



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS
SISTEMAS DE PULIDO INTRAORAL Y EXTRAORAL EN
SUPERFICIES CERAMICAS, CHIMBOTE, AÑO 2021.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA

AUTOR(A):

PICHEN CISNEROS, JUAN JULIO ENRIQUE

ORCID ID: 0000-0003-4931-6199

ASESOR(A):

REYES VARGAS, AUGUSTO ENRIQUE

ORCID: 0000-0001-5360-4981

CHIMBOTE–PERÚ

2021

1. Título de la tesis

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS
SISTEMAS DE PULIDO INTRAORAL Y EXTRAORAL EN
SUPERFICIES CERAMICAS, CHIMBOTE, AÑO 2021.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Pichén Cisneros, Juan Julio Enrique

ORCID ID: 0000-0003-4931-6199

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Bachiller en Estomatología,
Chimbote, Perú

ASESOR

Reyes Vargas, Augusto Enrique

ORCID: 0000-0001-5360-4981

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de la
Salud, Escuela Profesional de Odontología, Chimbote, Perú

JURADO

San Miguel Arce, Adolfo Rafael

ORCID: 0000-0002-3451-4195

Canchis Manrique, Walter Enrique

ORCID: 0000-0002-0140-8548

Zelada Silva, Wilson Nicolás

ORCID: 0000-0002-6002-7796

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. SAN MIGUEL ARCE, ADOLFO RAFAEL.

PRESIDENTE

Mgtr. CANCHIS MANRIQUE, WALTER ENRIQUE.

MIEMBRO

Mgtr. ZELADA SILVA, WILSON NICOLAS.

MIEMBRO

Mgtr. REYES VARGAS, AUGUSTO ENRIQUE.

ASESOR

4. Agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

*A Dios por acompañarme y guiarme en todo
momento.*

*De igual manera a mis padres por su manera incondicional
de apoyarme en el desarrollo y culminación
de mi carrera profesional.*

Dedicatoria

A Dios:

*Por darme sabiduría, inteligencia y perseverancia
para luchar por todos mis sueños y habilidad
para solucionar todos los problemas
que se presentan en mí camino.*

A mi esposa e hijo:

*Por ser el motor y darme las fuerzas
para seguir adelante.*

5. Resumen y abstract

Resumen

El **objetivo** de la investigación fue evaluar la efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas, año 2021. **Metodología:** de tipo cuantitativo, experimental, prospectivo, transversal y analítico, de nivel explicativo y diseño experimental: experimental puro. La muestra estuvo conformado por un total de 30 muestras de cerámica Feldespática (IPS Classic, Ivoclar - Vivadent®) en forma de disco (7mm de diámetro y 3mm de espesor) en correcto estado las cuales fueron divididas en 3 grupos, Grupo 1 control (porcelana glaseada), grupo 2 con un sistema de pulido intraoral (Jota ®) y grupo 3 correspondió a un sistema de pulido extraoral (Ivoclar – vivadent ®); se utilizó una ficha de recolección de datos para la compilación de los mismos. Se evaluó la rugosidad de las superficies abrasionadas y pulidas mediante un rugosímetro digital. Los datos fueron sometidos a prueba de normalidad, análisis estadístico Anova y test de Tukey para la contratación de hipótesis. **Resultados:** se observó el promedio de la rugosidad (μm), del grupo control con un promedio de 0,652 μm , grupo con el kit de pulido intraoral (Jota ®) con un promedio de 0,802 μm y grupo con el kit de pulido extraoral (Ivoclar – vivadent ®) con un promedio de 0,707 μm . Obteniendo así una significancia estadística de $p=0,028 < 0,05$ lo que permite rechazar la hipótesis nula. **Conclusión:** existe diferencia en la efectividad de los sistemas de pulidos intraoral y extraoral en superficies cerámicas, en donde el sistema de pulido para cerámica intraoral (Jota ®) mostró una superficie más lisa que el sistema de pulido para cerámica extraoral (Ivoclar – vivadent ®) y no presentó diferencia significativa con respecto a la cerámica glaseada.

Palabras clave: cerámica feldespática, rugosidad, sistema de pulido.

Abstract

The **objective** of the research was to evaluate the effectiveness of intraoral and extraoral polishing systems on ceramic surfaces, year 2021. **Methodology:** quantitative, experimental, prospective, transversal and analytical, explanatory level and experimental design: pure experimental. The sample used was made up of a total of 30 samples of Feldspathic ceramics (IPS Classic, Ivoclar - Vivadent®) in the form of a disc (7mm in diameter and 3mm thick) in correct condition, which were divided into 3 groups, Group 1 control (glazed porcelain), group 2 with an intraoral polishing system (Jota ®) and group 3 corresponded to an extraoral polishing system (Ivoclar – vivadent ®); a data collection sheet was extracted for their compilation. The roughness of the abraded and polished surfaces was evaluated using a digital roughness meter. The data were subjected to the normality test and to the Anova statistical analysis and Tukey's test for the hiring of hypotheses. **Results:** the average roughness (μm) of the control group with an average of 0.652 μm , the group with the intraoral polishing kit (Jota ®) with an average of 0.802 μm and the group with the extraoral polishing kit (Ivoclar – vivadent ®) with an average of 0.707 μm . Thus obtaining a statistical significance of $p=0.028<0.05$, which allows rejecting the null hypothesis. **Conclusion:** There is effectiveness of intraoral and extraoral ceramic polishing systems in dental ceramics, where the intraoral ceramic polishing system (Jota ®) showed a smoother surface than the extraoral ceramic polishing system (Ivoclar – vivadent ®) and did not present a significant difference with respect to glazed ceramic.

Keywords: feldspathic ceramics, polishing system, roughness.

6. Contenido (índice)

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido (índice).....	ix
7. Índice de tablas y gráficos.....	x
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	6
2.1. Antecedentes.....	6
Internacionales.....	6
Nacionales	12
2.2. Bases teóricas.....	15
2.2.1. Cerámica.....	15
2.2.2. Porcelana dental.....	15
2.2.3. Porcelana feldespática	17
2.2.7. Rugosidad	21
2.2.12. Pulido.....	28
III. Hipótesis	33
IV. Metodología	34
4.1. Diseño de investigación.....	34
4.2. Población y muestra.....	36
4.3. Definición y operacionalización de variable	38
4.4. Técnicas e instrumentos.....	39
4.5. Plan de análisis	42
4.6. Matriz de consistencia	43
4.7. Principios éticos.....	45
V. Resultados	46
5.1. Resultados:.....	46
5.2. Análisis de resultados	51
VI. Conclusiones	54
Aspectos complementarios	55
Referencias bibliográficas	56
Anexos	60

7. Índice de tablas y gráficos

Índice de tablas

Tabla 1.- Efectividad de sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas.....	45
Tabla 2.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos y glaseado en el laboratorio dental.....	46
Tabla 3.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (JOTA).....	47
Tabla 4.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (IVOCLAR VIVADENT)	49

Índice de gráficos

Grafico 1.- Efectividad de sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas.....	45
Grafico 2.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos y glaseado en el laboratorio dental.....	46
Grafico 3.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (JOTA).....	48
Grafico 4.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (IVOCLAR VIVADENT)	49

I. Introducción

La rehabilitación dental moderna hace que los principales factores de una restauración sean el color y la rugosidad, por lo que los investigadores cuestionaron las consecuencias clínicas de la rugosidad que pueden presentar diferentes estructuras cerámicas colocadas en la boca, ya sean coronas, puentes fijos, incrustaciones, etc. Las diferentes investigaciones que se ha realizado sobre las reacciones de respuesta a una superficie cerámica rugosa implican múltiples riesgos. (1)

En los últimos años el uso de la cerámica dental se ha expandido enormemente debido a sus beneficios clínicos. Sus propiedades estéticas y mecánicas hacen que el material sea ideal para reemplazar el esmalte dentario. La porcelana dental en la práctica clínica se utiliza en coronas protésicas, tanto en coronas de metal, coronas sin metal, como las incrustaciones onlay o inlay , carillas o inclusive las restauraciones de carillas completas con elementos individuales. (2)

La cerámica dental son estructuras que requiere un cuidado minucioso al pulir. Para el pulido se debe requerir paciencia, conocimiento y, lo más importante, herramientas adecuadas para realizarlo. Debido al uso generalizado de porcelana u otro tipo de estructuras cerámicas y su necesidad de su adaptación intraoral, dado esto el pulido debe ser un procedimiento estándar y debe estar registrado en el consultorio dental.

La cerámica dental debe quedar completamente lisa antes de colocar en boca del paciente, tanto con la técnica física de glasear como con la técnica de pulido mecánico. Sin embargo, si se requieren ajustes, lo cual es muy común, después del ajuste el odontólogo debe dejar la superficie brillante a través de la técnica de pulido intraoral. (2)

Hoy en día dar a conocer sobre restauraciones estéticas es entender sobre prótesis cerámica libre de metal. Las alteraciones y participación en este campo en los últimas décadas han sido tan importantes y revolucionarios que existen varios sistemas de cerámicos. Todo el mundo explora la estabilidad entre causas funcionales, estéticos biológicos y mecánicos. (3)

En la clínica diaria, a menudo se requiere un desgaste mínimo de la superficie acristalada después de la cementación de las prótesis para la realización de ajustes oclusales, corrección de contornos inadecuados o incluso mejoras estéticas. El ajuste de la porcelana hace que las superficies sean más rugosas, provocando la acumulación de placa bacteriana y, en consecuencia, inflamación gingival y reacción tisular. Estas superficies pueden incluso causar más desgaste en el diente opuesto. El uso de la porcelana también puede reducir su resistencia. Por tanto, algunos estudios sugieren un segundo esmalte o, más recientemente, el pulido de la cerámica intraoral realizado en la oficina, inmediatamente después de la colocación. El pulido puede producir superficies más lisas, que son importantes para lograr la estética y controlar eficazmente la acumulación de placa (4)

Posteriormente algunos autores como Machado y col. (2017) proponen que la rehabilitación bucal es la parte de la Odontología que se encarga de la restauración; por lo tanto, devuelve la conformidad oral mediante prótesis dentales de edentulos parciales o totales, dientes con fracturas o de solucionar problemas en estética dental, siempre buscando función correcta y una oclusión; teniendo como proposito devolver la estabilidad y un adecuado funcionalidad al sistema estomatognático de los pacientes con pérdida de una o más piezas dentales o que tienen enfermedades patológicas que han cambiado los patrones oclusales normales; mediante el uso de las técnicas directa e indirecta en las restauraciones y la de aparatos protésicos fijos

o removibles, parciales o totales, con el finalidad de restablecer la función, oclusión y estética; con la elaboración de un diagnóstico adecuado y una correcta planificación y ejecución de tratamiento. (5)

En estudios anteriores como el de Lopez M. (Ecuador 2014) Se preparó 70 discos de porcelana en forma de disco como muestras y se dividieron en 7 muestras en 10 grupos. Hay un grupo de control, dado las muestras se vidriaron y después se pulieron utilizando instrumentos del laboratorio dental. Los 9 grupos experimentales, sus superficies se rasparon con una fresita troncocónica de grano medio con una turbina de alta velocidad. Luego, fue pulido cada grupo usando combinaciones de una fresita troncocónica de grano fino, un kit de pulido de porcelana y diferentes pastas de diamante de grano. Estos resultados son de mucha importancia ya que muestran el pulido intraoral como una alternativa después de la abrasión de una restauración cerámica.

Dado lo escrito anteriormente, se formuló el siguiente enunciado del problema: ¿Existe diferencia en la efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas?, con el objetivo general: Evaluar la efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas y con Objetivos específicos: Determinar la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos y glaseado en el laboratorio dental, Determinar la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (Jota ®), Determinar la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido extraoral (Ivoclar Vivadent ®) y comparar la rugosidad existente posterior al pulido de superficies cerámicas efectuadas en el laboratorio dental y los que fueron pulidos con kit de pulido de cerámica intraoral (jota ®) y kit de pulido de cerámica extraoral (ivoclar vivadent ®).

La presente investigación se justifica en la búsqueda de disminuir el problema anteriormente descrito con productos de fácil acceso a la población odontológica, así también de seguir aportando conocimiento con datos reales sobre la diferencia en la efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas; y contribuir a futuras investigaciones en seguir evidenciando la utilidad y empleo de los diferentes sistemas de pulido. Se espera que a través de esta investigación se pueda incentivar a la población universitaria sobre la importancia de seguir investigando sobre sistemas de pulidos, contribuyendo así a la prevención sobre la negatividad que existe al dejar una corona cerámica sin ser pulida en boca del paciente. Asimismo, el aporte social está relacionado al beneficio y calidad de atención para los pacientes, ya que se buscó la mejora de la práctica clínica al momento de pulido en superficies cerámicas. Del mismo modo, posee valor teórico y utilidad metodológica, pues servirá para futuros investigadores como fuente de ideas, antecedentes, hipótesis y recomendaciones en sus estudios a realizar, demostrando siempre la aplicación del método científico.

El marco metodológico de la investigación que indica un estudio de tipo cuantitativo, experimental, prospectivo, transversal y analítico, de nivel explicativo y diseño experimental: experimental puro. La muestra estuvo conformado por un total de 30 muestras de cerámica Feldespática (IPS Classic, Ivoclar - Vivadent®) en forma de disco (7mm de diámetro y 3mm de espesor) en correcto estado las cuales fueron divididas en 3 grupos, Grupo 1 control (porcelana glaseada), grupo 2 con un sistema de pulido intraoral (Jota ®) y grupo 3 correspondió a un sistema de pulido extraoral (Ivoclar – vivadent ®); se evaluó la rugosidad de las superficies abrasionadas y pulidas mediante un rugosímetro digital, se utilizó una ficha de recolección de datos para la compilación de los mismos. Los datos fueron procesados en el programa

estadístico SPSS aplicando la prueba de normalidad, análisis estadístico Anova y test de Tukey para la contratación de hipótesis.

En los resultados se observó el promedio de la rugosidad (μm), del grupo control con un promedio de $0,652 \mu\text{m}$, grupo con el kit de pulido intraoral (Jota $\text{\textcircled{R}}$) con un promedio de $0,802 \mu\text{m}$ y grupo con el kit de pulido extraoral (Ivoclar – vivadent $\text{\textcircled{R}}$) con un promedio de $0,707 \mu\text{m}$. Obteniendo así una significancia estadística de $p=0,028 < 0,05$ lo que permite rechazar la hipótesis nula. Concluyendo que existe diferencia en la efectividad de los sistemas de pulidos intraoral y extraoral en superficies cerámicas, en donde el sistema de pulido para cerámica intraoral (Jota $\text{\textcircled{R}}$) mostró una superficie más lisa que el sistema de pulido para cerámica extraoral (Ivoclar – vivadent $\text{\textcircled{R}}$) y no presentó diferencia significativa con respecto a la cerámica glaseada.

La investigación rige según el esquema descrito en el Reglamento de Investigación, el cual inicia por la introducción que incluye el enunciado del problema, el objetivo general y los objetivos específicos; la justificación; la revisión de la literatura con los antecedentes y bases teóricas; y la hipótesis de investigación. Seguido la metodología donde se indica el tipo, nivel y diseño de investigación, la población y muestra, la operacionalización de variables; la técnica e instrumento de recolección de datos, el plan de análisis, la matriz de consistencia y los principios éticos pertinentes. Finalmente, los resultados, el análisis de resultados, las conclusiones y las recomendaciones.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

Internacionales

Benítez M, Román Y, Burbano C, Andrade D. (Ecuador 2017) “Estudio comparativo in vitro sobre el grado de rugosidad superficial con 3 diferentes sistemas de pulido intraoral en cerámica reforzada con disilicato de litio”.

Objetivo: Comparar los efectos de tres diferentes sistemas de pulido intraoral de cerámica después de ser sometida a desgastes con una fresa de diamante, comprobando su eficacia en la eliminación de la rugosidad en la porcelana de disilicato litio, al medir la rugosidad superficial a través de un rugosímetro SRT 6200 Portable Surface Roughness Tester. **Tipo de estudio:** estudio descriptivo experimental **Muestra:** se conformó por 48 especímenes de cerámica en forma de pastillas cilíndricas de disilicato de litio prefabricados. **Método:** codificación de las muestras y almacenamiento de las mismas y se mostraran las mediciones efectuadas por el rugosímetro empleado en el estudio. **Resultados:** Todas las muestras de cerámica, con excepción del grupo control, fueron abrasionadas con una punta de diamante de grano medio en pieza de mano de alta velocidad, para simular la eliminación de puntos altos de contacto. Luego, los tres grupos de estudio se pulieron según el sistema de cada casa comercial. Para el análisis de rugosidad de superficie se empleó un rugosímetro SRT 6200 Portable Surface Roughness Tester. Se realizaron pruebas estadísticas ANOVA y de comparación múltiple. El valor más bajo de las mediciones de rugosidad fue el obtenido en el grupo 4 (Ultradent): $0,31 \pm 0,04$ um, seguido por el grupo 1 (Control): $0,63 \pm 0,08$ um, el grupo 3 (Brasseler) con $0,67 \pm 0,09$ um y el de mayor rugosidad fue el obtenido en el grupo 2 (Jota) $0,86 \pm 0,17$ um.(8). **Conclusión:** Existe una diferencia estadísticamente

significativa del pulido proporcionado en la cerámica de disilicato de litio entre las tres casas comerciales estudiadas: Jota, Brasseler y Ultradent en cuanto a la disminución de rugosidad que generan en una superficie cerámica abrasionada. (8)

Vargas C, Cepeda H. (Ecuador 2017) “Estudio comparativo invitro de superficies cerámicas tratadas con sistemas de pulido intraoral y extraoral”. **Objetivo:** Determinar si los sistemas de pulido para cerámica intraorales otorgan una superficie más lisa que el sistema de pulido para cerámica extraoral. **Tipo de estudio:** estudio explicativo experimental. **Muestra:** se conformó 40 muestras de porcelana en forma de disco. **Método:** radica en el análisis en micras (μm) del nivel de rugosidad que existe en las superficies de porcelana, pulidas con diferentes sistemas. **Resultado:** Que el grupo en el que se utilizó fresas de diamante de grano medio y fino el kit de pulido para porcelana intraoral (jota) y pasta diamantada dieron resultados significativos de $0.24\mu\text{m}$ al grupo control de $0.20\mu\text{m}$ siendo una magnífica opción para la consulta. **Conclusión:** Se determinó que el sistema de pulido para cerámica intraoral (jota) otorga una superficie más lisa que el sistema de pulido para cerámica extraoral (masterdent). (9)

Gavilanes N, Naranjo J. (Ecuador 2017), “Cambios en la superficie microscópica y dureza de porcelana feldespática sometida a diferentes sistemas de pulido”. **Objetivo:** Evaluar los cambios en la superficie microscópica y dureza de la porcelana feldespática sometida a diferentes sistemas de pulido. **Tipo de estudio:** Estudio de tipo experimental invitro. **Muestra:** conformado por 30 discos metal cerámico elegidos a conveniencia. **Método:** Se establecieron tres grupos de estudio, cada grupo con diez muestras. Grupo 1 (G1) grupo control: metal porcelana glaseada sin desgaste ni pulido. Grupo 2 (G2) metal porcelana; desgastada y pulida con el sistema (Diatech Shapeguard Ceramic Trial Pack. COLTENE), Grupo 3 (G3)

metal porcelana; desgastada y pulida con el sistema (Ceramic Polisher Kit. Jota). Se midió la dureza con un micro durómetro de Vickers, Metkon Duroline M. La rugosidad con un perfilómetro BRUKER DEKTAK XT y los cambios de superficie con un microscopio electrónico de barrido (SEM) TESCAN MIRA 3 FEG.

Resultados: Los promedios de dureza en Vickers (HV) de las muestras fueron G1 con 530,37 HV, G2 con 525,72 HV y G3, con 513,16 HV. El promedio de la rugosidad en micras (μm) de la porcelana feldespática, G1 con 9,93 μm , G2 con 13.89 μm y G3 con 18.84 μm . Los cambios de superficie observados en el SEM, G1 presentó una superficie lisa, mientras que los grupos G2 y G3 presentaron una superficie rugosa en relación al grupo control. **Conclusión:** La dureza en Vickers de la porcelana feldespática no varió significativamente entre los tres grupos. La rugosidad en micras y los cambios de la superficie microscópica de la porcelana desgastada y pulida con los diferentes sistemas fue mayor que la porcelana glaseada. (10)

Álvarez N, Maridueña G, Rosero J y col. (Ecuador 2017), “Estudio comparativo entre dos sustancias (ácido orto fosfórico al 35% y el ácido fluorhídrico al 9% sobre porcelana visualizada al meb (microscopio electrónico de barrido)”. **Objetivo:** lograr un mejor acondicionamiento de superficies en porcelana previo a la cementación, se realizó el siguiente estudio para detallar y comparar al microscopio electrónico de barrido (MEB) la superficie de cerámicas preparadas con los ácidos fluorhídrico al 9 % y el ácido orto fosfórico al 35%. **Tipo de estudio:** estudio descriptivo experimental. **Muestra:** conformado por 35 muestras de porcelana con diseño de carillas. **Método:** el método que se da en esta investigación es analítico ya que vamos a comparar cuál de las dos sustancias nos proporciona mayor traba mecánica. **Resultado:** El ácido fluorhídrico al 9% se da un parámetro de rugosidad

alto, siempre y cuando se utilice como menciona el fabricante; en cambio, al utilizarlo en otros tiempos como no indica el fabricante, no produce una superficie con un parámetro de rugosidad adecuado. Por el contrario, el ácido orto fosfórico al 35% presenta un parámetro de rugosidad alto utilizado en estos tres tipos de tiempos que empleamos. **Conclusión:** Diciendo que el ácido fluorhídrico 9 % es eficaz para el grabado de cerámica dental siempre y cuando se grabe la superficie utilizando el tiempo como indica el fabricante, esto se demuestra en las muestras del grupo # 1 las cuales fueron tratadas con ácido fluorhídrico GRUPO CONTROL

Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Válido	Fina
5	26,7	100,0	100,0		
11	73,3				
15		100,0	31	por 90 segundos	Un

tiempo excesivo de acondicionamiento con ácido fluorhídrico da como resultado la completa disolución de la matriz vítrea, estimulando el dislocamiento de los mismos, disminuyendo las retenciones micro mecánicas y fragilizando la restauración protética. (11)

López M, Proaño P, Román Y y col. (Ecuador 2014) “Estudio comparativo in vitro de pulido de porcelana feldespática usando instrumentos intraorales y pastas diamantadas”. **Objetivo:** Comparar en un estudio in vitro, la efectividad del pulido de diferentes combinaciones de instrumentos rotatorios intraorales y pastas diamantadas, utilizados sobre una superficie de porcelana feldespática, y determinar, con cuál de estas combinaciones de instrumentos y pastas, obtenemos el mejor resultado de pulido, midiendo la rugosidad con un rugosímetro Mitutoyo Surf test III. **Tipo de estudio:** estudio cuantitativo experimental. **Muestra:** conformado por 70 muestras de porcelana en forma de disco. **Método:** se enumerarán los requisitos para estandarización de los procedimientos; se relatará el almacenamiento y codificación de los grupos de muestras; y por último, se explicará

las mediciones realizadas utilizando el rugosímetro Mitutoyo Surftest III.

Resultados: indican que una combinación adecuada de una fresa de diamante grano fino, las 3 gomas del kit Porcelain Polishing (Jota) y las pastas diamantadas Diamond Polish (Ultradent) de $1\ \mu\text{m}$ y de $0,5\ \mu\text{m}$, en ese orden, producen una menor rugosidad superficial, que las obtenidas en el grupo control, en el que se pulió con instrumentos extraorales por el laboratorio dental. **Conclusión:** Estos hallazgos son importantes ya que indican como alternativa, el pulido intraoral, después de abrasionar una restauración cerámica. (12)

Arana B, Sepúlveda W, Buitrago S, Ubilluz J, Panesso S y col. (Costa Rica 2014) “Evaluación in vitro de la rugosidad de un sistema de cerámica comparando cuatro diferentes técnicas de pulido”. **Objetivo:** fue evaluar la rugosidad superficial de la cerámica (IPS in line ONE, one-layering color denticisal , de la casa comercial Ivoclar Vivadent) después de ser utilizados 4 tipos de sistemas de acabado y pulido. **Tipo de estudio:** estudio experimental “in vitro” de tipo comparativo. **Muestra:** conformado por 40 especímenes de 10 mm de radio por $3\pm$ mm de alto. **Método:** Las muestras fueron divididas en cuatro grupos con 10 especímenes, al grupo I se le realizó pulido con fresa de diamante y pasta de pulido, al grupo II se le realizó un pulido mecánico, con fresa de diamante, discos de caucho gris, rojo y pasta de pulido, al grupo III , pulido con piedra verde, fresa de diamante, disco de caucho gris y rojo, pasta de pulido más felpa, y finalmente al grupo IV fresa de diamante, disco gris, disco rosado, felpa, piedra pómez. **Resultados:** El tipo de pulido que presentó menor alteración en la rugosidad fue la realizada con fresa de diamante, cauchos para pulido gris, rojo y pasta de pulido, perteneciente al grupo II con un valor de $0.08\ \mu\text{m}$. Por el contrario, el tipo de pulido que mostró la mayor alteración en la rugosidad fue el grupo I con un valor de $0.27\ \mu\text{m}$, a este se le realizó pulido

con fresa de diamante y pasta de pulido. **Conclusión:** El método más efectivo para disminuir la rugosidad superficial fue la realizada con fresa de diamante, cauchos para pulido gris, rojo y pasta de pulido. (13)

Satheesh B, (Arabia Saudita 2012) “Evaluación de la eficacia del pulido manual sobre porcelana autoglasada y sobreglazada y su efecto sobre la acumulación de placa”. **Objetivo:** de este estudio fue evaluar la eficiencia del pulido manual sobre porcelana autoglasada y overglazed y su efecto sobre la acumulación de placa. **Tipo de estudio:** estudio descriptivo experimental. **Muestra:** conformado por 36 discos de porcelana. **Metodo:** las superficies de los discos fueron evaluadas por el perthometer y sem. Se colocaron seis discos de cada muestra en la boca de un voluntario humano durante 72 horas para evaluar la acumulación de placa. Los datos adquiridos se sometieron a una evaluación comparativa anova. **Resultados:** las superficies rugosas tenían un valor medio de rugosidad de $2,88 \pm 0,1935 \mu\text{m}$. las superficies repulidas por los kits de corrección de porcelana shofu, dfs y eve, el valor de rugosidad promedio se redujo a 0.6250 ± 0.1036 , 0.9192 ± 0.0953 , 0.9017 ± 0.1305 respectivamente. las superficies autoglasadas y sobrecruzadas mostraron un valor medio de rugosidad (ra) de $0,4217 \pm 0,0685$, $0,3450 \pm 0,0729$. el estudio sem mostró las superficies mejoradas cuando se sometieron a pulido. el porcentaje de acumulación de placa fue el más alto en la superficie rugosa ($93,83 \pm 6,2552\%$), seguido de los discos de porcelana pulidos con kits comerciales. las superficies autoglasadas resultaron ser las mejores superficies con la menor acumulación de placa ($0,5237 \pm 0,4209\%$). **Conclusión:** Todos los kits de pulido utilizados en el estudio redujeron la rugosidad media en aproximadamente un 77%. Idealmente, las superficies de porcelana corregidas se deben volver a barnizar; alternativamente,

pulir las superficies antes de la cementación final. (14)

Rocha D, Travassos A, Pagani C, Torres C, Teixeira S y col. (Venezuela 2010)

“Evaluación in vitro de la influencia de sistemas de pulimento intra-oral en la rugosidad superficial de una cerámica odontológica después del ajuste”. **Objetivo:**

el objetivo de este estudio fue evaluar tres métodos de pulimento de las superficies de una porcelana con la finalidad de producir superficies con menor rugosidad.

Tipo de estudio: estudio explicativo experimental. **Muestra:** conformado por 40 especímenes en formato cilindros estandarizados de 5mm de diámetro y 2mm de

altura con la porcelana IPS Empress. **Método:** Posteriormente los especímenes fueron divididos en grupos y sus superficies fueron sometidos a técnicas de pulido

diferentes. Cada espécimen fue analizado en el rugosímetro, y en cada espécimen se realizó tres mediciones a lo largo de su eje. **Resultado:** la rugosidad promedio

(Ra). Las medias de Ra fueron sometidas a los tests estadísticos de Anova y Tukey (p? 0,05). El Grupo A (Control - Glaseado) presentó la menor media de Ra

(A=0,9190) que los demás grupos (B =2,879; C=2,897; D =3,468). **Conclusión:** En base a los datos obtenidos por este estudio se puede inferir que los sistemas de

pulimento disminuyen la rugosidad superficial provocada por el ajuste oclusal en las cerámicas odontológicas. Entre tanto, esos conjuntos son incapaces de devolver

la vitrificación de la superficie. (15)

Nacionales

Castro J, Málaga J. (Perú 2013) “Rugosidad en la superficie de cerámicas feldespáticas, empleando dos tipos de agente grabador”. **Objetivo:** Determinar la

mayor rugosidad producida en la superficie de la cerámica feldespática, empleando dos tipos de agente grabador. **Tipo de estudio:** Estudio experimental propiamente

dicho. **Muestra:** conformada por 30 discos de porcelana feldespática IPS Classic (Ivoclar Vivadent) con 10 mm de diámetro y 2 mm de espesor. **Método:** las muestras fueron separados en dos grupos, según el tipo de tratamiento que recibirían: a) grabados con ácido fluorhídrico al 9% por 60 segundos y b) grabados con ácido ortofosfórico al 37% por 120 segundos. Luego, las muestras fueron llevadas a un perfilómetro para evaluar cuantitativamente la rugosidad de superficie producida. **Resultados:** La rugosidad de superficie promedio en las cerámicas feldespáticas grabadas con ácido fluorhídrico al 9% fue mayor en comparación al ácido orto fosfórico al 37%. **Conclusión:** El ácido fluorhídrico al 9%, produce mayor rugosidad en la superficie de las cerámicas feldespáticas en comparación al ácido fosfórico al 37%. (16)

Chambi E, Chavez A, (2017) “Análisis del sellado marginal de la corona metalcerámico, en relación con el margen cervical del muñón, utilizando silicona fluida en trabajos realizados en la clínica odontológica”. **Objetivo:** fue determinar la relación que existe entre el margen cervical del muñón, y, el sellado marginal de la corona utilizando silicona fluida de condensación. **Tipo de estudio:** Estudio cuantitativo, relacional. **Muestra:** conformada por 60 muñones y coronas metal -cerámicas **Método:** se llevó al laboratorio para colocarlos en parafina diluida, obteniéndose cubos para luego recortarlos en micrótopo en 4 caras del diente: mesial, distal, vestibular, lingual o palatino a un grosor de 15 μ respectivamente, se fijó cada muestra en un portaobjetos para luego ser medido en el microscopio con una regla micrométrica a un aumento de 4X, con los datos obtenidos se sometió al análisis estadístico de t, ANOVA y T la prueba de comparación de Tukey. **Resultados:** el sellado marginal de la corona metal cerámica con el margen cervical del muñón en trabajos realizados por los estudiantes poseen una media de: 125.64

μ en la cara mesial, 126.56 μ en la cara distal, 128.04 μ en la cara vestibular y un límite máximo de 129.28 μ en la cara palatino/ lingual, en conclusión, en un 100% los trabajos reflejaron un sellado deficiente porque no se encuentran en el rango de medida aceptada. **Conclusión:** En la evaluación de la estructura metálica con respecto al modelo definitivo se obtuvo que el menor espacio de sellado marginal fue de 126.56 μ en la cara mesial y el mayor espacio de 131.012 μ en la cara palatino/lingual. Lo que determina que hay un trabajo deficiente desde la elaboración de la estructura metálica en el laboratorio. (17)

2.2. Bases teóricas.

2.2.1 Cerámica

Terminología: Están formados por átomos metálicos y no metálicos. Pueden tener estructuras ordenadas (cristalinas) o no ordenadas (vidriosas). La solidificación se obtiene a través del calor, formada por sustancias que son químicas rígidas, estables, duras, fuertes e inertes, que no conducen energía eléctrica ni térmica.

Son considerados materiales cerámicos a los productos que son de naturaleza inorgánica, constituidos principalmente por elementos sin metal, que se logra por el calor dando así una estructura cristalina.

Las cerámicas dentales generalmente tienen una estructura mixta, Son materiales compuestos que consisten en una matriz vítrea (cuyos átomos están desordenados) en la que se han sumergidos partículas grandes de minerales cristalizados (cuyos átomos están dispuestos uniformemente. (18)

2.2.2. Porcelana dental

La porcelana dental es un biomaterial que se viene utilizando desde hace varios años en el campo de la odontología y que gracias a la tecnología está superando cada vez más las expectativas. En odontología restauradora se utiliza para la preparación de coronas, carillas, inlays, onlays, y puentes fijos con resultados bastante estéticos (18)

La composición actual de la porcelana dental está formada principalmente por sílice, que le confiere resistencia y transparencia, así como diversas proporciones de óxido de aluminio, óxido de boro, sodio de potasio y otros óxidos. (18)

Clasificación

De acuerdo con el punto de fusión

- Ultra baja fusión: < 850 °C
- Baja fusión: 850 °- 1000 °C
- Media fusión: 1000 °-1300 °C
- Alta fusión: > 1300 °C

De acuerdo al tipo de cocción.

- ✓ Tenemos, cerámica para cocción al aire (partículas de un tamaño bajo) y cerámica para cocción al vacío

De acuerdo con su composición

-Cerámica Feldespato:

- Clásico / tradicional: para restauración sobre metal cerámicas.
- Alta resistencia o reforzados: con cristales de disilicato de litio, (IPS Empress II) y con cristales de leucita (IPS Empress)

-Cerámica Aluminosas:

- Clásico, Jaket de porcelana de alúmina (Mc.-Lean).
- Alta resistencia o reforzados (Procera In.-Ceram).

-Circonio

- cerámica a base de óxido de zirconio: Everest,y lava.

2.2.2 Fase cristalina y fase Vitrea, porcentaje en su composición

- Porcelanas vítreas: son muy estéticas, son porcelanas tradicionales feldespáticas y se usa para la fabricación de carillas o revestimiento de prótesis metal-cerámicas.
- Cerámicas poli-cristalinas: son aquellas que no tienen una base de vidrio, sus partículas son normalmente densas y se compactan en el proceso de sinterización, que es CAD/CAM. Están basados en cristales hechos de alúmina o circonio. Suelen ser resistentes y opacos, y encogen del 15 al 40% una vez sinterizados.
- Vidrios rellenos de partículas: tienen un mejor comportamiento mecánico ya que tienen mayor carga de llenado de vidrio. (19)

2.2.3. Porcelana feldespática

Muy utilizado desde 1903 por Land para la elaboración de estructuras en este caso coronas completas, pero al ser de alto vaciado, debido a su poca resistencia o a su ajuste al diente, su principal inconveniente era que se fracturaba con mucha facilidad.

Se la conoce como porcelana tradicional. Y como ventajas tiene la capacidad de reproducir el color del diente con una fina capa de material, lo cual es una alternativa de bajo costo en el laboratorio en comparación con otros sistemas, además tiene excelentes características de adherencia, resistencia al choque térmico y resistencia a la corrosión. (20)

En la antigüedad, las porcelanas feldespáticas contenían los tres elementos básicos de una cerámica común: feldespato, cuarzo y caolín, que se ha ido

modificando a lo largo de los años para obtener las cerámicas feldespáticas actuales que consisten en un magma feldespático que contiene partículas de cuarzo y una cantidad mínima de caolín. (20)

Cuando el feldespato es responsable de la translucidez, el cuarzo de la fase cristalina se vitrifica y el caolín confiere a la porcelana plasticidad y manejabilidad antes de la cocción. (20)

La porcelana de feldespato tiene excelentes propiedades ópticas, pero a la vez una baja resistencia, por esta razón se utiliza la porcelana de feldespato tradicional sobre una estructura metálica o cerámica y las cerámicas de feldespato de alta resistencia contienen ciertos elementos en la masa cerámica como: ortofosfato de litio o fibra de vidrio disilicato de litio y leucita. (21)

2.2.3 Propiedades de la porcelana feldespática

- **Propiedad mecánica**

Durante la masticación, la deglución y fonación los dientes están expuestos a múltiples cargas, por lo que las restauraciones de porcelana de feldespato también se consideran feldespato porque tienen suficientes propiedades mecánicas: límite elástico, ductilidad y durabilidad iguales o superiores a las del esmalte y dentina. , en otras palabras, resistente al desgaste y rígido. (21)

- **Propiedad biológica**

La porcelana de feldespato representa un material altamente biocompatible, que aporta conformidad al cuerpo. (21)

- **Propiedad química**

La porcelana de feldespato pueden tener reacciones químicas, esas reacciones pueden ser deseables o indeseables, por lo que la cerámica se considera el más estable de los materiales de relleno. Por lo que químicamente es inerte, lo que permite una buena interacción con el entorno fisiológico. (21)

- **Propiedad térmica**

Las propiedades térmicas son importantes debido a las variaciones de temperatura que ocurren en el ambiente oral debido a la comida y la respiración. Se ha determinado que la conducción térmica que posee la porcelana de feldespato es similar a la del diente, lo que le permite soportar cambios de temperatura a los 37 ° C, lo que la boca tienen como temperatura normal, hasta los 23 ° C que un aguanieve se puede tomar con limón, o hasta 5060° C de sopa caliente. (21)

- **Propiedad superficial**

La separación que se da entre dos fases es la superficie y sus propiedades dependen de las sustancias en contacto. Vamos a destacar en cuanto a sus propiedades la humectabilidad, la tensión superficial, su capacidad que son características de los líquidos y la rugosidad, y ángulo de contacto. (21)

- **Propiedad óptica**

Fundamental para obtener una correcta rehabilitación estética bucal. La apariencia depende de su estructura básicamente del color, coloración o pigmentación y naturaleza física. (21)

2.2.4 Hornos para porcelana

Consiste en una mufla calentada eléctricamente y controlada por un reóstato o un transformador variable. Tiene un pirómetro que indica la temperatura de la mufla donde se coloca la corona. (22)

2.2.5 Cocción de la porcelana feldespática

Primero optamos por dosificar el polvo de porcelana para mezclarlo según las instrucciones del fabricante con agua destilada o con un líquido de su propia marca.

El exceso de agua se elimina mediante vibración, espátula, cepillo de gravedad, papel secante o la adición de polvo seco. La pasta condensada se aplica sobre el troquel dando forma y luego se lleva al horno para su cocción, obteniendo el bizcocho donde se realizan los ajustes y coloración y luego glaseado como paso final. (22)

2.2.6 Glaseado

El glaseado es el flujo del vidrio a la superficie de la cerámica, que se crea por la escorrentía a alta temperatura de la propia cerámica o por la adición del glaseado.

- **Por escurrimiento:** la restauración cerámica en la cocción final se deja hasta tomar una temperatura mal alta, con desventaja que la superficie sea redondeada y demasiado brillante sin características superficiales. (23)

- **Agregado del glaseador:** El glase se aplica sobre la superficie acabada con la ayuda de un aplicador o con un pincel. Esta capa está formada por vidrio transparente de bajo punto de fusión igual al de la porcelana, ya que si es mayor cuando se enfría, se agrietará o si se despega menos, se debe tener

en cuenta el grosor de este glaseado y la cantidad aplicada a la cerámica, ya que va cubrir desniveles en la superficie de cerámica y la suavidad conseguida.

El objetivo del glasear es sellar los poros de la superficie para así reducir su potencial de abrasión y aumentar la resistencia, así como para dejar la superficie brillante y lustrosa. Si se quita la capa de glaseado dental o natural mediante un proceso de ajuste, el resultado es una porcelana áspera o gastada.
(23)

Fallas de la porcelana

El fallo de una porcelana se produce principalmente cuando se somete a cargas oclusales provocando una fisura o fisura que se propaga con el tiempo, dando lugar a fractura o desprendimiento de la misma. Otra causa podría ser una falla en la unión química de la porcelana con el metal o la cerámica. (23)

2.2.7 Rugosidad

Es una propiedad de la superficie que contribuye en aspectos como la retención o adherencia de microorganismos.

La rugosidad se expresa en irregularidades existentes de una superficie y, con mayor frecuencia, se especifica en micrómetros (μm).

Rugosidad: importancia clínica

La cerámica dental en su superficie tiene un brillo, translucidez y color muy parecido a los de los dientes, por lo general son materiales muy duros pero y frágiles e inertes químicamente. Pueden ocasionar un desgaste en el diente

opuesto debido a la durabilidad que es mayor a la del esmalte dentario. Por ello es de importancia conocer que la superficie de porcelana sea lisa, para que no ocasione el desgaste del diente opuesto. Además, el desgaste de las superficies porosas aumenta en un ambiente húmedo, como ocurre con la presencia de saliva debido a la fricción.

Por lo tanto, para conseguir la estética dental y la resistencia, es de mucha importancia obtener una superficie lisa y pulida. A su vez para evitar la formación de cálculo dental o placa bacteriana. Por ello debe dejarse lisa ya sea mediante glaseado o pulido.

2.2.8 Desgaste, ajuste y contorneado en una corona de porcelana terminada (glaseada o pulida en el laboratorio dental)

En el año 2006, un estudio realizado por The Clinical Research Associates informó que de 226 puentes antes de la cementación, el 68% requirió un ajuste oclusal y 1 de ellos requirieron un ajuste oclusal del 75% o más.

Después de que haya sido glaseada o pulida y terminada por el laboratorio dental, hay dos situaciones que necesitamos saber; es decir, uno antes de la cementación y el otro después de la cementación teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Restauraciones de porcelana, antes de cementar: tenemos que tener en cuenta ajuste oclusal, ajuste proximal, adaptación cervical, contorneada y estética
- Las restauraciones de cerámica sobre metal se pueden glasear y / o pulir extraoralmente, Se recomienda el pulido en boca para evitar futuras fracturas en las restauraciones de cerámica sin metal.

- Restauraciones de porcelana, después de ser cementadas: tenemos que tener en cuenta, ajuste oclusal, fractura, contorno y estética.

Solo se puede ajustar y pulir intraoralmente.

Existen ciertas desventajas en la realización del pulido intraoral, tales como: mayores dificultades visuales, soporte muñeca-codo y dificultad para controlar la presión de pulido durante largos períodos de tiempo y sin enjuague en comparación con el pulido extraoral.

2.2.9 Restauración rugosa de porcelana, efectos adversos:

Existen ciertas desventajas en la realización del pulido intraoral, como son: mayores dificultades visuales, soporte muñeca-codo y dificultad para controlar la presión de pulido durante largos períodos de tiempo y sin irrigación en comparación con el pulido extraoral.

- **Efectos adversos biológicos**

La porcelana rugosa facilita la acumulación de placa e impide su fácil remoción, por lo que tiene una adecuación muy positiva entre la adhesión vital de *Streptococcus mutans* y promueve la inflamación de los tejidos blandos circundantes y la rugosidad superficial .

- **Antagonista, efectos adversos**

Una cerámica no brillante o rugosa puede tener un efecto abrasivo en el conjunto de dientes opuesto. Lo ideal es tener una porcelana dental que sea menos dura que el esmalte para disminuir el desgaste del tejido dental. Se ha visto que las cerámicas predominantemente vítreas causan el mayor desgaste. Se tiene un mayor desgaste, en esmalte o en dentina, cuando su

antagonista sea porcelana dental o con cualquier otro material de obturación, ya sea otro material como resina o amalgama.

- **Estética, efectos adversos**

Todos los materiales de restauración en odontología tienen como objetivo imitar el esmalte dental tanto como sea posible. En términos de color, una superficie brillante refleja más luz que una sin pulir. Cuando existen unas superficies irregulares o rugosas ocurre un cambio de coloración en la restauración, Por esta razón es deseable y conveniente trabajar con superficies de porcelana brillante y lisa, ya que las superficies rugosas pueden tener manchas y coloraciones debido a su poros que presenta. Por ello las superficies que son lisas, bien pulidas o esmaltadas serán igualmente resistentes a las manchas. (24)

- **Resistencia estructural, efectos adversos**

El tipo de superficie de porcelana tiene una gran influencia en su resistencia física, debido a que los márgenes de la superficie que fue desgastada llegan a actuar como concentradores de tensiones. En otras palabras, las imperfecciones y defectos en una superficie cerámica concentran tensiones y crean grietas que, a medida que se extienden, se amplifican en la punta de la grieta.

Cuando se desgasta una porcelana, tienden a tener menor resistencia estructural para combatir la afección bucal que una pulida debido a que su dureza disminuye. Y aumenta su resistencia al pulido de la porcelana. (24)

2.2.10 Abrasión

Cuando la superficie de la corona se desgasta por interacción con otro material (generalmente más duro) al rayar, tallar, frotar u otros medios mecánicos, sin dañarse y disipando el calor resultante en la medida de lo posible, a ese proceso es llamado abrasión. Lo que causa el desgaste de la corona se llama abrasivo y el material abrasivo se llama sustrato. La superficie del sustrato al fresar se reduce por el proceso de abrasión. Normalmente se utilizan abrasivos de partículas grandes.

Se utilizan varios abrasivos para el pulido y pulido de superficies cerámicas en odontología: carburo de silicio, carburo de tungsteno, óxido de cuarzo o aluminio y diamante. Se presentan en forma de polvo o pasta mezcladas con agua, glicerina o alguna otra sustancia. Sin embargo, el uso de un elemento portador (puntas, tiras, discos, etc.) que tiene una superficie activa donde se depositan los granos abrasivos, un ligante para mejorar su desempeño.(20)

La concentración, la velocidad y la del abrasivo aumentan la intensidad de corte. para lograr una eficiencia óptima cada abrasivo requiere de una velocidad. La velocidad de la herramienta permite disminuir la presión aumentar la abrasión, reduciendo el desgaste. Las velocidades por debajo de las óptimas provocan un desgaste abrasivo prematuro. En cuanto al lubricante que se usa afecta la efectividad del esmalte y la severidad del corte. Es deseable utilizar mucha agua, para disminuir el calor generado en el proceso y lavar o limpiar la superficie de escombros. La forma y el tamaño del abrasivo también influyen en la tensión residual del sustrato y en el grado de deformación, ya que cuanto más redondeada y pequeña es la partícula, hay menor deformación y será más brillante la superficie.

Si el proceso es muy intenso, hay deformación de la estructura y liberación de calor logrando así grandes cantidades de tensiones internas. Los abrasivos más habituales que se utilizan para eliminar "toscamente" la porcelana son las fresa, que se pueden utilizar a baja y alta velocidad, con pieza de mano y / o micromotor. Las fresas se suelen clasificar según su forma (globo o llama, interdental, recortado, etc.) y según su tamaño de grano (fino: 010 μm ; medio: 10100 μm ; grueso: 100500 μm). En el caso de las piedras, el color indica el tipo de partículas abrasivas que llevan. Las piedras verdes generalmente contienen carburo de silicio y las piedras blancas usan óxido de aluminio.

2.2.11 Abrasión, materiales e instrumentos:

Tipos de diseño de instrumentos abrasivos:

- Fresas de diamante: extra-extra fina 10 μm banda blanca., extrafina VF315 μm banda amarilla, y fina de 30 μm banda roja
- Fresas de carburo de tungsteno con hojas
- Discos
- Piedras
- Puntas, ruedas poliméricas blandas y duras, y copas
- Tiras o lijas con abrasivo
- Pastas de pulido
- Cepillos

Tipos de abrasivos:

- Carburo de silicona
- Ortosilicato de Zirconio
- Hueso de la jibia
- Rojo de pulir
- Diatomeas
- Piedra de Arkansas
- Óxido de Aluminio
- Óxido de estaño
- Arena
- Piedra de esmeril
- Tiza
- Diamante sintético
- Diamante natural
- Cuarzo
- Granate
- Piedra de pómez

Tipos de consistencias de abrasivos:

- Abrasivos en polvo con fino y super fino, grueso medio y grano grueso.

- Abrasivos aglutinados: por conexión vítrea, por sintonización, por unión elástica o por unión resinoide.
- Tiras y discos que están cubiertos de abrasivo conectados con un material adhesivo
- Pastas para pulir de diamante u óxido de aluminio disperso en glicerina.

2.2.12 Pulido

El pulido no es más que un proceso sofisticado que utiliza cauchos, discos, tiras o pastas para eliminar las partículas de la superficie en un orden progresivo de grueso a fino. Hay que saber que el esmalte dentario tiene una rugosidad zonas de contacto en esmalte con esmalte de $0,640 \mu\text{m}$ con una variabilidad de $\pm 0,2514$. (23)

El pulido en la estructura cerámica es un proceso de transformar una superficie rugosa en suave y brillante. Por lo general, se debe realizar después de su abrasión y Para ello se utilizan partículas mucho más finas.

2.2.13 Pulido de Porcelana

Dentro de los materiales restauradores en odontología, sabemos que la porcelana tiene una estética óptima ya que logra superficies más brillantes y pulidas.

Según la escala de Mohs, la porcelana dental tiene un valor de dureza relativa de 6 a 7, lo que nos da una pauta para saber que los materiales abrasivos para pulir porcelana deben tener una mayor dureza, de ahí que nos encontremos

con diamante, carburo de tungsteno, oxido de aluminio y carburo de silicio, entre otros que pueden pulirlo. (23)

2.2.14 Los Factores que influyen en el pulido.

- Tamaño, forma y dureza de la partícula.
- Desigualdad de durabilidad entre el sustrato y el abrazivo, Mientras sea mayor la desigualdad entre el abrasivo y el material restaurativo va ser mayor el efecto abrasivo.
- Propiedades mecánicas y estructurales del sustrato del material restaurativo.
- Presión aplicada y velocidad
- Propiedades físicas, que incluye el abrasivo (porosidad, rigidez, grosor, elasticidad).
- Aplicación de lubricante en el abrasivo, como vaselina, hidrosolubles en polímeros, grasa siliconada, glicerina, etc.

2.2.15 Pulido de porcelana intraoral

Este procedimiento se realiza mediante kits que contienen puntas de diamante para piezas de mano de baja velocidad en tres grados diferentes de abrasión para un pulido óptimo, también encontramos ranuras con pasta de diamante que se inserta como paso final para obtener una superficie lisa y brillante.

Hoy en día para poder pulir porcelana intraoral existen mejores kits según la revista Reality (5 staraward) tenemos:

- Cera Glaze NTI (Axis Dent corp. TX-USA)
- Cerami pro Dialite (Brasseler Ga, USA)
- Fino doble diamante (casa de productos dentales Inc. CT-USA)
- Cera master (Shofu Dental corp, CAL, USA)

2.2.16 Pulido de porcelana extraoral

Podemos realizar este procedimiento con diversos instrumentos, tales como: discos, piedras, tiras, flautas, vasos de precipitados, puntas, ruedas de polímero duro y blando, kit de cepillos y pastas de pulir. Estos instrumentos suelen ser grandes, por lo que no se pueden usar en la boca.

2.2.17 Precauciones y cuidados al pulido

Debemos tener en cuenta las siguientes precauciones al usar los instrumentos de pulido:

- Si es posible, use aire y / o agua
- Use a baja velocidad
- Establezca contactos intermitentes
- Trabaje con poca presión
- No use instrumentos en mal estado que ya no contengan abrasivos
- Solo pulir el punto de ajuste (usado por la amoladora).
- La mayoría de los kits son más efectivos cuando se usan en seco, pero no se debe usar una presión excesiva

2.2.18 Pulir sobre el glaseado, ventajas

- El pulido se debe realizar en coronas ya cementadas instaladas en la boca, por ejemplo: ajustes oclusales, ajustes estéticos.
- Debido al control del brillo el pulido da mejores resultados estéticos, muchos prefieren hacer pulido de la porcelana en lugar de esmaltarla.
- El pulido evita la rotura de las restauraciones durante la prueba.
- Actualmente, las restauraciones cerámicas parciales o completas deben cementarse y luego ajustarse para que no se rompan.
- Las restauraciones de PFM se pueden terminar con glaseado o pulido.
- La porcelana pulida tiene más resistente a la fractura que una porcelana glaseada.
- La porcelana pulida reduce las fuerzas de compresión sobre la superficie
- Durante el pulido, no es necesario enviar ninguna otra cita al laboratorio para su glaseada.
- La porcelana de feldespato pulida puede volverse más lisa que la porcelana glaseada. (23)

2.2.19 Medición de la superficie rugosa

Se requiere un estudio cuantitativo para medir una superficie rugosa, y esto requiere un medidor de rugosidad, es lo más utilizado por los autores en su mayoría para medir estructuras y materiales en odontología.

Para medir y evaluar cualitativamente la calidad del pulido, se puede utilizar SEM (microscopio electrónico de barrido) o microscopía óptica (24)

2.2.20 Rugosímetro

Este dispositivo también se conoce como perfilómetro digital y se basa en una sonda de diamante que llega a escanear una cierta longitud de la muestra. Su principal desventaja puede ser que la punta sea tan afilada que raye la superficie, así como que la punta no esté en óptimas condiciones y no pueda llegar a los valles más profundo. (24)

III. Hipótesis

Hipótesis de investigación

- H_i : Existe efectividad en los sistemas de pulido intraoral (Jota®) y extraoral (Ivoclar - Vivadent ®) sobre superficies cerámicas, Chimbote, año 2021.

Hipótesis estadísticas

- **Hipótesis nula**

H_0 : No, existe efectividad en los sistemas de pulido intraoral (Jota®) y extraoral (Ivoclar - Vivadent ®) sobre superficies cerámicas, Chimbote, año 2021.

- **Hipótesis alterna**

H_1 : Sí, existe efectividad en los sistemas de pulido intraoral (Jota®) y extraoral (Ivoclar - Vivadent ®) sobre superficies cerámicas, Chimbote, año 2021.

IV. Metodología

4.1. Diseño de investigación

Tipo de Investigación

- **Según el enfoque de investigación:** investigación cuantitativa

Según Supo J. (2014), en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es cuantitativo, cuando el investigador obtendrá resultados finales numéricos y porcentuales. (25)

- **Según la intervención del investigador:** investigación experimental

Según Supo J (2014), en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es experimental, cuando el investigador plantea la relación causa-efecto (nivel investigativo y explicativo). (25)

- **Según la planificación de toma de Datos:** Investigación prospectiva

Según Supo J. (2014), en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es prospectivo, porque los datos son recogidos a propósito de la investigación (primarios) y no son tomados por datos pasados (secundarios). (25)

- **Según el número de ocasiones en que se mide la variable de estudio:**

Investigación transversal

Según Supo J. (2014), en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es transversal, porque se hizo el levantamiento de las variables en una sola ocasión. (25)

- **Según el número de variables a estudiar:** Investigación analítica

Según Supo J. (2014), en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es analítico, porque tiene do o más variables de estudio a medir. (25)

Nivel de investigación

Explicativo Según Supo, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es explicativo porque tiene por finalidad descartar asociaciones aleatorias, casuales o espurias entre la variable independiente y dependiente. Se plantea una relación causa-efecto. (25)

Diseño de investigación

Experimental: Experimental puro. Según Supo, en su libro sobre los diseños de investigación es experimental puro, consiste en la manipulación de variables independientes para ver sus efectos sobre las variables dependientes en una situación de control. (25)

4.2. Población y muestra

Universo

Estuvo conformado por discos de cerámica dental.

Población de estudio

Estuvo conformada por discos de cerámica, que cumplan con los criterios de selección.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión

- Discos de prueba de cerámica que estén completos y que cumplan con las medidas establecidas de 7 mm de diámetro y 3 mm de altura con una misma profundidad.

Criterios de exclusión.

- Discos de prueba de cerámica que estén fracturadas o fisuradas y/o que estén con cambios de coloración (blancas opacas).

Muestra

La muestra a utilizar estuvo conformada por un total de 30 discos de cerámica en correcto estado las cuales fueron divididas en 3 grupos, cada grupo correspondió a un sistema de pulido extraoral e intraoral.

Al ser un estudio in-vitro la población y muestra se consideró infinita, por lo que para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

- Fórmula para muestra de población infinita:

$$\text{Proporción } (p) = 82\% = 0.82$$

$$\text{Error } (e) = 10\% = 0.10$$

$$Z (\text{Nivel de confianza}) \rightarrow 90\% = 1.65$$

$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{e^2}$$

$$n = \frac{1.65^2 \times 0.82 \times (1 - 0.82)}{0.10^2}$$

$$\mathbf{n = 30}$$

Muestreo

No Probabilístico por conveniencia: las unidades de estudio son seleccionados dada la conveniencia, accesibilidad y proximidad con el investigador.

4.3. Definición y operacionalización de variable

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR	VALOR
Sistemas de pulido	Instrumentos y materiales mediante los cuales se pulen las superficies cerámicas obteniendo lisura y brillo. (23)	Cualitativa	Nominal	kit de pulido intraoral (Jota®) kit de pulido extraoral (Ivoclar vivadent ®)	Efectivo No efectivo
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR	VALOR
Superficies de cerámica	Parte externa de cuerpos o estructuras hechas a base de cerámica dental. (18)	Cuantitativa	Ordinal	Rugosímetro digital	Micras (μm)

4.4. Técnicas e instrumentos

Técnica

La técnica fue experimental, se realizó la observación y medición de la rugosidad de las superficies cerámicas.

Instrumento

Ficha de recolección de datos: sirvió para el registro de la información de necesaria para la investigación; su aplicación es de fácil uso. Fue validado por los autores Benítez M, Román Y, Burbano C, Andrade D, en su estudio titulado “Estudio comparativo in vitro sobre el grado de rugosidad superficial con 3 diferentes sistemas de pulido intraoral en cerámica reforzada con disilicato de litio”.

Procedimientos

1. Procedimiento para el ambiente de trabajo

Se realizó la solicitud para la autorización y permiso para poder ejecutar la investigación en la Dirección de la Escuela Académico Profesional de Odontología (Anexo 01)

Luego con la autorización se solicitó el permiso al Técnico dental Hugo Pérez, en su laboratorio de Prótesis dental Pérez, ubicado en el centro de Chimbote (Av. Alfonso Ugarte 765, segundo Piso) para poder elaborar y desarrollar la investigación.

2. Obtención de las muestras.

Para este estudio se elaboró 30 discos de cerámica dental de 7 mm de diámetro por 3 mm de altura en óptimas condiciones.

Los discos se prepararon mezclando el polvo de la porcelana feldespática (cerámco III) con agua destilada y colocadas en jeringa de 5 ml adaptada, una vez secos y colocados en la mufla del horno (Whip Mix) para su cocción con una temperatura inicial de 650°C, presecado 5min, rango de ascenso de 45°C/min, temperatura máxima: 930°C, en un lapso de 26 minutos.

Ya cocinados, las muestras fueron calibradas con 7 mm de diámetro para lo cual se utilizó un calibrador de metal y 3 mm de altura medido con un calibrador de metal.

El glaseado fue preparado como el fabricante lo indica: mezcla del polvo con el líquido (ceramco III) y con un pincel (pelo de Martha) ligeramente empapado se colocó una capa sobre la superficie de todas las muestras de porcelana y luego se llevó al horno (Whip Mix) para su cocción con una temperatura inicial de 650°C, presecado 4min, rango de ascenso de 60°C/min y con una temperatura máxima de 920°C, en un lapso de 22 minutos.

Se relató el almacenamiento y codificación de los grupos de muestras; y se explicó las mediciones realizadas utilizando el rugosímetro.

Las muestras que se fabricaran formaran tres grupos: uno de control y 2 de experimentación:

Grupo control # 1: estuvo constituidas por 10 discos de cerámica, no serán tocadas, ni abrasionadas, ni pulidas con ningún instrumento.

Todas las muestras experimentales, es decir los grupos: 2 y 3, recibirán el mismo tratamiento de superficie para simular la abrasión con fresa de diamante en boca, siguiendo los siguientes pasos:

- Se abrasionarán las 20 muestras experimentales con una fresa de diamante de grano medio, en forma tronco- cónica para evitar socavados, durante 20 segundos, utilizando una pieza de mano de alta velocidad y con abundante irrigación de agua. Cada tres muestras, la fresa fue cambiada por una nueva, para evitar errores en los resultados.

- Seguido del desgaste con la fresa tronco- cónica de grano medio, las 20 muestras fueron abrasionadas con una fresa de diamante tronco-cónica de grano fino, durante 20 segundos, empleando una pieza de mano de alta velocidad con abundante irrigación de agua.

Luego, las 20 muestras experimentales abrasionadas se dividieron en dos grupos de 20 discos cada uno:

Grupo #2: Este grupo estuvo conformado por 10 muestras experimentales (discos de cerámica) sometidas al sistema de pulido Kit (Jota). Se siguieron las indicaciones del fabricante, iniciando con el grano de pulido más grueso y finalizando con el grano de pulido más fino.

Grupo #3: Este grupo estuvo conformado por 10 muestras experimentales (discos de cerámica) sometidas al sistema de pulido Kit (Ivoclar Vivadent). Se siguieron las indicaciones del fabricante, iniciando con el grano de pulido más grueso y finalizando con el grano de pulido más fino.

Las 20 muestras experimentales fueron pulidas con disco de felpa y pasta diamantada.

3. Obtención de resultados:

Se midió la rugosidad superficial de las 30 muestras (discos de cerámica) de los 3 grupos, incluyendo el grupo control, con un rugosímetro.

4.5. Plan de análisis

Para la recolección de la muestra (discos de porcelana), fueron preparados bajo las indicaciones que establezca el fabricante y la supervisión del técnico dental.

La información referida a la rugosidad fue suministrada mediante un informe elaborado por el ingeniero estadístico Jorge Ponce Huamán, a partir de esta información registrada en el instrumento fue ingresada en una base de datos en el programa SPSS 23 IBM SPSS; donde se organizó, codificó, tabuló y elaboró la tablas de frecuencia y gráficos de barras según la naturaleza de las variables, empleando la estadística descriptiva e inferencial.

El análisis estadístico, verificación y contrastación de hipótesis se realizó mediante el software estadístico IBM SPSS en su última versión, Se realizó las pruebas de normalidad para corroborar que las muestras siguen una distribución normal o no, se empleó la prueba estadística Anova de un factor con un nivel de confianza del 95% y la significancia estadística con un límite de decisión de 5% (0,05)” y prueba de test de turkey.

El análisis de resultados se realizó conforme los objetivos elaborados, mediante la confrontación con los antecedentes; luego se planteó las conclusiones y elaboró las recomendaciones oportunas.

4.6. Matriz de consistencia

TÍTULO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS SISTEMAS DE PULIDO INTRAORAL Y EXTRAORAL EN SUPERFICIES CERÁMICAS, CHIMBOTE, AÑO 2021.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	VARIABLES	HIPOTESIS	METODOLOGIA
---------------------------------------	--	------------------	------------------	--------------------

<p>¿Existe diferencia en la efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas?</p>	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos y glaseado en el laboratorio dental. - Determinar la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (Jota ®). - Determinar la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido extraoral (Ivoclar Vivadent ®) 	<p>Independiente: Sistemas de pulidos</p> <p>Dependiente: superficies cerámicas</p>	<p>Hipótesis de investigación</p> <p>H_i: Existe efectividad en los sistemas de pulido intraoral (Jota®) y extraoral (Ivoclar - Vivadent ®) sobre superficies cerámicas, Chimbote, año 2021.</p> <p>Hipótesis estadísticas</p> <p>Hipótesis nula</p> <p>H₀: No, existe efectividad en los sistemas de pulido intraoral (Jota®) y extraoral (Ivoclar - Vivadent ®) sobre superficies</p>	<p>Según el enfoque de investigación: cuantitativa</p> <p>Según la intervención del investigador: experimental</p> <p>Según la planificación de toma de Datos: prospectiva</p> <p>Según el número de ocasiones en que se mide la variable de estudio: transversal</p> <p>Según el número de variables a estudiar: analítica</p> <p>Nivel de investigación Explicativo.</p>
---	--	---	---	--

			<p>cerámicas, Chimbote, año 2021.</p> <p>Hipótesis alterna</p> <p>H₁: Sí, existe efectividad en los sistemas de pulido intraoral (Jota®) y extraoral (Ivoclar - Vivadent ®) sobre superficies cerámicas, Chimbote, año 2021.</p>	<p>Diseño de investigación</p> <p>Experimental: experimental puro.</p> <p>Población y muestra: La población y muestra estuvo conformado por 30 discos de cerámica feldespática</p>
--	--	--	--	--

4.7. Principios éticos

La “investigación tomó en cuenta los principios éticos estipulados por la Uladech Católica en su Código de Ética para la Investigación – Versión 004.(27)

Protección a las personas.- Se respetó la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. (27)

Beneficencia y no maleficencia.- Se aseguró el bienestar de las personas y/o especies que fueron parte de la investigación. La conducta del investigador respondió a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios. (27)

Justicia.- El investigador ejerció un juicio razonable y ponderable, tomó las precauciones necesarias para otorgar equidad y justicia a todos los involucrados en la investigación, teniendo así mismo el derecho de acceder a sus resultados. (27)

Integridad científica.- La integridad del investigador resultó especialmente relevante cuando en función de las normas deontológicas de su profesión, se evaluaron y declararon los daños, riesgos y beneficios potenciales que pudieron afectar a quienes participaron en la investigación. (27)

Cuidado del medio ambiente y respeto a la biodiversidad.- Se respetó la dignidad de los animales, el cuidado del medio ambiente y las plantas, por encima de los fines científicos; y se tomaron medidas para evitar daños y planificación de acciones para disminuir los efectos adversos. (27)

V. Resultados

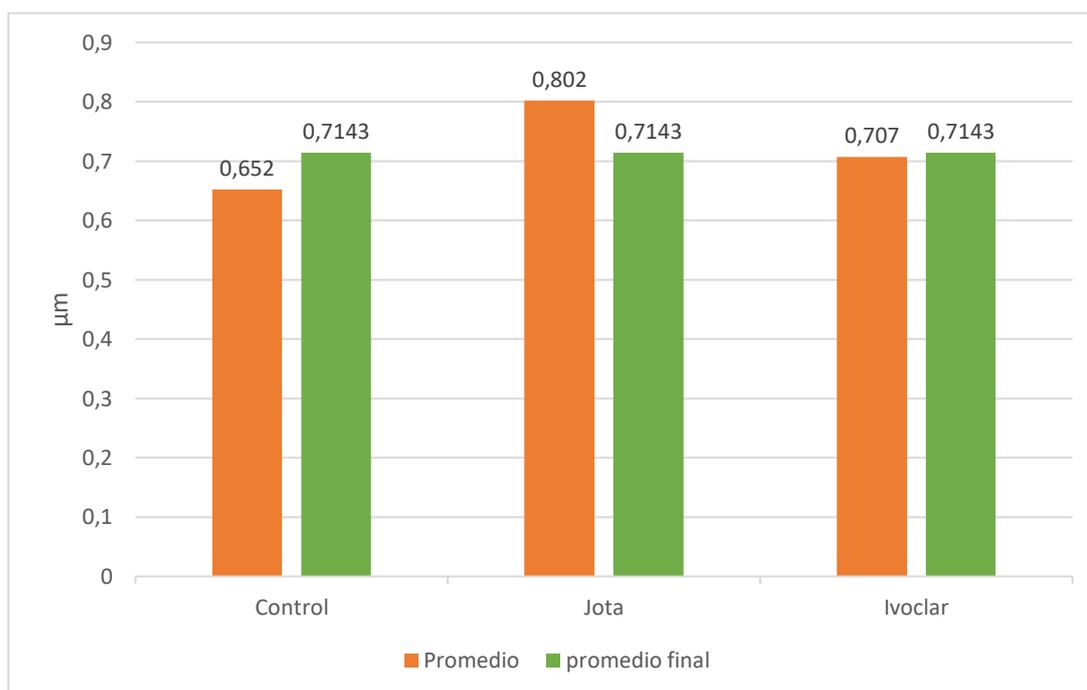
5.1. Resultados:

Tabla 1.-Efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas.

	Control	Jota	Ivoclar
Nº de Discos	10	10	10
Promedio μm	0,6520	0,8020	0,7070
Desv. estándar	0,05594	0,18438	0,07088
Mínimo	0,56	0,53	0,60
Máximo	0,75	1,13	0,84
Promedio Final = 0,7143			

$P=0,028$

Fuente: Ficha de recolección de datos.



Fuente: Datos de la tabla 1.

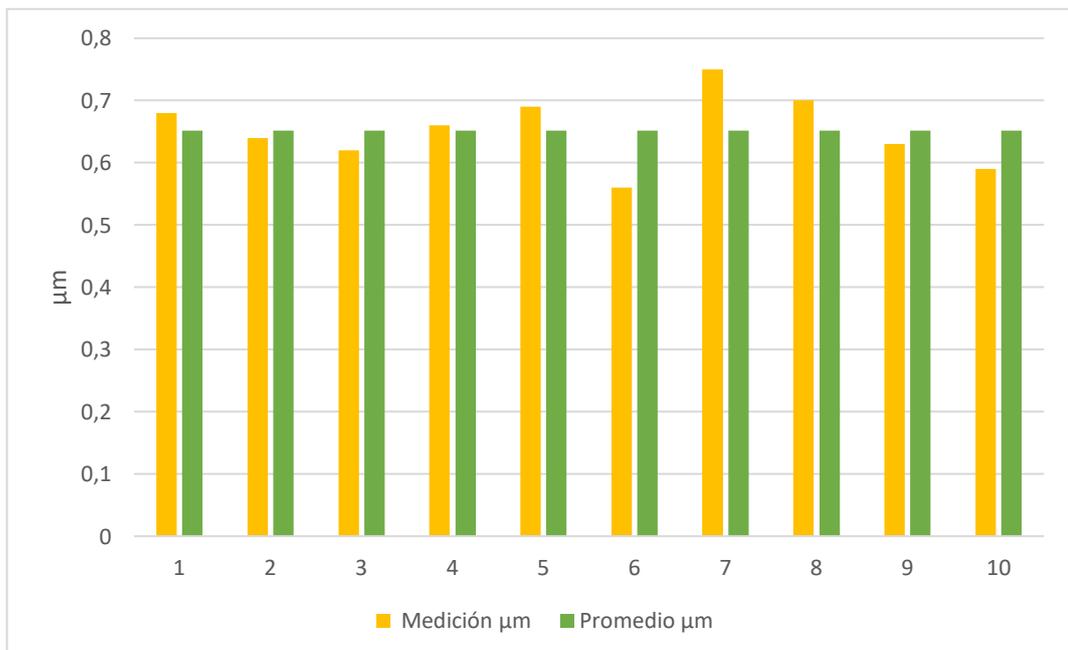
Gráfico 1.- Efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas.

Interpretación: se puede apreciar el resultado de la rugosidad (μm), de las 10 mediciones de las 30 muestras del grupo control, grupo jota y grupo ivoclar en el rugosímetro digital, así tenemos promedio individual de cada muestra y promedio final que se le da a las mismas de 0.7143 μm . Se obtuvo una significancia estadística de $p=0,028 > 0,05$; por lo que permite rechazar la hipótesis nula.

Tabla 2.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos y glaseado en el laboratorio dental.

Grupo 1 Control		
μm		
Nº de discos	1	0,68
	2	0,64
	3	0,62
	4	0,66
	5	0,69
	6	0,56
	7	0,75
	8	0,70
	9	0,63
	10	0,59
Promedio μm		0,6520
Desv. Estándar		0,05594
Mínimo		0,56
Máximo		0,75
Suma μm		6,52

Fuente: ficha de recolección de datos.



Fuente: Datos de la tabla 1

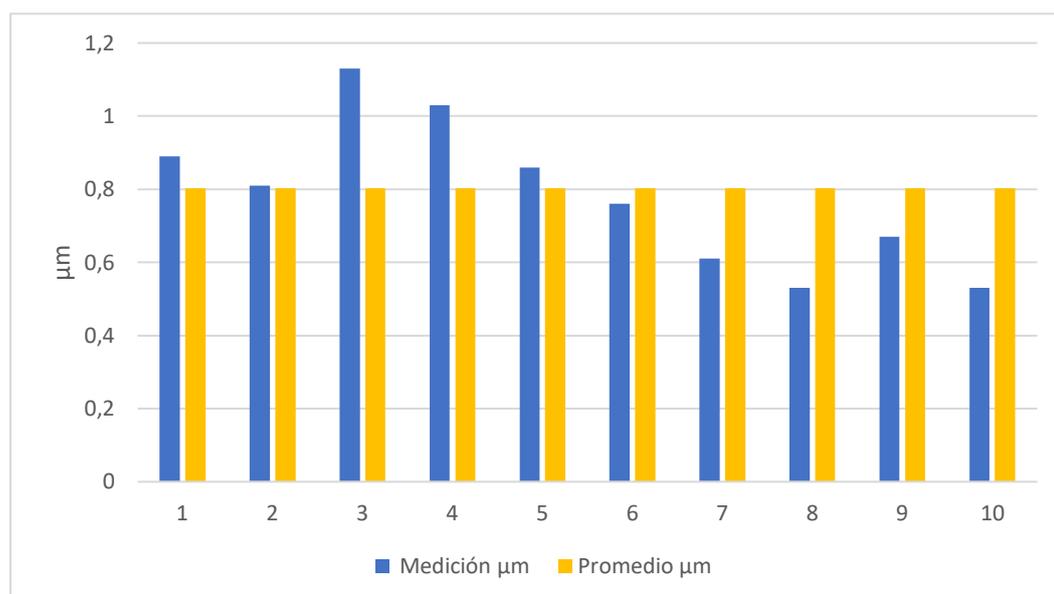
Grafico 2.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos y glaseado en el laboratorio dental.

Interpretación: se puede apreciar el resultado de la rugosidad (μm), de las 10 muestras del grupo control de porcelana con glaseado en el rugosímetro digital, así tenemos una sumatoria $6,52\mu\text{m}$ y un promedio final de las muestras que nos da $0,6520\mu\text{m}$, con una desviación estándar de $0.055\mu\text{m}$, un límite máximo de $0.75\mu\text{m}$ y un límite mínimo de $0.56\mu\text{m}$.

Tabla 3.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (JOTA)

Grupo 2 Jota		
μm		
N° de discos	1	0,89
	2	0,81
	3	1,13
	4	1,03
	5	0,86
	6	0,76
	7	0,61
	8	0,53
	9	0,67
	10	0,53
Promedio μm		0,8020
Desv. estándar		0,18434
Mínimo		0,53
Máximo		1,13
Suma μm		8,02

Fuente: Ficha de recolección de datos



Fuente: Datos de la tabla 3.

Grafico 3.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (JOTA)

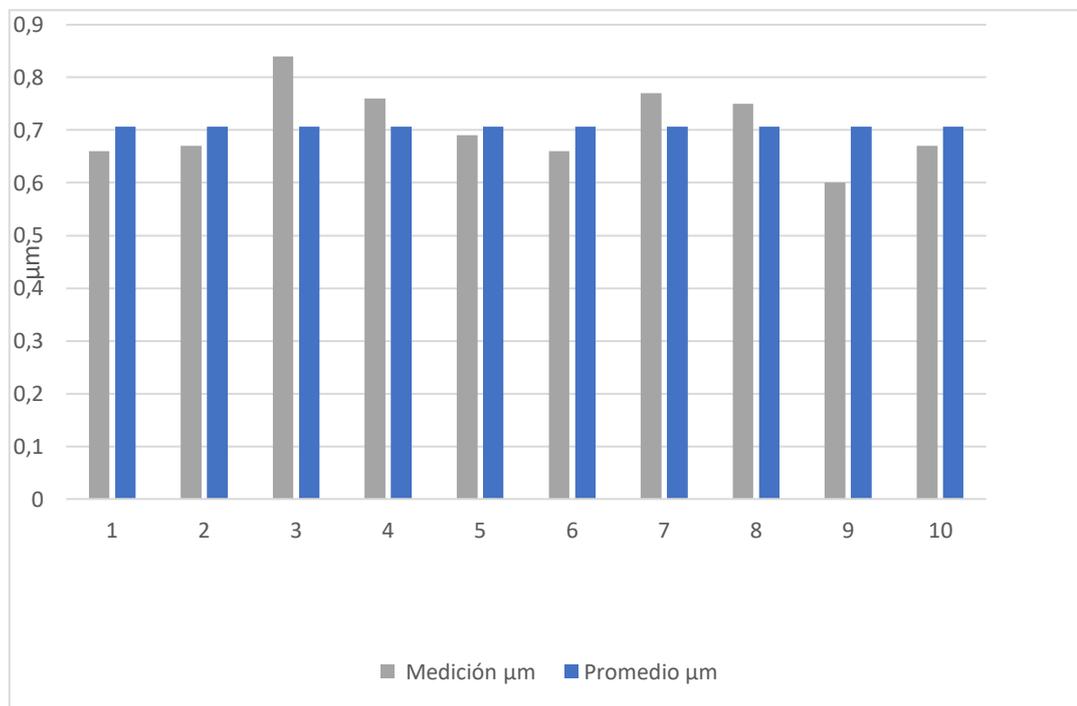
Interpretación: se puede apreciar el resultado de la rugosidad (μm), de las 10 muestras del grupo 2 con kit de pulido JOTA en el rugosímetro digital, así tenemos una sumatoria $8,02\mu\text{m}$ y un promedio final de las muestras que nos da $0,8020\mu\text{m}$, con una desviación estándar de $0,184\mu\text{m}$, un límite máximo de $1,13\mu\text{m}$ y un límite mínimo de $0,53\mu\text{m}$.

Tabla 4.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (IVOCLAR VIVADENT)

Grupo 3 Ivoclar		
μm		
Nº de discos	1	0,66
	2	0,67
	3	0,84
	4	0,76
	5	0,69
	6	0,66
	7	0,77
	8	0,75
	9	0,60
	10	0,67

Promedio μm	0,7070
Desv. estándar	0,07088
Mínimo	0,60
Máximo	0,84
Suma μm	7,07

Fuente: Ficha de recolección de datos.



Fuente: datos de la tabla 4.

Grafico 4.- Medición de la rugosidad de superficies cerámicas que fueron pulidos con kit de pulido intraoral (IVOCLAR VIVADENT)

Interpretación: se puede apreciar el resultado de la rugosidad (μm), de las 10 muestras del grupo 2 con kit de pulido IVOCLAR VIVADENT en el rugosímetro digital, así tenemos una sumatoria $7,07\mu\text{m}$ y un promedio final de las muestras que nos da $0,7070\mu\text{m}$, con una desviación estándar de $0,0708\mu\text{m}$, un límite máximo de $0,84\mu\text{m}$ y un límite mínimo de $0,60\mu\text{m}$.

5.2. Análisis de resultados

Una vez obtenidos los resultados, se contrastó los antecedentes de acuerdo a los objetivos planteados:

- Los resultados permitieron observar el promedio de la rugosidad (μm), de las 10 mediciones de las 30 muestras del grupo control con $0,652 \mu\text{m}$, grupo jota con $0,802 \mu\text{m}$ y grupo Ivoclar con $0,707 \mu\text{m}$ en el rugosímetro digital, así obtuvimos un promedio individual de cada muestra y promedio final que se le da a las mismas de $0.7143 \mu\text{m}$. Así mismo al comparar los promedios se encontró un nivel de significancia de $p=0,028$ es decir, que las diferencias en los resultados son estadísticamente significativos, debido a que las medias de las muestras investigadas no son iguales. El grupo Jota obtuvo mayor promedio $0,802 \mu\text{m}$ otorgando una superficie más lisa que el sistema de pulido para cerámica extraoral Ivoclar. Al igual que López M. (Ecuador 2014)¹², encontró en sus resultados que todos los grupos presentan una diferencia estadística excepto el grupo 1 el grupo 6 y el grupo 9 que no existe diferencia estadística. Recordemos que el grupo 1 ($R_a 0,28 \mu\text{m}$) es el grupo, en el cual, las muestras se aprisionaron y después fueron pulidas en el laboratorio, el grupo 6 ($R_a 0,25 \mu\text{m}$) es el grupo, al cual después de la abrasión se pasó una fresa grano fino, el kit Jota y las pastas en desorden, y el grupo 9 ($R_a 0,28 \mu\text{m}$) es al cual después de abrasionado, se pasó la fresa roja, el kit Jota y solo la pasta de $1 \mu\text{m}$. finalmente observamos que López M. concluyó que es de importancia el pulido intraoral, después de abrasionar una restauración cerámica.
- En el presente estudio también se encontró el resultado de la rugosidad (μm), de las 10 muestras del grupo control de porcelana con glaseado en

el rugosímetro digital, así tenemos una sumatoria $6,52\mu\text{m}$ y un promedio final de las muestras que nos da $0,6520\mu\text{m}$, con una desviación estándar de $0,055\mu\text{m}$, un límite máximo de $0,75\mu\text{m}$ y un límite mínimo de $0,56\mu\text{m}$. Al comparar estos resultados, con los de Benites M. (Ecuador 2017)⁸ encontramos una gran similitud, ya que él evidenció sus resultados en la prueba ANOVA estimó una significancia $p=0,01$ que permitió inferir que existieron diferencias significativas en la rugosidad superficial media por el grupo 1 (Control): $0,63 \pm 0,08\text{ um}$. Sus resultados evidencian disminución de rugosidad que generan en una superficie cerámica abrasionada.

- Los resultados permitieron determinar la rugosidad (μm), de las 10 muestras del grupo 2 del sistema de pulido intraoral con kit de pulido JOTA en el rugosímetro digital, así tenemos una sumatoria $8,02\mu\text{m}$ y un promedio final de las muestras que nos da $0,8020\mu\text{m}$, con una desviación estándar de $0,184\mu\text{m}$, un límite máximo de $1,13\mu\text{m}$ y un límite mínimo de $0,53\mu\text{m}$. Al comparar estos resultados, con los de Vargas C. (Ecuador 2019)⁹ encontramos una gran similitud ya que evidencio en sus resultados que el grupo en el que se utilizó fresas de diamante de grano medio y fino el kit de pulido para porcelana intraoral (jota) y pasta diamantada dieron resultados significativos de $0,24\mu\text{m}$ al grupo control de $0,20\mu\text{m}$. otorgando una superficie más lisa que el sistema de pulido para cerámica extraoral siendo una magnífica opción para la consulta.

- Por último, en los resultados se puede apreciar el resultado de la rugosidad (μm), de las 10 muestras del grupo 2 del sistema de pulido extraoral con kit de pulido IVOCLAR VIVADENT en el rugosímetro digital, así tenemos una sumatoria $7,07\mu\text{m}$ y un promedio final de las muestras que nos da $0,7070\mu\text{m}$, con una desviación estándar de $0.0708\mu\text{m}$, un límite máximo de $0,84\mu\text{m}$ y un límite mínimo de $0.60\mu\text{m}$. Datos muy similares se evidenció en el estudio de Arana B. (Costa Rica 2014)¹³ El valor más bajo de las mediciones de rugosidad fue obtenido por sistema de pulido extraoral grupo 4: $0,31 \pm 0,04\mu\text{m}$, concluyendo que presentó menor alteración en la rugosidad, dando así una superficie menos lisa comparada con el sistema de pulido intraoral.

VI. Conclusiones

- Existe efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas, en donde el sistema de pulido intraoral (Jota ®) resulto tener mayor efectividad que el sistema de pulido extraoral (Ivoclar – Vivadent ®).
- Las superficies cerámica glaseadas en el laboratorio dental tienen un buen valor de efectividad.
- El sistema de pulido intraoral (Jota ®) tiene un mayor valor de efectividad en superficies cerámicas.
- El sistema de pulido extraoral (Ivoclar- Vivadent ®) tiene un menor valor de efectividad en superficies cerámicas.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

La investigación se desarrolló dentro del marco de los objetivos propuestos conformemente, se recomienda:

- Al director de la clínica Odontológica Uladech a instruir a la población odontológica a realizar más investigaciones sobre la efectividad de los sistema de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas, para evaluar cuál de las dos es de mayor efectividad, ya que la información existente es poca.
- A futuros investigadores, seguir realizando estudios sobre sistemas de pulidos ya que será de mucha utilidad, la cual puede generar en los tratamientos menor inversión de tiempo y dinero.

VII. Referencias bibliográficas

1. Arana B, Sepulveda W, Buitrago S, Oviyuzz J, Panesso S. Evaluación in vitro de la rugosidad de un sistema de cerámica comparando cuatro diferentes técnicas de pulido. Rev. Cient. Odontol., Vol.10 / No. 1, Enero a Junio 2014.
2. Martínez R, Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. Departamento de Prótesis Bucofacial. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid. España; 2017.
3. Fernández E. Restauraciones estéticas de porcelana pura. Sistema Cercon. Odontostomatol vol.27 no.5 Madrid. España; 2011.
4. López M, Flores P. Estudio comparativo in vitro de pulido de porcelana feldespática usando instrumentos intraorales y pastas diamantadas. Odontoinvestigacion, 2015: 14-21.
5. Huacón K. Rehabilitación odontológica integral. Universidad de Guayaquil. Ecuador; 2018.
6. Martínez R. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. Departamento de Prótesis Bucofacial. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid. España; 2017.
7. Álvarez M. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. Facultad de Odontología. Universidad de Oviedo. Madrid; 2013.
8. Benítez M, Román Y, Burbano C, Andrade D. Estudio comparativo in vitro sobre el grado de rugosidad superficial con 3 diferentes sistemas de pulido intraoral en cerámica reforzada con disilicato de litio. Universidad de san francisco Quito. Ecuador; 2018.

9. Vargas C, Cepeda H. Estudio comparativo in vitro de superficies cerámicas tratadas con sistemas de pulido intraoral y extraoral. Universidad central ecuador. Ecuador; 2017.
10. Gavilanes N, Naranjo J. Cambios en la superficie microscópica y dureza de porcelana feldespática sometida a diferentes sistemas de pulido. Estudio invitro. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Ecuador; 2017.
11. Álvarez N, Maridueña G, Rosero J. Estudio comparativo entre dos sustancias (ácido orto fosfórico al 35% y el ácido fluorhídrico al 9% sobre porcelana visualizada al meb (microscopio electrónico de barrido). universidad de Guayaquil facultad de odontología. Ecuador; 2017.
12. López M, Proaño P, Román Y. Estudio comparativo in vitro de pulido de porcelana feldespática usando instrumentos intraorales y pastas diamantadas. Universidad de san francisco. Ecuador; 2014.
13. Arana B, Sepúlveda W, Buitrago S, Ubilluz J, Panesso S. Evaluación in vitro de la rugosidad de un sistema de cerámica comparando cuatro diferentes técnicas de pulido. Revista Científica Odontológica, vol. 10. Costa Rica; 2014.
14. Satheesh B. Evaluación de la eficacia del pulido manual sobre porcelana autoglaseada y sobreglaseada y su efecto sobre la acumulación de placa. Avances en prostodoncia. Arabia Saudita; 2012.
15. Rocha D, Travassos A, Pagani C, Torres C, Teixeira S. Evaluación in vitro de la influencia de sistemas de pulimento intra-oral en la rugosidad superficial de una cerámica odontológica después del ajuste. Faculdade de Odontologia de São José dos Campos. Brasil; 2011.

16. Castro J, Málaga J. Rugosidad en la superficie de cerámicas feldespáticas, empleando dos tipos de agente grabador. Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud - EAP de Estomatología, Universidad Alas Peruanas. Perú; 2013.
17. Chambi E, Chavez A. Análisis del sellado marginal de la corona metalcerámico, en relación con el margen cervical del muñón, utilizando silicona fluida en trabajos realizados en la clínica odontológica. universidad nacional del altiplano facultad de ciencias de la salud. Perú; 2017.
18. Bravo A. Una mirada acerca de restauraciones cerámicas. Universidad de Guayaquil. Ecuador; 2018.
19. Pradies R. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. Departamento de Prótesis Bucofacial. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid. España; 2017.
20. Silva Y. Características físicas y mecánicas de porcelanas dentales feldespáticas empleando hueso bovino como reemplazo del feldespato. Rev. LatinAm. Metal. Mater. vol.36 no.1. Venezuela; 2016.
21. Correa E. Cerámicas feldespáticas de uso dental. Universidad de Juárez estado de Durango. México; 2011.
22. Cova J. Biomateriales Dentales. Segunda edición. Venezuela. Editorial Amolca. 2010.
23. Saldarriaga L. Nivel de conocimiento en la clasificación y criterios de selección de cerámicas dentales en los residentes de postgrado de rehabilitación oral y odontología estética y restauradora. Universidad Científica del Sur. Perú; 2014.

24. Dixon C. et al. Materiales dentales aplicaciones clínicas. Colombia. Editorial El Manual Moderno. 2016.
25. Supo J. Portafolio de Aprendizaje Para la Docencia en Investigación Científica, Primera edición, Guatemala. Mayo del 2017 disponible en <https://upla.edu.pe/wp-content/uploads/2017/12/3-UPLA-Portafolio-AprendizajeDocencia-en-Investigaci%3%b3nCient%3%adfica.pdf>
26. Association GAotWM. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. The Journal of the American College of Dentists. 2014;81(3):14.
27. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de ética para la investigación. 1ª ed. Chimbote: ULADECH Católica; 2016. pp. 3-4.

Anexos



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

ANEXO: 01

CARTA DE AUTORIZACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"

Chimbote, 13 de Diciembre del 2021

CARTA N° 313-2021- DIR-EPOD-FCCS-ULADECH Católica

Sr

Tec. Pérez Becerra, Hugo José

Director(a) de laboratorio Dental "Hugo Pérez"

Presente.

A través del presente, reciba Ud. el cordial saludo en nombre de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, para solicitarle lo siguiente:

En cumplimiento del Plan Curricular del programa de Odontología, el estudiante viene desarrollando la asignatura de Taller de Tesis, a través de un trabajo denominado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS SISTEMAS DE PULIDO INTRAORAL Y EXTRAORAL EN SUPERFICIES CERAMICAS, CHIMBOTE, AÑO 2021.**

Para ejecutar su investigación, la alumna ha seleccionado la institución que Ud. dirige, por lo cual, solicito brindarle las facilidades del caso al Sr. **PICHEN CISNEROS, JUAN JULIO** a fin de realizar el presente trabajo.

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente;

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
Escuela Profesional de Odontología
Dr. José Luis Rojas Barrios
DIRECTOR

Dr. Rojas Barrios, José Luis

Director de Escuela de Odontología - ULADECH católica



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS SISTEMAS
DE PULIDO INTRAORAL Y EXTRAORAL EN SUPERFICIES
CERAMICAS, CHIMBOTE, AÑO 2021.**

Autor: Pichén Cisneros Juan Julio Enrique.

Fecha:/...../.....

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
Nº DE discos de porcelana	Grupo #1 (laboratorio)	Grupo #2 (jota)	Grupo #3 (ivoclar vivadent)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Fuente: María Alejandra Benítez. Estudio comparativo in vitro sobre el grado de rugosidad superficial con 3 diferentes sistemas de pulido intraoral en cerámica reforzada con disilicato de litio. Universidad de san francisco Quito. Ecuador; 2017.



VALIDEZ DE CONTENIDO

La información referida a la rugosidad fue suministrada mediante un informe técnico elaborado por el ingeniero Edwin Hernán Tayupanta Mena, Metrólogo Académico representante técnico de la Empresa "Metrólogo Medidas" con número de solicitud de Superintendencia de Compañías 7688249, según consta en el anexo. A partir de esta información se diseñó una base de datos en el programa SPSS 23 IBM ® con el fin de realizar el procesamiento y análisis estadístico (dicha base de datos consideró el valor medio de las 7 medidas realizadas en cada espécimen).



Sangolquí, 2017- 04-24

El suscrito, **EDWIN HERNÁN TAYUPANTA MENA** con número de RUC: 1708248628001 Metrólogo Académico representante Técnico de la Empresa "**METROLOGO MEDIDAS**" con número de solicitud a la Superintendencia de Compañías 7688249.

CERTIFICA

Que la Dra. **MARÍA ALEJANDRA BENÍTEZ AGUILAR**, con cédula de identidad 1716583966, estudiante del Colegio de Posgrados de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, ha asistido en calidad de ayudante de toma de datos de las Mediciones de Rugosidad Superficial (R_a) de las Muestras de Cerámicas Patrón y Pulidas, los días 17, 18 y 19 de abril del 2017, en el Equipo Rugosímetro Digital TESTER SRT-6200, requerimiento necesario para la elaboración de su tema de tesis:

"ESTUDIO IN VITRO DE DIFERENTES SISTEMAS DE PULIDO INTRAORAL EN CERÁMICA REFORZADA CON DISILICATO DE LITIO Y SUS EFECTOS EN LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL".

La Dra. **ALEJANDRA BENÍTEZ**, puede hacer uso del presente certificado según convenga a sus intereses.

ATENTAMENTE

EDWIN HERNÁN TAYUPANTA MENA
METROLOGO ACADÉMICO
GR.1005-03-350432

PRUEBA DE NORMALIDAD

Los datos fueron sometieron al tratamiento estadístico mediante el software IBM SPSS v.23, con fines verificar si las muestras provienen de una población con distribución Normal o No Normal, Mediante el estadístico de LEVENE que nos permite contrastar la hipótesis de igualdad de varianzas poblacionales.

Criterio para determinar Normalidad:

- P-valor $\geq 0,05$ Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución normal.
- P-valor $< 0,05$ Aceptar H_1 = Los datos provienen de una distribución anormal.

Tabla n° 5: Prueba de homogeneidad de varianza (Estadístico de Leneve)

Pruebas de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de	gl1	gl	Sig.
		Levene		2	
Rugo- sidad { μ m}	Se basa en la media	6,086	2	27	,007
	Se basa en la mediana	5,627	2	27	,009
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	5,627	2	14	,016
				,2 65	
	Se basa en la media recortada	6,078	2	27	,007

Fuente: Ficha de recolección de datos.

La tabla que contiene el estadístico de Levene nos permite contrastar la hipótesis de igualdad de varianzas poblacionales. Si el valor P (sig.) es menor o igual que 0,05 debemos rechazar la hipótesis de igualdad de varianzas. Si es mayor, aceptamos la hipótesis de igualdad de varianzas. En este caso se sugiere que la varianza de los grupos no son homogéneos. Por ello se aplica la prueba paramétrica ANOVA para medias repetidas; el cual es apto para estudios transversales con un factor.

Tabla n° 6: Anova: Estudio comparativo de la efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas, Chimbote, año 2021.

ANOVA
Rugosidad { μm }

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,115	2	,058	4,099	,028
Dentro de grupos	,379	27	,014		
Total	,494	29			

Fuente: Ficha de recolección de datos.

La tabla de ANOVA, nos ofrece el estadístico F con su nivel de significación. Si el nivel de significación (sig.) intraclass es menor o igual que 0,05 rechazamos la hipótesis de igualdad de medias, si es mayor que 0,05 aceptamos la igualdad de medias, es decir, no existen diferencias significativas entre los grupos. Encontramos un nivel de significancia del 0,028 que demuestra que las medias de las muestras investigadas no son iguales, en otras palabras las diferencias en los resultados son estadísticamente significativos.

Tabla n° 7: Test de Tukey: Estudio comparativo de la efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral en superficies cerámicas, Chimbote, año 2021.

Variable dependiente: Rugosidad { μm }

HSD Tukey

(I) Grupos	(J) Grupos	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
Control	Jota	-,15000*	,023
	Ivoclar	-,05500	,560
Jota	Control	,15000	,023
	Ivoclar	,09500	,191
Ivoclar	Control	,05500	,560
	Jota	-,09500	,191

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En el test de HSD Tukey se identifica que no existen diferencias significativas entre las muestras de porcelana GLACE CONTROL y las muestras de porcelana pulidas con el KIT JOTA. Para las muestras de porcelana pulidas con el KIT IVOCLAR VIVADENT si existen diferencias estadísticas significativas. Los resultados de la rugosidad media de las muestras investigadas demuestran que existe claras diferencia entre el nivel de desgaste que sufren cada muestra de cerámica en relación al tipo de KIT de pulido utilizado. Sin embargo se identifica que al comparar las muestras de la porcelana GLACE CONTROL y las muestras tratadas con el KIT JOTA no presentan diferencias estadísticamente significativas.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

ANEXO 05

FOTOGRAFÍAS DEL PROCEDIMIENTO

