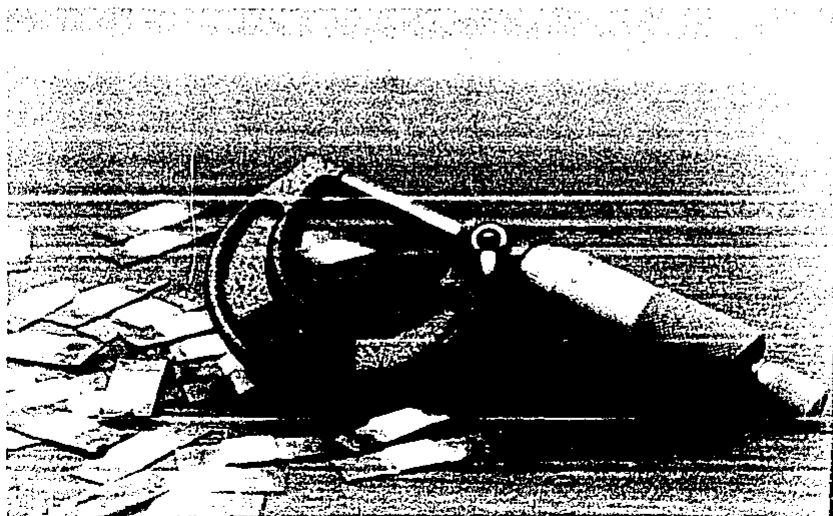
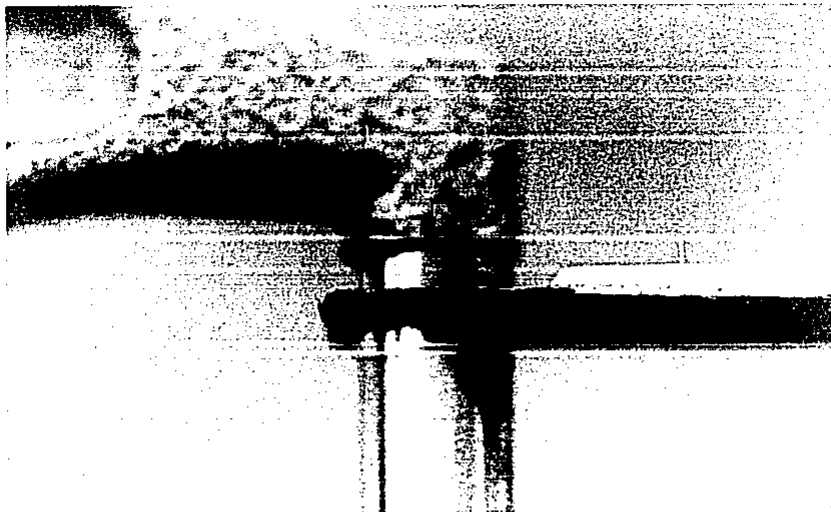
Se concluye que para aumentar la resistencia de la unión ceramo-metálica, no solamente es necesaria una buena capa de óxidos, es necesario también provocar una buena zona de retención mecánica que permita a la porcelana penetrar en la traba aumentando así su resistencia por retención.



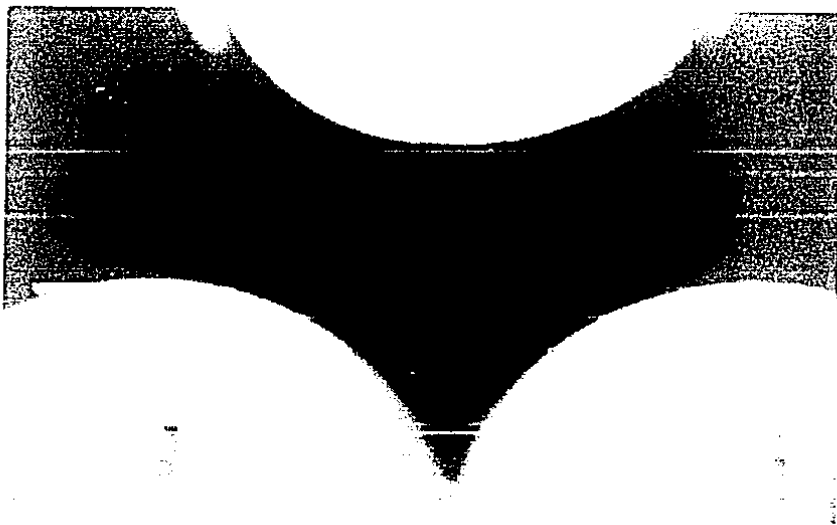
MODELO DE LA MUESTRA



LAS 30 MUESTRAS DIVIDIDAS EN TRES GRUPOS



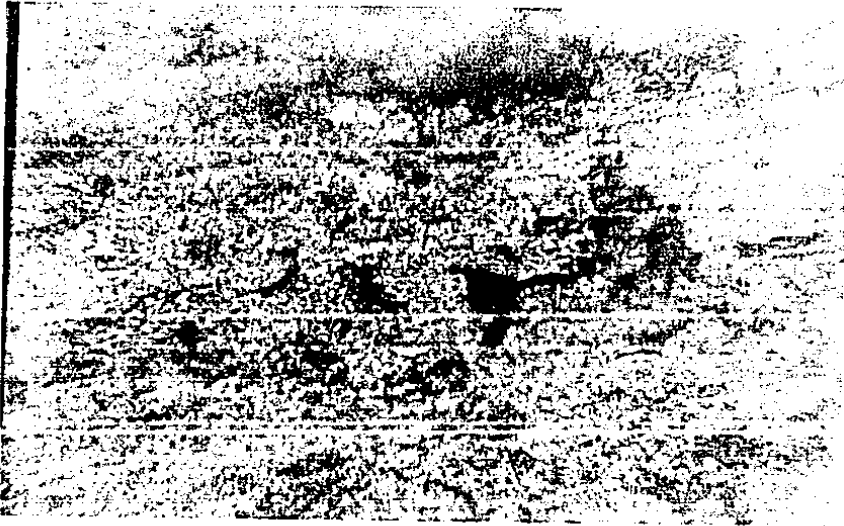
HUESTRAS CALIBRADAS



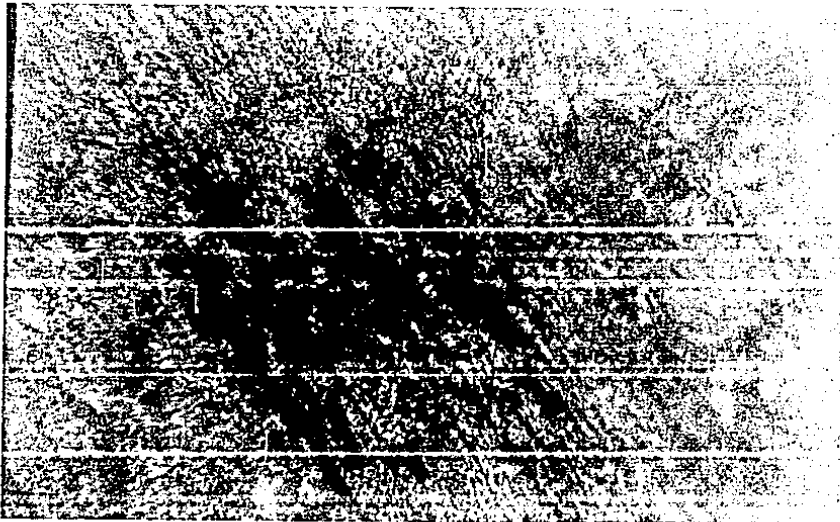
MUESTRA COLOCADA EN EL APARATO UNIVERSAL DE PRUEBAS



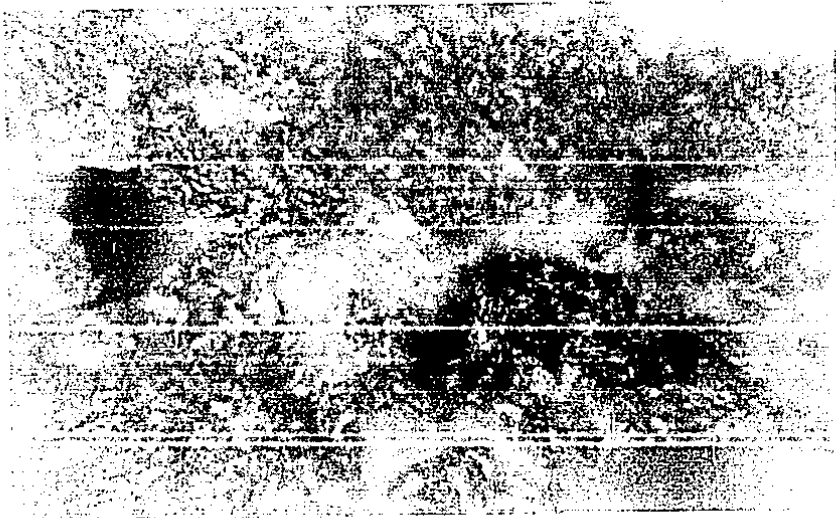
MUESTRA EN EL MOMENTO DE LA CARGA



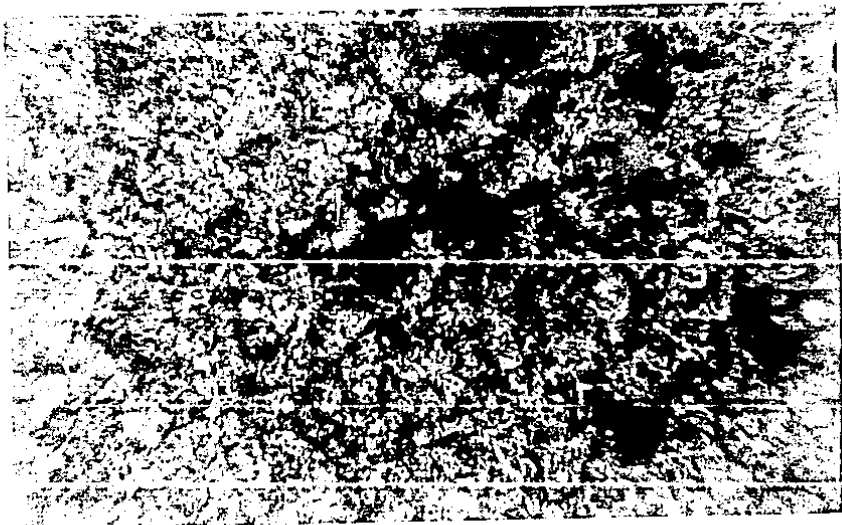
DETALLE DEL METAL TRATADO CON ACIDO FLUORHIDRICO (200X)



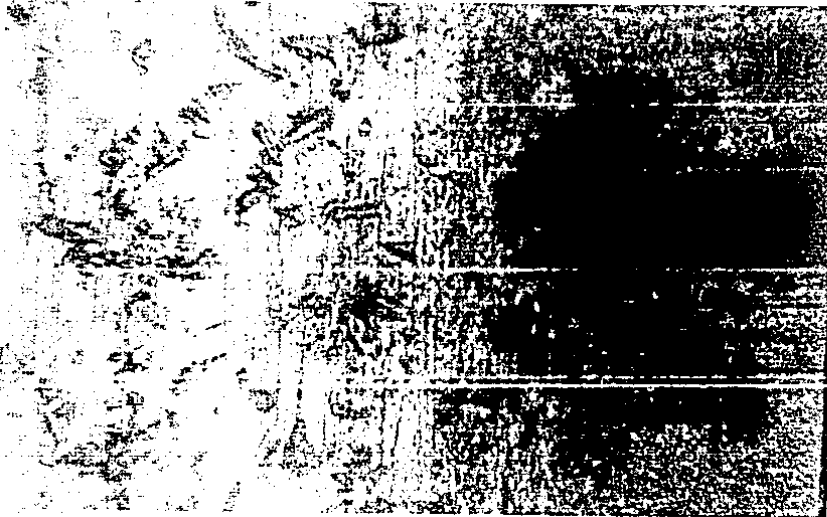
SUPERFICIE DE OXIDOS EN LA SUPERFICIE DE UNION DE LA PORCELANA



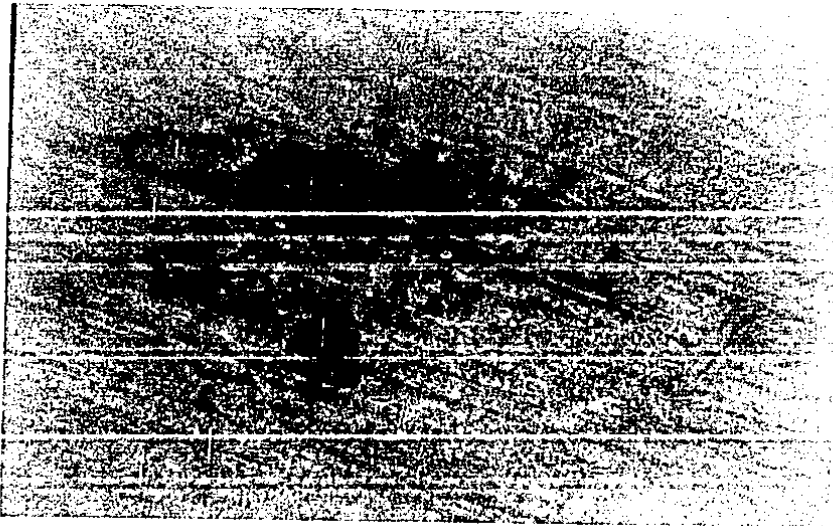
DETALLE DEL METAL TRATADO CON ARENADOR (200X)
(Obsérvese los fragmentos de opacador)



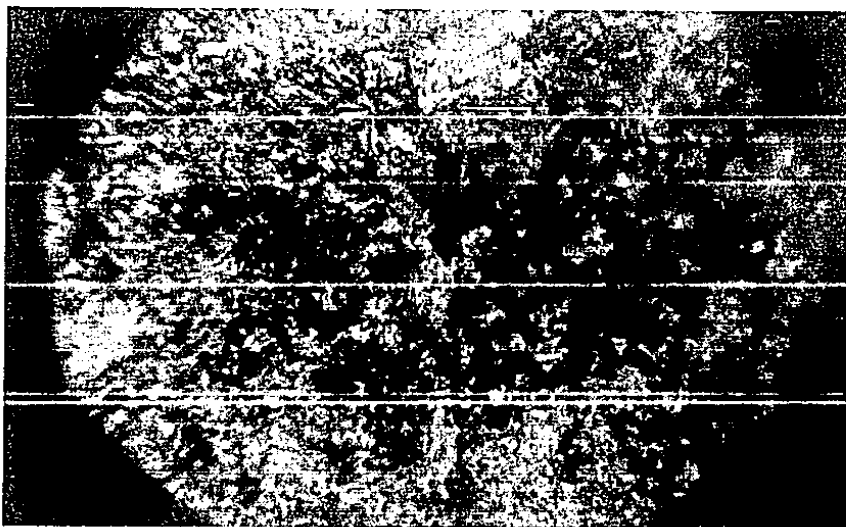
SUPERFICIE DE UNION DE LA PORCELANA (GRUPO II) (200X)



SUPERFICIE DEL METAL PULIDO CON PIEDRAS DE OXIDO DE ALUMINIO (200X)



SUPERFICIE DE UNION DE LA PORCELANA (GRUPO III) (200X)



FRACTURA EN PORCELANA

BIBLIOGRAFIA

1. MACKERT J.R., RINGLE R.D., FAIRHURST C.W., Oxide Wrinking and Porcelain Adherence on Nonprecious Alloys. J. Den. Res. 60: 373, 1981.
2. ROBERT J. DENT, JACK PRESTON, JOSEPH MOFFA, ANGELO CAPUTO, Effect ox 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 Dentistas, 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 niqel 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. 60:83 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 1991.

13. FISHER R.M., MOORE B.K., SWARTZ M.L., DYKEMA R.W.
Effects of enamel wear on the porcelain metal interface.
J. Den. Res. 60:151 1981.
14. A.A. CAPUTO, J. MAIYAS, Properties of a new 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., GOODKIND R.J. Design and Technique affecting, fracture resistance of metal ceramo restorations.
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.
Res. 45:32-26 1966.
24. KELLY M., ASGAR K., O'BRIEN W.J., Tensile strength determination of the interface 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. WETS, 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. 62:277 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 ex expansion in phosphatebonded investments.
J. Den Res. 62:439, March, 1983.
32. McLEAN JOHN W. Proceedings of the first international Symposium on ceramics.
Quintaessence publishing Co., Inc., 1983.

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

DATOS PERSONALES

Nombre: Salvador Savaj Manzur Casab
 Profesión: Cirujano Dentista
 Nacionalidad: Mexicana
 Estado civil: Soltero
 Dom. particular: Xochicalco No. 718
 Col. Letrán Valle
 Teléfono: 559-23-04 y 575-82-74
 Lugar y fecha de nacimiento: Aguascalientes, Ags.
 16 de noviembre de 1956.

DATOS ESCOLARES:

Estudios de primaria: Instituto Aguascalientes 1962-1968
 Colegio La Salle
 Estudios de Secundaria: Colegio La Salle 1969-1971
 Estudios de Preparatoria: Universidad La Salle 1971-1974
 Estudios Profesionales: Universidad Autónoma
 Metropolitana
 Unidad Xochimilco 1974-1978
 Estudios de Postgrado: División de Estudios de
 Postgrado de la Facultad
 de Odontología, U.N.A.M. 1983-1984

TRABAJOS DE INVESTIGACION :

- Investigación de Cobertura y Recursos en la Práctica Estatal y Paraestatal.
- Cronología de erupción de la Dentición primaria (realizada en guarderías estatales y paraestatales).
- Índice CPOD y Parodontal en adolescentes, en núcleos de población urbana, rural, semi-rural y marginada.
- Estudio comparativo de la práctica privada, estatal y paraestatal (enfocado al tipo de servicio).

CARGOS PROFESIONALES:

- Encargado de la Sección de Endodoncia durante el 12º Semestre (plan de estudios UAM) en el Departamento de Servicio Dental del Hospital Manuel Gea González, 1978.
- Maestro de tiempo completo en la UAM-X, dando el curso de Prótesis en la carrera de Odontología. 1985-1986.
- Práctica Odontológica general, en consultorio particular, prestando servicio. 1979-1988.

ASOCIACIONES:

Colegio Nacional de Cirujanos Dentistas.