

EL EFECTO DE VARIAS TECNICAS DE ACABADO EN LA TEXTURA SUPERFICIAL DE LA PORCELANA *

JUAN GONZALO SALDARRIAGA S. **

PALABRAS CLAVES: *Porcelana, Métodos de Pulido, Glaseado, Rugosidad.*

INTRODUCCION Y REVISION DE LA LITERATURA

La porcelana usada como material restaurador debe ser bien pulida y glaseada. La porcelana que no cumple con estos requisitos es propensa al acúmulo de placa y por lo tanto, es pobremente tolerada por la encía subyacente, (Clayton y Green, 1970). Además es poco estética y fácilmente pigmentada. La porcelana oclusal no glaseada es altamente abrasiva, causando un desgaste significativamente mayor de las superficies opuestas que el desgaste resultante de la porcelana glaseada, (Monasky y Taylor, 1971).

Se ha sugerido que la superficie de la porcelana sea acabada o pulida antes del glaseado final por el uso secuencial de una piedra, discos de papel y ruedas de caucho (Morrison y Warnick, 1965). Sin embargo, diferentes métodos y materiales para lograr un adecuado acabado antes del glaseado final, han sido propuestos y evaluados (Klausner y col, 1982; Newitter y col, 1982; Sulik y col, 1981) pero no existe en la literatura un acuerdo general que nos indique con cuál de estos métodos de pulido y glaseado de la porcelana, se puede obtener la superficie con menor rugosidad superficial.

Debido a la gran cantidad de métodos utilizados para el pulido de la porcelana antes del glaseado final, y al uso de dos tipos de glaseado comúnmente usados (autoglaseado y glaseado con sustancias), el objetivo de esta investigación fue examinar los grados de rugosidad de la porcelana después de someterla a cuatro diferentes técnicas de pulido y luego a dos diferentes tipos de glaseado: autoglaseado y glaseado con líquido.

* Investigación para optar al Título de Especialista en Prótesis Periodontal en el Instituto de Ciencias de la Salud C.E.S., 1991

** Odontólogo C.E.S. 1986

Asesor: Dr. Dan Fainboim

HIPOTESIS

Existe diferencia en la textura superficial (rugosidad) de las muestras de porcelana que son pulidas y luego autoglaseadas y entre las muestras que son igualmente pulidas pero glaseadas con sustancia para glasear.

MATERIALES Y METODOS

A. MATERIALES

Para el estudio se utilizaron treinta (30) tabletas de metal Will-Ceram, el cual tiene la siguiente composición:

- Paladio (Pd= 53,5%)
- Plata (Ag= 37,5%)
- Estaño (Sn= 8,5%)

Su diseño se observa en las gráficas 1 y 2.

La porcelana utilizada en este tipo de estudio fue de la marca Will Ceram de la casa Williams Gold, la cual es perfectamente compatible con el metal usado. Se utilizaron dos tipos de porcelana: el opacador y el cuerpo, y se utilizó una loseta de vidrio especial para porcelana marca Vita, dos pinceles de pelo de marta, un pincel de nylon y un lekron el cual es un instrumento metálico diseñado para llevar la porcelana de la loseta al metal.

Para el horneado y glaseado de la porcelana se utilizó un horno marca CERA-MAT S y sustancia Glaseadora (Ver Gráfica 3).

GRAFICA No. 1

Metal sin Porcelana

Metal con Porcelana

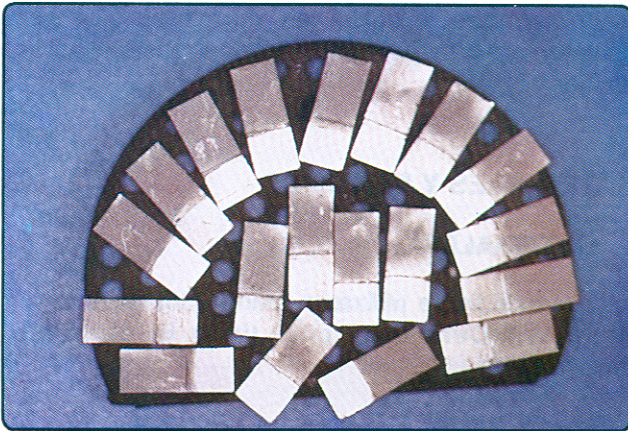


6 mms

10 mms

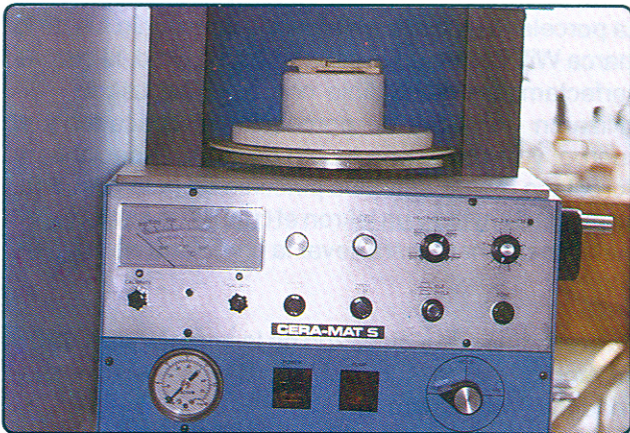
DISEÑO DE LAS TABLETAS METALICAS

GRAFICA No. 2



TABLETAS METALICAS CON SUBDIVISIONES PARA COLOCAR LA PORCELANA

GRAFICA No. 3



HORNO UTILIZADO EN LA COCCION Y GLASEADO DE LA PORCELANA

Se hicieron dos tipos de glaseado:

1. Autoglaseado o Glaseado Natural:

Se colocaron las muestras en la puerta del horno a 110 °F durante cinco minutos. Luego se introdujeron al horno, sin vacío, y se esperó que la temperatura subiera de 110 °F hasta 1730 °F a una rata de 90 a 100 °F por minuto.

2. Glaseado con Sustancia:

Se hace el mismo tratamiento pero se les aplicó sustancia glaseadora antes de introducir las al horno.

Para la realización del pulido se utilizaron los siguientes materiales:

- Sistema de Pulido con el Kit de la Shofú * (Klausner y col, 1982)
- Pulido con pimpollo de baja velocidad de grano grueso de diamante ** más pimpollo de baja velocidad de grano fino de diamante más piedra pómez ***, con una copa de caucho. (Zalkind y col, 1986).
- Pulido con rueda de Silicona Blanca **, más pulido con rueda de silicona rosada **, más pulido con piedra pómez *** (Newitter y col, 1982).
- Pulido con piedras verdes **, más pulido con piedras de óxido de aluminio **, más pulido con rueda de silicona rosada **, más pulido con piedra pómez *** (Sulik y col, 1981).

Para la realización del pulido se utilizó un motor de baja velocidad marca Emesco de 12.000 revoluciones por minuto (R.P.M).

Las mediciones de la rugosidad para la evaluación de la textura superficial fueron realizadas con un rugosímetro el cual presenta las siguientes características:

Marca: Mahn Perlhen; norma o método seguido: Din 4768; apreciación lectura: 0,0001 mms; temperatura de referencia: 20 ° ± 1 °C.

Las unidades de medición son dadas en micras. (Ver Gráfica 4).

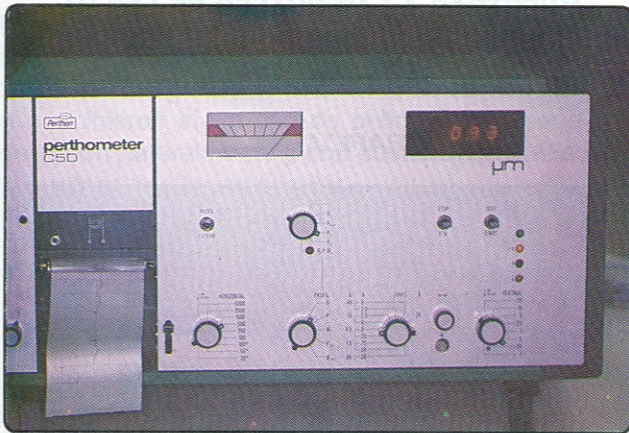
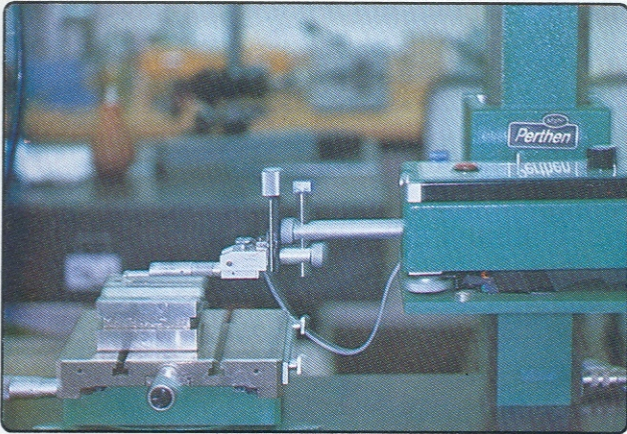
* Shofú Dental Corp. Menlo Park, California - USA.

** Shofú Dental Corp. Menlo Park Calif.

*** Brasseler, USA, Inc. Savannah, Georgia.

**** Excel.

GRAFICA No. 4



RUGOSIMETRO UTILIZADO PARA LA MEDICION DE LAS MUESTRAS

B. METODOLOGIA

Las tabletas metálicas utilizadas en esta investigación fueron preparadas para recibir la porcelana siguiendo las instrucciones de la casa fabricante de la siguiente manera: se arenaron con óxido de aluminio de 50 micrones las superficies que iban a recibir la porcelana, luego se colocaron en ultrasonido durante 5 minutos y se llevaron al horno para producir la oxidación del metal. Después de 5 minutos las tabletas se retiraron y se dejaron enfriar al aire libre. Se procedió luego a la colocación de la porcelana comenzando con la primera capa de opacador y se horneó hasta llegar a 1830 °F; se mantuvo esta temperatura por treinta segundos y luego se dejó

enfriar a temperatura ambiente. Se colocó una segunda capa de opacador para la cual la temperatura de horneado máxima fue de 1800 °F.

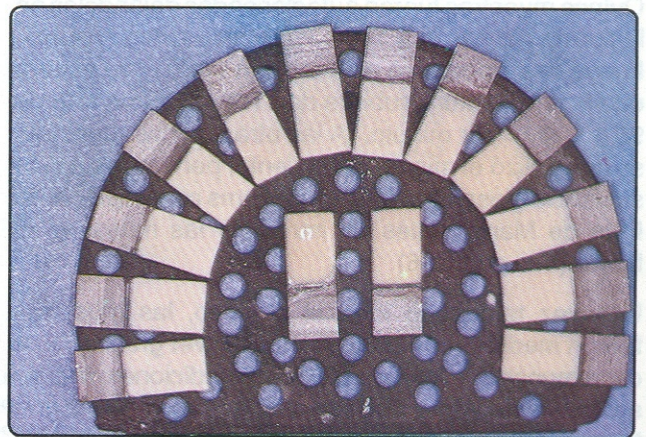
Se prosiguió con la colocación del cuerpo de la porcelana con el líquido Will-Ceram Build-up y se obtuvo una consistencia en la cual la porcelana se encuentra húmeda pero no se desliza.

Luego de colocar la porcelana en la tableta se procedió a la condensación de ésta para la vibración ligera de la tableta metálica durante 10 segundos y se removió el exceso de humedad secándolo con papel absorbente. El grosor aproximado de porcelana que se aplicó a las tabletas fue de 1.5 mms. La temperatura máxima de horneado para el cuerpo de la porcelana fue de 1760 °F (ver gráfica 5).

Después de terminar la construcción y el horneado de las treinta muestras se procedió a la clasificación de éstas en grupos, compuesto cada uno por seis unidades de tabletas metal-cerámicas. Los siguientes fueron los grupos:

1. Grupo sin pulido;
2. Grupo Shofú;
3. Grupo pimpollo;
4. Grupo rueda;
5. Grupo piedra.

GRAFICA No. 5



TABLETAS METALICAS CON LA PORCELANA COLOCADA SOBRES ESTAS DESPUES DE QUE LA PORCELANA HA SIDO HORNEADA

Luego de la clasificación de los grupos se procedió al pulido de las muestras y después al glaseado final de éstas, así:

- a. El grupo sin pulido: no recibió tratamiento de pulido.
- b. El grupo Shofú: fue pulido con el "Kit de la Shofú" (grupo a) de los materiales para el pulido, a baja velocidad (12000 R.P.M.).
- c. El grupo pimpollo: fue pulido con los materiales del "grupo b" para la realización del pulido, a baja velocidad (12000 R.P.M.).
- d. El grupo rueda: fue pulido con los materiales del "grupo c" para la realización del pulido a baja velocidad (12000 R.P.M.).
- e. El grupo piedra: fue pulido con los materiales del "grupo d" para la realización del pulido a baja velocidad (12000 R.P.M.).

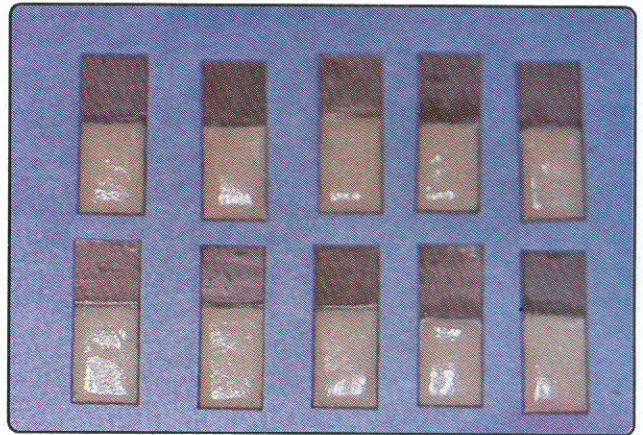
Los materiales para el pulido de la porcelana fueron utilizados siguiendo las instrucciones del fabricante. Cada muestra fue pulida durante 60 segundos aproximadamente con una presión manual suave y en dirección horizontal y vertical. Después del pulido las treinta muestras fueron sometidas al glaseado final de la siguiente forma: las muestras que fueron autoglaseadas o glaseadas naturalmente, y las muestras que fueron marcadas con líneas verticales fueron glaseadas utilizando una sustancia glaseadora.

Quince muestras fueron autoglaseadas dejándolas en la puerta del horno a 1100 °F durante cinco minutos. Luego se introdujeron al horno, sin vacío, y se esperó que la temperatura subiera de 1100 °F, a una rata de 90 a 100 °F por minuto. A las otras quince muestras se les realizó el mismo tratamiento, pero se les aplicó sustancia glaseadora marca Williams con un pincel de Pelo de Marta, antes de introducir las muestras al horno (Ver gráfica 6).

Una vez terminado todo el proceso, las muestras fueron medidas con un rugosímetro (ver gráfica 7). A cada muestra se le realizaron seis mediciones: tres en sentido horizontal y tres en sentido oblicuo. Cada una tuvo un recorrido de 4 mms.

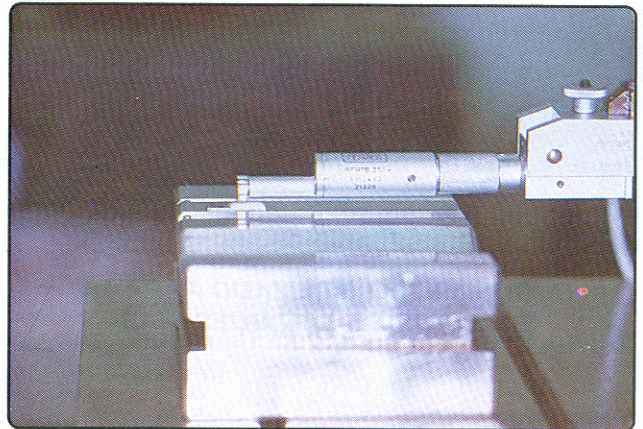
Para el análisis estadístico se utilizó el test student (t test), con una confiabilidad del 90%.

GRAFICA No. 6



MUESTRAS A LAS CUALES SE LES HA REALIZADO EL GLASEADO CON SUSTANCIA GLASEADORA

GRAFICA No. 7



AGUJA DEL RUGOSIMETRO HACIENDO EL RECORRIDO SOBRE UNA MUESTRA

RESULTADOS

Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo sin pulido que fue glaseado con sustancia glaseadora con los siguientes grupos:

- a. Grupo (B-1): Grupo pulido con Kit de la Shofú y glaseado naturalmente;

b. Grupo (C-1): Grupo pimpollo glaseado naturalmente;

c. Grupos (D-1) y (D-2): Grupo rueda glaseado naturalmente (D-1) y grupo rueda glaseado con sustancia glaseadora (D-2);

e. Grupo (E-1): Grupo piedra glaseado naturalmente (Ver tablas 1 y 2 y gráfica 8).

También se encontró que no hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar los grupos que fueron pulidos y glaseados naturalmente con los grupos pulidos y glaseados con sustancia glaseadora. (Ver tablas 1 y 2 y gráfica 8).

Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo sin pulido que fue glaseado naturalmente con los grupos que recibieron algún tipo de pulido y que luego se glasearon naturalmente y con sustancia glaseadora. (Ver tablas 1 y 2 y gráfica 8).

TABLA No. 1
RUGOSIDAD DE LA PORCELANA SEGUN TIPO DE PULIDO SUPERFICIAL Y TIPO DE GLASEADO

		X	D.S.
GRUPO SIN PULIDO	1	1.533	0.390
	2	2.047	0.509
GRUPO SHOFU	1	1.057	0.156
	2	1.273	0.525
GRUPO PIMPOLLO	1	1.210	0.070
	2	1.400	0.225
GRUPO RUEDA	1	1.233	0.065
	2	0.990	0.330
GRUPO PIEDRA	1	1.190	0.164
	2	1.333	0.381

1. MUESTRAS AUTOGLASEADAS

2. MUESTRAS GLASEADAS CON SUSTANCIA GLASEADORA

TABLA No. 2
COMPARACION SIMULTANEA DE CUATRO TECNICAS DE PULIDO, UN GRUPO SIN PULIDO Y DOS TIPOS DE GLASEADO

	A 1	A 2	B 1	B 2	C 1	C 2	D 1	D 2	E 1	E 2
A - 1	-	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
A - 2	-	-	S	N.S	S	N.S	S	S	S	N.S
B - 1	-	-	-	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
B - 2	-	-	-	-	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
C - 1	-	-	-	-	-	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
C - 2	-	-	-	-	-	-	N.S	N.S	N.S	N.S
D - 1	-	-	-	-	-	-	-	N.S	N.S	N.S
D - 2	-	-	-	-	-	-	-	-	N.S	N.S
D - 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.S

S = Significativo

N.S = No significativo

A = Grupo sin pulido

B = Grupo Shofú = Kit de la Shofú

C = Grupo pimpollo = pimpollo diamante grano grueso + pimpollo d. grano fino + piedra pómez

D = Grupo rueda = Rueda silicona blanca + rueda silicona rosada + piedra pómez

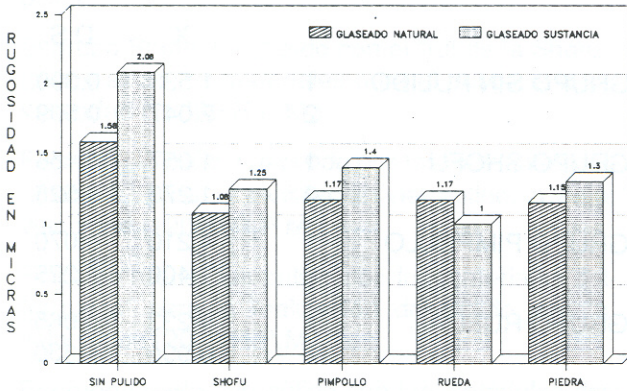
E = Grupo piedra = Piedra verde + piedra óxido de AL + rueda silicona rosada + piedra pómez

1 = Glaseado natural

2 = Glaseado con sustancia glaseadora

GRAFICO No. 8

RUGOSIDAD PROMEDIO SEGUN TECNICA DE PULIDO Y TIPO DE GLASEADO



TECNICA DE PULIDO

Grupo sin Pulido

Grupo Shofú Kit de la Salud

- Grupo pimpollo:
- Pimpollo Diamante
 - Grano Grueso +
 - P.D. Grano Fino +
 - Piedra pómez

- Grupo Rueda:
- Rueda de Silicona blanca
 - + Rueda silicona rosada
 - + Piedra Pómez

- Grupo Piedra:
- Piedras verdes +
 - Piedras de óxido de aluminio
 - + Rueda de silicona rosada
 - + Piedra Pómez

DISCUSION

En este estudio se encontró que hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo sin pulido que fue glaseado con sustancia glaseadora con los siguientes grupos:

- Grupo Shofú autoglaseado;
- Grupo pimpollo autoglaseado;
- Grupo rueda autoglaseado y glaseado con sustancia;
- Grupo piedra autoglaseado.

Al comparar entre sí los cuatro grupos que recibieron algún tipo de pulido y dos tipos de glaseado se encontró que no hubo diferencias estadísticamente significativas. Por el contrario, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que utilizaron algún tipo de pulido y que luego se glasearon con ambos métodos, con el grupo sin pulido que fue glaseado naturalmente.

Resultados similares fueron reportados por Klausner y col, (1982), quienes no obtuvieron diferencias estadísticamente significativas al evaluar 4 secuencias de pulido, ni al comparar las superficies finalmente pulidas con su superficie inicial autoglaseada. Igualmente, Bessing y Wiktorsson (1983) tampoco encontraron diferencias significativas al evaluar dos métodos de pulido, pues ellos tuvieron problemas al analizar los métodos de evaluación y además utilizaron una muestra muy pequeña. Sulik y Plekavich (1981) tampoco encontraron diferencias al evaluar una técnica de pulido y compararla con autoglaseado. Hay que tener en cuenta que no hicieron análisis estadístico.

Así mismo se obtuvieron resultados contradictorios al compararlos con los mostrados por Morrow y col, (1973), quienes reportaron diferencias estadísticamente significativas al comparar cinco diferentes métodos de pulido superficial de la porcelana; este estudio muestra grandes limitaciones en el método de evaluación puesto que las muestras se analizaron con una lupa. Igualmente hay contradicción con los resultados mostrados por Zalkind y col, (1986) que no fueron capaces de obtener una adecuada textura superficial de la porcelana utilizando glaseado natural. Ellos no realizaron análisis estadístico.

Luego del análisis de la presente investigación se sugiere que la porcelana sea adecuadamente pulida con cualquiera de los métodos descritos en ésta y que luego sea sometida a un glaseado natural o autoglaseado.

CONCLUSIONES

- No se observan diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que se pulieron con cuatro diferentes métodos y glaseados naturalmente o con sustancia glaseadora.
- Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo sin pulido glaseado con sustancia glaseadora con los siguientes grupos:

- a. Grupo Shofú autoglaseado.
- b. Grupo pimpollo autoglaseado.
- c. Grupo rueda autoglaseado y glaseado con sustancia.
- d. Grupo piedra autoglaseado.

Se recomienda, por lo tanto, pulir la porcelana con cualquiera de los métodos descritos y glasearla naturalmente.

BIBLIOGRAFIA

1. BARGHI, N. Alexander, L. DRAUGHN, R.A. When to glaze an Electrom Microscope Study. *J. Prosthet. Dent.* 35: 684-686. 1976.
2. BESSING, C. Wiktorsson. A. Comarison of two different methods of Polishing porcelain Scand, *J. Dent. Res.* 91: 482-487, 1983.
3. BJORN, H. Carlsson, J. Observations on a Dental Plaque Morphogenesis. *Odontol Revy*, 15: 23-28, 1964.
4. CLAYTON, J.A., and Green, E.: Roughness of Pontic Materials an Dental Plaque, *J. Prosthet. Dent.* 23: 407-411, 1970.
5. KLAUSNER, L.H. Cartwright, C.B. Charbeneau, G.T. Polished versus autoglazed porcelain surfaces, *J. prosthet. Dent*, 47: 157-162, 1982.
6. KUWATA, Masahiro: **Color Atlas of Ceramo-Metal Technology**. 1ra. Ed. Ishyaku EuroAmerica, Inc., USA, 1986.
7. McCLEAN, W. Jhon. **The Science and Art of Dental Ceramics**. Vol. I. Quintessense, USA, 1979.
8. MONASKY, G.E., TAYLOR, D.F. Studies on the wear or porcelain, enamel, and gold. *J. PROSTHET. DENT*, 25: 299-306, 1971.
9. MORRISON, K.N. WARNICK, M.E. Staining Porcelain Banded to Metal Restorations, *J. Prosthet Dent.* 15: 712-716, 1965.
10. MORROW. R.M. Brown, C.E. Larkin, J.D. Bernui, R.B. Rudd, K.D. Evaluation of Methods for Polishing Porcelain Denture Teeth. *J. Prosthet. Dent*, 30: 222-226, 1973.
11. NEWITTER, D.A., Schlissel, E.R. Wolff, M.S. An Evaluation of Adjustment and Postad-justment Finishing Technniques of The Surface of Porcelain-bonded-to-metal crowns. *J. Prosthet Dent*, 48: 388-395, 1982.
12. OBERG Erick y JONES F.D. Manual Universal de la Técnica Mecánica. 14a. Ed. Editorial Labor S.A. Barcelona, Bogotá 1979.
13. PHILLIPS E. Ralph. Science of Dental Materials, 7a. Ed. W.B. Saubders Company. Philadelphia, London, Toronto, 1988.
14. ROSENSTIEL, S.F. Land M.F. Fujimoto, J: Contemporary Fixed Prosthodontics, 1a. Ed. C.V. Mosby. St Louis. Toronto. London, 1988.
15. SAXTON, C.A. Scanning Electron Microscope Study of the Formation of Dental Plaque. *Caries Res.* 7: 102-199, 1987.
16. SMITH, G.A. Wilson, N.H.F. The Surface Finish of Trimmed Porcelain. *Brit, Dent J.* 151: 222-224, 1981.
17. STEIN, S.R. KUWATA, M.A. Dentist and A. Dental Technologist Analyze Current Ceramo-Metal Procedures. *Dent Clin of North Am.* 21: 729-749, 1977.
18. SULIK, W.D. Plekavich, E.J. Surface Finishing of Dental Porcelain, *J. Prosthet Dent.* 46: 217-221, 1981.
19. WAERHAUG, J. Presence or Absence of Plaque on Subgingival Restoration. *Scand J. Dent, Res* 83: 193-198, 1975.
20. WAERHAUG, J. Effect of Rough Surfaces upon Gingival Tissue. *J. Dent. Res.* 35: 323-325, 1956.
21. ZALKIND, M. Laver, S. Stern, N. Porcelain Surface Texture After Reduction and Natural Glazing. *J. Prosthet. Dent.* 55: 30-33, 1986.