



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Conocimiento de estudiantes de odontología sobre criterios de selección de
materiales cerámicos para restauraciones indirectas.

Trabajo de titulación para optar al título de Odontóloga

Autora:

Guishca Rumipamba, Shirley Michelle

Tutora:

Dra. Natalia Gavilanes Bayas

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Shirley Michelle Guishca Rumipamba**, con cédula de ciudadanía **180518321-5**, autora del trabajo de investigación titulado: “**Conocimiento de estudiantes de odontología sobre criterios de selección de materiales cerámicos para restauraciones indirectas**”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 12 de Julio del 2022.



Shirley Michelle Guishca Rumipamba

C.I: 1805183215

CERTIFICADO DEL TUTOR

La suscrita docente-tutora de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dra. Natalia Alejandra Gavilanes Bayas **CERTIFICA**, que la señorita Shirley Michelle Guishca Rumipamba con C.I: 180518321-5, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación: “CONOCIMIENTO DE ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA SOBRE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS PARA RESTAURACIONES INDIRECTAS” y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 07 de noviembre en la ciudad de Riobamba del año 2022.

Atentamente,



Dra. Natalia Alejandra Gavilanes Bayas

DOCENTE – TUTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Conocimiento de estudiantes de odontología sobre criterios de selección de materiales cerámicos para restauraciones indirectas**”, presentado por **Shirley Michelle Guishca Rumipamba**, con cédula de identidad número **180518321-5**, bajo la tutoría de Dra. Natalia Alejandra Gavilanes Bayas; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba ..16.. de ..Noviembre.. de 2022.

Presidente del Tribunal de Grado
Dr. Cristian Roberto Sigcho Romero



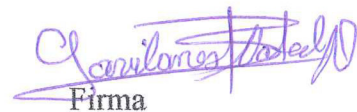
Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Dr. David Gerardo Carrillo Vaca



Firma

Tutor
Dra. Natalia Alejandra Gavilanes Bayas



Firma

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL;

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Conocimiento de estudiantes de odontología sobre criterios de selección de materiales cerámicos para restauraciones indirectas**”, presentado por **Shirley Michelle Guishca Rumipamba**, con cédula de identidad número **180518321-5**, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 16 de Noviembre de 2022

Dr. Cristian Sigcho
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Dr. David Carrillo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Dra. Natalia Gavilanes
TUTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 08 de agosto del 2022
Oficio N° 262-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2022

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **Dra. Natalia Alejandra Gavilanes Bayas**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 141968079	Conocimiento de estudiantes de odontología sobre criterios de selección de materiales cerámicos para restauraciones indirectas	Shirley Michelle Guishca Rumipamba	2	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ

Firmado digitalmente por CARLOS
GAFAS GONZALEZ
Fecha: 2022.08.08 18:26:58 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

DEDICATORIA

Este logro lo dedico con todo mi amor y cariño a toda mi familia, a mis padres Alberto y Corina por su paciencia, comprensión, apoyo incondicional en las buenas y las malas, por enseñarme a encarar las adversidades y enforzarme por conseguir lo que me proponga, mis valores, principios, perseverancia, y empeño lo debo a ellos, a mi hermano Christopher por estar conmigo apoyándome siempre y dándome ánimos para culminar este proceso. Y por último a mis amistades por todos y cada uno de los momentos compartidos y las experiencias vividas a lo largo de esta carrera universitaria.

Shirley Michelle Guishca Rumipamba

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida de mi familia, por las bendiciones recibidas cada día, gracias a mis padres por ser los principales promotores de mi sueño, por su preocupación y apoyo incondicional a lo largo de mi formación profesional, agradezco también a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme sus puertas y haber permitido formarme en ella, principalmente a todos los docentes de la carrera de odontología que fueron partícipes de este proceso ya sea de forma directa o indirecta, por impartir sus conocimientos y habilidades para formarme profesionalmente, agradezco a mi tutora Dra. Natalia Gavilanes por su paciencia, preocupación y esfuerzo en este largo camino de realización del proyecto de investigación.

.

Shirley Michelle Guishca Rumipamba

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	17
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
3. JUSTIFICACIÓN	20
4. OBJETIVOS	22
5. MARCO TEÓRICO	23
5.1. Antecedentes.....	23
5.2. Antecedentes históricos de la Cerámica dental	23
5.3. Composición química de las cerámicas	25
5.4. Clasificación de acuerdo con la composición química.....	26
5.4.1. Cerámicas con matriz de vidrio	26
5.4.1.1. Cerámica natural feldespática.....	26
5.4.1.2. Propiedades.....	26
5.4.1.3. Cerámica sintética:	27
5.4.1.3.1. Basados en leucita.....	28
5.4.1.3.2. gasados en disilicato de litio y derivados.....	28
5.4.1.2.3. Basados en fluorapatita.....	29
5.4.1.4. Cerámica con infiltrado de vidrio.....	29
5.4.1.4.1. Alúmina	29
5.4.1.4.2. Alúmina y magnesio	29
5.4.1.4.3. Alúmina y Zirconio.....	30
5.4.2. Cerámicas policristalinas	30
5.4.2.1. Alúmina	30
5.4.2.2. Zirconio estabilizado	30
5.4.2.3. Alúmina endurecida con Zirconio y Zirconio endurecido con Alúmina.....	32
5.4.3. Cerámicas con matriz de resina.....	32
5.4.3.1. Resina nanocerámica	33

5.4.3.2.	Vidrio-cerámica en matriz interrumpida de resina.....	33
5.4.3.3.	Cerámica de zirconio y sílice en una matriz de resina interpenetrante	33
5.5.	Clasificación de acuerdo con las técnicas de fabricación.....	33
5.5.1.	Modeladas	33
5.5.2.	Coladas.....	34
5.5.3.	Prensadas e inyectadas	34
5.5.4.	Infiltradas	34
5.5.5.	CAD CAM	34
5.5.5.1.	Torneadas o mecanizadas	35
5.5.5.2.	Sintetizadas por láser	35
5.5.5.3.	Inyección de tinta de cerámica	35
5.6.	Clasificación de acuerdo con los puntos de fusión.....	35
5.7.	Clasificación de acuerdo con la resistencia a la fractura	36
5.8.	Criterios de selección de una cerámica.....	36
5.8.1.	Ajuste marginal	36
5.8.2.	Estética	37
5.8.3.	Resistencia a la fractura	38
6.	METODOLOGÍA.....	39
6.1.	Tipo de Investigación	39
6.2.	Diseño de Investigación.....	39
6.3.	Población	39
6.4.	Muestra	39
6.5.	Criterios de Selección.....	39
6.6.	Entorno	39
6.7.	Técnicas e Instrumentos	39
6.8.	Análisis Estadístico.....	39
6.9.	Intervenciones.....	40

6.10.	Operacionalización de variables	45
6.10.1.	Variable independiente: Materiales cerámicos.....	45
6.10.2.	Variable dependiente: Criterios de selección	45
7.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
8.	DISCUSIÓN	53
9.	CONCLUSIONES	55
10.	RECOMENDACIONES.....	56
11.	BIBLIOGRAFÍA	57
12.	ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Subdivisión según Saavedra et al.	27
Tabla Nro. 2. Clasificación se zirconio en base a su microestructura	31
Tabla Nro. 3. Operacionalización de la variable independiente: Materiales cerámicos.	45
Tabla Nro. 4. Operacionalización de la variable dependiente: Conocimiento estudiantes.	45
Tabla Nro. 5. Porcentajes estimados por niveles de conocimiento.....	46
Tabla Nro. 6. Porcentaje de aciertos por clínica con relación al conocimiento sobre la clasificación de cerámicas	46
Tabla Nro. 7. Porcentaje de aciertos respecto al nivel de conocimiento en la clasificación de cerámicas por componente y por clínica.....	48
Tabla Nro. 8. Porcentaje de aciertos respecto al nivel de conocimiento en la clasificación de cerámicas.....	48
Tabla Nro. 9. Porcentaje de aciertos por clínica con relación al conocimiento en criterios de selección de cerámicas	49
Tabla Nro. 10. Porcentaje de aciertos respecto al nivel de conocimiento sobre criterios de selección de cerámicas por componente y por clínica.....	50
Tabla Nro. 11. Porcentaje de aciertos respecto al nivel de conocimiento sobre criterios de selección de las cerámicas.	50
Tabla Nro. 12. Comparación entre los niveles de conocimiento sobre cerámicas y criterios de selección.....	50
Tabla Nro. 13. Prueba Chi cuadrado H1	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nro. 1. Cronología del desarrollo de las cerámicas.....	24
--	----

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía Nro. 1. Autorización para aplicación de la encuesta.....	40
Fotografía Nro. 2. Correo de socialización.....	41
Fotografía Nro. 3. Cuestionario de conocimientos y selección de cerámicas dentales ..	41
Fotografía Nro. 4. Aplicación de encuesta mediante sesiones virtuales.....	42
Fotografía Nro. 5. Muestreo de los datos de la encuesta.	43
Fotografía Nro. 6. Tabulación de datos	44
Fotografía Nro. 7. Análisis de datos en SPSS v.27.....	44

RESUMEN

Uno de los retos en los tratamientos de rehabilitación oral con materiales cerámicos tiene que ver con la selección adecuada del material, mismo que depende mucho del conocimiento individual del profesional y de los requerimientos clínicos que presenta el paciente. El presente trabajo tuvo como propósito analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de odontología sobre criterios de selección de materiales cerámicos para restauraciones indirectas. La investigación fue de tipo descriptivo, observacional, de corte transversal, y no experimental, de enfoque mixto, la recolección de datos se realizó mediante la aplicación de un cuestionario de 20 preguntas que proporcionó información sobre el nivel de conocimiento acerca de la clasificación y criterios de selección de cerámicas dentales, el mismo que fue aplicado a los estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente, para su posterior análisis en el programa estadístico SPSS versión 27. Los resultados obtenidos mostraron que los estudiantes de odontología presentan 50,08% de aciertos en la clasificación de cerámicas dental y el 51,80 % de certeza en criterios de selección, al asociar estas variables de estudio se demostró que el 63% de los estudiantes evaluados denotaron tener un nivel de conocimiento regular en cerámicas dentales, encontrando además que solo el 62% de este grupo tiene un nivel regular, el 7% bueno y solo el 1 % excelente conocimiento, mientras el porcentaje restante presentó valores deficientes respecto a la selección; finalmente se encontró una relación significativa entre los niveles de conocimiento sobre cerámicas dentales y capacidad de selección ($p=0,007$).

Palabras clave: Cerámicas, criterios de selección, restauraciones estéticas.

ABSTRACT

One of the challenges in oral rehabilitation treatments with ceramic materials has to do with the adequate selection of the material, which depends a lot on the individual knowledge of the professional and the clinical requirements of the patient. The purpose of this study was to analyze the level of knowledge of dental students about the selection criteria of ceramic materials for indirect restorations. The research was descriptive, observational, cross-sectional, non-experimental, with a mixed approach, the data collection was carried out through the application of a questionnaire of 20 questions that provided information on the level of knowledge about the classification and selection criteria of dental ceramics, which was applied to the students of the dental clinics of the non-current period, for its subsequent analysis in the statistical program SPSS version 27. The results obtained showed that the dental students had 50.08% correct in the classification of dental ceramics and 51.80% correct in the selection criteria. When associating these study variables, it was demonstrated that 63% of the students evaluated reported having a regular level of knowledge in dental ceramics, and it was also found that only 62% of this group had a regular level, 7% good and only 1% excellent knowledge, while the remaining percentage presented deficient values with respect to selection; Finally, a significant relationship was found between the levels of knowledge about dental ceramics and selection capacity ($p=0.007$).

Keywords: Ceramics, selection criteria, esthetic restorations.



Firmado electrónicamente por:
DANILO RENEE
YEPEZ OVIEDO

Reviewed by:
Danilo Yépez Oviedo
English professor UNACH
0601574692

1. INTRODUCCIÓN

Los tratamientos restaurativos con cerámicas puras son las de primera elección al instante de confeccionar restauraciones en rehabilitación oral por sus magníficas propiedades que presentan como alta estética, resistencia mecánica, funcionalidad y biocompatibilidad con los tejidos, logrando procedimientos con buena tasa de éxito y supervivencia.⁽¹⁾

Se ha palpado en la actualidad la necesidad por conocer y dominar los criterios de selección de las cerámicas implementadas en el área odontológica en los últimos años, por la alta demanda de restauraciones estéticas, biocompatibles, resistentes, sin metal, realizadas en pocas sesiones por medio de sistemas tecnológicos actuales, con el beneficio de desgaste dental mínimo, mismo que perdure y no cambie su color ni cause lesiones en los tejidos blandos, considerando que en ocasiones la selección del material se deriva al técnico dental, obviando de esta forma aspectos sustanciales y características a tomar en cuenta de cada paciente, quien fue diagnosticado y que sobre este se establece un plan de tratamiento; por lo que la planificación y abordamiento de su situación clínica, es de vital importancia buscando en primera instancia su satisfacción y sus aspectos funcionales.⁽¹⁻⁴⁾

El presente trabajo corresponde a una investigación sobre el conocimiento de estudiantes de odontología sobre criterios de selección de materiales cerámicos para restauraciones indirectas en el periodo octubre 2021- marzo 2022.

La investigación es de tipo observacional, descriptivo y correlacional de corte transversal; cuya técnica de recolección de datos a usar es una encuesta con la aplicación de un cuestionario validado por constructo como su instrumento, los datos se ingresaron para ser analizados en el programa estadístico SPSS versión 27, para posteriormente ser procesados e interpretados.

La investigación busca evaluar el nivel de conocimiento sobre los materiales cerámicos, su composición química, forma de fabricación, punto de fusión y resistencia a la fractura; determinando cuáles son los criterios de selección en los que se basan los estudiantes para elegir una cerámica dental, en base al ajuste marginal, alta estética, estética y resistencia moderada, o alta resistencia.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La demanda de requerir restauraciones con características funcionales y estéticas siempre crece en el área de la rehabilitación oral, sin embargo los pacientes en muchas ocasiones sacrifican lo funcional por tratamientos dentales más estéticos, así mismo exigen procedimientos en cortas y pocas sesiones lo que ocasiona que exista problemas en los procedimientos restaurativos indirectos causando a su vez tratamientos que no perduran en la cavidad bucal y problemas en la estructura de la prótesis como cambios en la coloración, fracturas por falta de resistencia del material, o producen lesiones en los tejidos blandos como manchas, retracción de la encía a nivel cervical, e inclusive al desgastan tejidos duros como las piezas naturales antagonistas, fenómenos de galvanización y reacciones alérgicas en caso de restauraciones metal-cerámicas, todo esto muchas veces sucede por una incorrecta elección del material restaurador e inadecuado manejo de protocolos para llevar a cabo el tratamiento por tanto la pregunta que se indaga dentro de esta investigación es ¿ qué tan importante es la selección de los materiales dentales para restauraciones indirectas teniendo en cuenta la parte estética y funcional que debe presentar en la intervención clínica?.

En base a esta pregunta es importante tener en cuenta que las restauraciones libres de metal, que mejoran el aspecto visual de la cara en conjunto con la cavidad bucal, buscan lograr una completa satisfacción de los pacientes tanto en la parte estética y funcional, en conjunto con las exigencias propias del profesional, lo que conlleva a que estos requerimientos se convierta en un reto al elegir un material, debido a la incorrecta selección del material restaurador por su desconocimiento, adicionando el conocimiento deficiente sobre criterios de selección y los procedimientos a seguir que se requieren tomar en cuenta para evitar complicaciones a futuro, por lo que esto se determina un problema grave al realizar tratamientos de rehabilitación oral que no tengan éxito y fracasen, además que causen molestias en los pacientes, entre otras dificultades como las antes ya mencionadas.^(1,2,5,6)

Un estudio realizado a 110 pacientes que acudieron a una unidad de servicios de estomatología con la finalidad de conocer 3 parámetros importantes sobre estética dental: primero “valorar la repercusión psicosocial de las alteraciones estéticas dentales” donde el 44,6% de los participantes mencionaron que la región más observada al mirar al rostro de una persona son los dientes, y de acuerdo a ese porcentaje el 23,7% evita mantener conversaciones con amigos o conocidos, el 13,6% trabaja o estudia con normalidad, 3,7% no asiste al trabajo o a estudiar y solo el 2,7% sonríe ampliamente de forma normal ante los demás; segundo “determinar el nivel de prioridad que ocupan los tratamientos dentales estéticos por grupo de edad”, en la mayoría de los grupos que en conjunto están en un rango 19 a 59 años prefieren tratarse primero un diente en el sector anterior que en el sector posterior; y tercero “identificar preferencias estéticas en la población estudiada” la mayoría de los participante siendo el 73,6% prefieren usar una restauración de apariencia natural que uno no estético.⁽³⁾

La investigación realiza en la India con un total de 80 participantes evaluaron la satisfacción de los mismos tras realizarse un tratamiento estético usando como guía todos los aspectos faciales, dentales y funcionales posibles por paciente el cual demostró que el mayor

porcentaje de los colaboradores estuvieron muy satisfechos y calificaron el procedimiento con el valor más alto en la “escala analógica visual” siendo 75% por parte de los hombres y 87% de las mujeres y tan solo un 25% de los hombres y el 13% de las mujeres consideraron su agrado como casi completamente satisfechos; insinuando con esto que lo estético no es solo realizar una restauración bonita o elegir un mismo material para un grupo de personas sino saber seleccionar un material o procedimiento por individuo conforme a su necesidad en busca de satisfacer el requerimiento clínico y prolongar su supervivencia.⁽⁴⁾

Saldarriaga⁽⁷⁾ en su investigación realizada en Perú, en la que se evalúa el nivel de conocimiento de 58 estudiantes sobre cerámicas dentales y sus criterios de selección, concluye que 32 participantes siendo el 55,1% presentan un nivel de conocimiento regular y el resto de participantes correspondientes a 26 alumnos es decir el 44,8% tienen un conocimiento malo, por tanto su falta de caracterización de materiales monolíticos para prótesis fijas limita muchas opciones de tratamiento disponibles para sus pacientes afectando directamente al flujo de trabajo que podría tener la clínica dental, además de realizar tratamientos no adecuados que lleven a su fracaso clínico.

El término salud hace referencia a un equilibrio de bienestar total tanto “físico, mental, social y funcional” como menciona Bautista en su investigación retrospectiva de los tratamientos estomatológicos más frecuentes en la consulta, en el cual concluye que de 366 historias clínicas analizadas, 48% de los pacientes siendo el mayor porcentaje asisten a atención odontológica por caries, y que el segundo tratamiento con mayor frecuencia realizado son tratamientos restaurativos convencionales en 25% y el 20% designados a tratamientos de rehabilitación y estética es decir prótesis fijas y removibles; por lo que resalta la necesidad constatare del servicios de rehabilitación oral en la clínica odontológica, siendo muy requerida.⁽⁸⁾

Existe un alto grado de ineficacia, fracaso clínico de los tratamientos restaurativos al momento de escoger un material que no es adecuado, además de la insatisfacción de los pacientes, la pérdida de tiempo e inversión económica realizada, además de la disminución de fluidez de trabajo en la consulta por la falta de conocimiento y experiencia misma del profesional odontólogo.⁽⁷⁾

El odontólogo diariamente se relaciona con procedimientos restaurativos, otro factor importante en tener en cuenta al seleccionar un material es la toma de color del mismo para buscar disminuir el grado de insatisfacción de los pacientes, en la publicación de Torres sobre el conocimiento teórico-práctico de la toma de color de los materiales para prótesis fija aplicado a estudiantes de odontología demuestra que tienen un conocimiento teórico bueno con un 65,11% de aciertos, sin embargo al seleccionar un tipo de color en la evaluación práctica el rendimiento fue malo con un 33,67% de aciertos; por tanto demuestra la gran diferencia evidente entre el conocimiento práctico y teórico, y la posibilidad del estudiante en seleccionar de forma errónea el color de la restauración perjudicando la estética y satisfacción del paciente que repercute en su salud bucal y entorno social, además que como futuro profesional en su clínica esto conllevaría a disminuir el flujo de pacientes.⁽⁹⁾

3. JUSTIFICACIÓN

De la mano del conocimiento sobre los materiales dentales que son usados en los tratamientos de rehabilitación oral debe ir la pericia del odontólogo en la correcta selección del mismo, por tanto esta investigación busca determinar cuáles son estos niveles y asociaciones entre la capacidad de selección de los materiales y el conocimiento establecido en los estudiantes de odontología con el fin de mejorar la práctica y la correcta selección en base a los requerimientos del paciente y al mejor criterio para la recuperación funcional de las piezas dentales una vez que sean restauradas.

Siempre ha sido indiscutible que el conocimiento de formación del odontólogo tiene que estar en concomitancia con el desarrollo de sus habilidades, ya que la formación educativa no solo se basa en los elementos teóricos que son fundamentales, sino también es importante considerar el aporte de ese conocimiento en la aplicación de la correcta selección del material para un tratamiento adecuado.

La investigación aporta a la sociedad el entregar profesionales odontólogos que puedan rendir de forma adecuada un tratamiento dental, permitiendo al paciente regresar a su desarrollo funcional a partir de un tratamiento recibido mejorando su calidad de vida.

Este estudio es original en contexto ya que no se han realizado evaluaciones sobre la capacidad de selección de materiales, ha existido investigaciones con antecedentes que han evaluado los niveles de conocimiento sobre ciertos temas, pero originalmente no se trató el tema de nivel de conocimiento de cerámicas dentales en la formación de estudiantes de odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

La afinidad con el tema se debe al interés personal sobre la rehabilitación oral y el manejo de materiales dentales en los cuales se establece un connotado desempeño.

Este trabajo busca en función de los resultados obtenidos alternativas educativas para que los estudiantes en formación consideren y tengan una caracterización adecuada de los biomateriales cerámicos, para que los tratamientos rehabilitadores brindados en la clínica odontológica de la carrera sean óptimos y funcionales, buscando las mejores opciones de acuerdo con la necesidad del paciente sin sacrificar su calidad.

Se desea dar una nueva perspectiva sobre los aspectos de formación y conocimiento que deben tener los estudiantes antes de escoger un material cerámico de acuerdo con el tipo de paciente, situación clínica y diagnóstico en base a la planificación futura del tratamiento restaurativo a realizar; también se pretende brindar un aporte teórico actualizado brindando información detallada sobre los biocerámicos disponibles en el mercado, por lo que este trabajo ofrece aspectos importantes a considerar como un aporte valioso a la formación académica.

En los tratamientos actuales no se ha visto una factibilidad apropiada al momento de escoger un biocerámico restaurador por lo tanto al ser un tema que se aborda en las etapas iniciales de la odontología general y que se hace uso mismo de ello en las prácticas clínicas odontológicas de la carrera es pertinente a ser tratado y manejado.⁽¹⁰⁾

Los que se benefician de forma directa son los estudiantes de la carrera de odontología que bajo la visión de este trabajo pueden tener conciencia sobre la importancia de conocer los biomateriales y sus características, mientras que los beneficiarios indirectos serán los pacientes que tendrán la posibilidad de acceder a tratamientos en las clínicas de odontología con materiales de alta calidad para sus restauraciones con el conocimiento adecuado, así mismo se benefician los profesionales ya graduados que deseen hacer uso de la información que aporta la presente investigación.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de odontología sobre criterios de selección de materiales cerámicos para restauraciones indirectas en el periodo octubre 2021-marzo 2022.

4.2. Objetivos específicos

- Evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente UNACH sobre la clasificación de los materiales cerámicos disponibles de acuerdo con la composición química, técnicas de confección, puntos de fusión y resistencia a la fractura.
- Valorar el nivel de conocimiento de los estudiantes de clínicas odontológicas del periodo no vigente UNACH sobre los criterios de selección de una cerámica dental de acuerdo con el ajuste marginal, estética y resistencia.
- Indicar si el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los diferentes materiales cerámicos existentes influye en la correcta selección del material restaurador.

MARCO TEÓRICO

4.3. Antecedentes

Saldarriaga⁽⁷⁾ evaluó el nivel de conocimiento de los estudiantes en cuanto a la clasificación de las cerámicas dentales y sus criterios de selección, encontrando un nivel de conocimiento que va de regular a malo; por lo que menciona que “lamentablemente el nivel de conocimiento sobre cerámicas no es el adecuado en los profesionales odontólogos, aun cuando la elección del correcto y adecuado para cada indicación decide en gran medida el éxito del tratamiento”.

Suárez⁽¹⁰⁾ en su estudio realizado sobre la importancia de seleccionar un biocerámico idóneo para un tratamiento restaurativo, comenta “...existe una carencia visible del criterio científico y clínico para la adecuada selección de diferentes sistemas cerámicos...”; haciendo referencia a que si un odontólogo no tiene conocimientos sobre los biomateriales cerámicos existentes no podrá seleccionar de forma correcta, dando como resultados tratamientos con consecuencias perjudiciales que no cumplen con los objetivos funcionales, mecánicos, biológicos y estéticos ni a corto ni a largo plazo reduciendo su tasa de éxito y longevidad.

4.4. Antecedentes históricos de la Cerámica dental

Ruse y Sadoun⁽¹¹⁾ menciona que las cerámicas son “Materiales cristalinos, no metálicos, que contienen elementos metálicos, y no metálicos unidos por enlaces iónicos y/ o covalentes, mientras que los vidrios comparten la misma definición, pero amorfos”.

Las cerámicas se relacionaron con la Odontología en los años 1700 cuando los europeos importaban desde china variedad de cerámicas sin conocer su procedencia o composición química, siendo la clave para su exigencia la belleza que da a relucir, por lo que a partir de estas fechas iniciaron las investigaciones para descubrir el origen de este material tan deseado.⁽¹⁰⁾

A finales del siglo XVII e inicios del XVIII la necesidad de la población por tener dentaduras postizas libres de manchas y que no emitan un hedor nada agradable con el uso continuo de las mismas se vio en aumento, ya que en ese entonces dichas prótesis se fabricaban con dietes de cadáveres para ser elaboradas los mismos que presentaban grietas, manchas, mal olor y sabor de boca con su uso siendo este el principal problema de la época; posteriormente dando solución a dicha situación se introdujeron las porcelanas de uso odontológico que en su composición presentaba vidrio feldespático, logrando confeccionar dentaduras totalmente de cerámica pura mediante hornos, con cualidades extraordinarias considerando como higiénico a la belleza y solidez estructural, esto fomentó el avance de las restauraciones estéticas.^(10,12)

Con la composición química de la cerámica tradicional de esos tiempos que consistía en 50% caolín y el resto de porcentaje dividida entre feldespato y cuarzo tuvo su inicial uso en rehabilitación oral en 1808 para elaborar dientes individuales para prótesis removibles siendo este un aporte de un dentista italiano, consecutivamente las primeras restauraciones indirectas se realizaron en 1857 en Washington donde esculpían la porcelana de acuerdo con

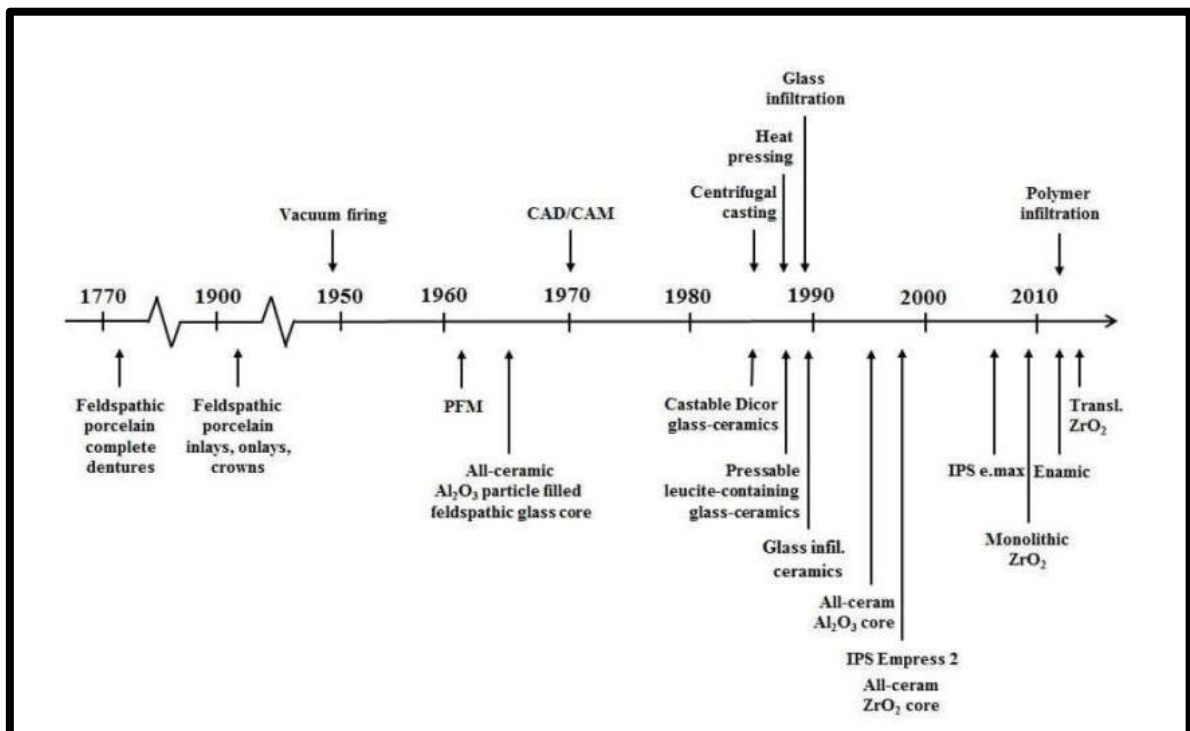
el tamaño y forma de la cavidad a restaurar pero estas estructuras eran reforzadas con una fina capa de oro en su interior, más tarde en 1886 aparecen las restauraciones indirectas monolíticas (inlays, onlays y coronas) que a pesar de su débil resistencia a la fractura eran muy cotizadas.^(5,12)

En la época de los años 1800 ya se trabajaban cerámicas de tipo feldespáticas reforzadas con partículas de óxido de aluminio que le proporciona mayor resistencia y dureza al material, sin embargo, esta agregación le volvía más opaca afectando su traslucidez, entonces mejoraron esas características reduciendo la cantidad de aluminio y complementando con partículas de magnesio dándose a conocer como porcelana tipo spinell.^(5,10,12)

En el transcurso del siglo XIX las cerámicas confeccionadas en su composición química contenían cristales de leucita proporcionando alta tasa de supervivencia estructural, además se incorporaron porcelanas con una base de óxido de zirconio sintetizado con oxido de itrio con excelente resistencia a la fractura, apareciendo consigo en el mercado las cerámicas pioneras para la tecnología de inyección.^(5,10,12,13)

A partir de los años 2000 al 2015 varios laboratorios de biomateriales cambiaron de forma radical su forma de elaboración de las porcelanas dirigiéndose más a lo digital, dando lugar a los sistemas de inyección y fresado, obteniendo restauraciones cerámicas monolíticas tanto unitarias como puentes de varias piezas lo que en la actualidad se conoce como tecnología de inyección y CAD/CAM.⁽¹³⁾

Figura Nro. 1. Cronología del desarrollo de las cerámicas



Fuente:⁽¹²⁾

Las cerámicas dentales son el pilar fundamental de la odontología restauradora teniendo sus primeros usos solo para restaurar dientes en el sector anterior, pero gracias a la evolución de la tecnología y desarrollo de nuevos quipos como el horno eléctrico, sistemas de inyección y el CAD/CAM en conjunto con las varias modificaciones que han tenido que pasar las cerámicas en concentraciones y elementos de su composición química en busca del perfeccionismo se logró obtener cerámicas con más calidad y detalle, mejorando su belleza además de sus propiedades químicas, física y de biocompatibilidad.^(13,14) Por esas razones la cerámica que actualmente en odontología es usada ha llegado a cumplir como los objetivos estéticos, funcionales, mecánicos y biológicos que requiere un biomaterial para restauraciones indirectas^(10,15), teniendo en cuenta que en sus orígenes se basaba solo de un material que contenía dos fases en su composición, una amorfa que es la matriz de vidrio y la fase cristalina.

La misma demanda de restauraciones estéticas con altos aportes físicos requeridos en odontología ponen a disponibilidad en el mercado diferentes cerámicas con variación en sus propiedades⁽¹⁴⁾, teniendo en cuenta que suplen a las restauraciones que contienen metal en su estructura evitando cierto margen de error que produce el metal como reacciones alérgicas, cambios de color de la encía, desgaste excesivo del sustrato dental, de las piezas dentales antagonistas que afecta directamente a su capacidad restauradora que es cumplir su función de forma correcta en la boca del paciente sin causar ningún tipo de alteración.

4.5. Composición química de las cerámicas

La parte estética de las cerámicas está dada por la fase vítrea de su composición que impide que se forme fallas o dislocaciones en su estructura brindándole una translucidez natural, de la resistencia se encarga la fase cristalina que refuerza su estructura evitando que se fracture ante las fuerzas de flexión. Cabe mencionar que al añadir cristales en su composición opaca la cerámica y el aumentar la matriz de vidrio disminuye su resistencia; por ende, la cantidad de cada una de estas fases en su elaboración van a determinar las propiedades estéticas y mecánicas que tenga, diferenciando así varios tipos de cerámica existentes para cada indicación clínica.^(10,15)

La Asociación Dental Americana (ADA) citado por Gracis⁽¹⁶⁾ hasta el 2012 definió a las cerámicas como “compuestos refractarios inorgánicos no metálicos, no resinosos, procesados en altas temperaturas (6000 C/ 1.1120F) y presionados, pulidos o molidos como porcelanas, vidrios y vitrocerámicas”. Por ende, se dividían en dos grupos:

- Formado por matriz vítrea reforzada con cristales dispersos, siendo ácidos sensibles (cerámicas feldespáticas, a base leucita y disilicato de litio).
- Y los ácidos resistentes (cerámicas de óxido de aluminio y óxido de zirconio), que contienen en su microestructura óxidos metálicos.

Para el 2013 se redefinió el sistema cerámico como “Materiales prensados, cocinados, pulidos o molidos que contienen predominantemente compuestos refractarios inorgánicos como porcelanas, vidrios, cerámicas y vitrocerámicas” Gracis⁽¹⁶⁾. Por lo que su clasificación también cambia y pasa a formar 3 grupos de cerámicas:

- Cerámicas con matriz de vidrio.
- Cerámicas policristalinas.
- Cerámicas con matriz de resina.

Para esta investigación las cerámicas se clasifican de acuerdo varios aspectos:

4.6. Clasificación de acuerdo con la composición química

5.4.1. Cerámicas con matriz de vidrio

La estructura de estos materiales presenta una fase amorfa (vítrea) y una fase con átomos distribuidos con un orden estructural (cristalina) la misma que se forma con la nucleación y cristalización del vidrio⁽¹⁷⁾, Gracis⁽¹⁶⁾ define a estos materiales como “Materiales cerámicos inorgánicos no metálicos que contienen una fase de vidrio”; y dentro de estos encontramos:

4.6.1.1. Cerámica natural feldespática

Esta porcelana tradicional procede del mineral denominado feldespato (sílica) formando su matriz vítrea que corresponde al 75-85 % de su composición química, más una fase cristalina que puede estar dada por cuarzo, leucita, alúmina y/o caolín, añadiendo a estos ciertos pigmentos para mejorar la estética llamados óxidos metálicos.^(5,10)

El feldespato es de origen natural y para ser usado debe ser sometido a cambios químicos que eliminen el hierro de su composición al mezclarlo con cuarzo y someterlo a temperaturas de 13000 °C, logrando así una fusión incongruente que forma la matriz vítrea en cuyo interior se encuentran cristales de leucita dispersos.⁽¹³⁾ Una vez que la masa sólida se ha enfriado son fragmentados en molinos para obtener un polvo muy fino y delicado al cual se añade los pigmentos necesarios dando la tonalidad de un diente natural; finalmente el protésico dental es quien lo mezcla con una sustancia líquida para modelar la futura pieza dental.⁽⁷⁾

Es una cerámica sensible al ácido fluorhídrico porque disuelve su matriz vítrea exponiendo los cristales y dejando una superficie irregular que favorece al agente de unión.

Propiedades

La cantidad de elementos en su composición tanto en la fase de vidrio como cristalina va a determinar su conducta clínica, es decir sus características físico-mecánicas y ópticas; el feldespato de Al y K (fase vítrea) dan las propiedades ópticas, en la fase cristalina el cuarzo y alúmina se encarga de la resistencia mecánica, leucita compatibiliza para los núcleos metálicos, caolín permite el moldeo y además interviene como opacantes, y los pigmentos de dan el efecto de fluorescencia y color.⁽¹⁸⁾

Tabla Nro. 1. Subdivisión de cerámicas feldespáticas.

Cerámica feldespática:	Composición química	Resistencia	Estética	Usos
Convencional	Feldespato de K o Na 75-85% Cuarzo 46-66% Leucita 5%-25% Alúmina 11-17% Caolín 3-5% Pigmentos 1%	Baja 80-90 MP	Muy buena	Recubrimiento de subestructuras metálicas, o cerámicas policristalinas, carillas, inlays, onlays, coronas anteriores. ⁽¹⁸⁾ <i>Fabricación: Modelado con pincel</i>
Aluminosas	Feldespato de K o Na 30-40% Cuarzo 15-17% Leucita K Alúmina 45-60%	Media 180 MPa	Muy buena	Restauraciones monolíticas - carillas, inlays y onlays, o núcleos de carillas y coronas. ⁽¹⁸⁾ <i>Fabricación: Modelado con pincel</i>
Reforzadas con leucita	Feldespato de K o Na Cuarzo 40-63% Leucita K 40%-55% Alúmina 18-20%	Media alta 160 a 300 MPa	Buena Requiere de un recubrimiento si es necesario “cut-back”	Subestructuras de carrillas, coronas, inlays, onlays y prótesis fijas anteriores y posteriores. ⁽¹⁸⁾ <i>Fabricación: Prensado e inyectado, modelado, o torneadas y maquinadas.</i>
Reforzadas con litio	Fase cristalina 60% Cuarzo 57-80% Disilicato de litio K 11-19% Alúmina 0-5%	Alta 320 a 450 MPa	Buena Requiere de un recubrimiento si es necesario “cut-back”	Subestructuras de carrillas, coronas y prótesis fija premolares. ⁽¹⁸⁾ <i>Fabricación: Prensado e inyectado, torneado o maquinado.</i>

Fuente: Adaptado de⁽¹⁹⁾

4.6.1.2. Cerámica sintética:

Las cerámicas sintéticas elaboradas con leucita, disilicato de litio, reforzadas con zirconio o fluorapatita fueron confeccionadas con dos propósitos, ser menos dependientes de una materia prima de origen natural y reforzar la resistencia débil que presentaban las cerámicas hasta ese entonces (100-300 MPa).^(10,16)

Según Gracis et al.⁽¹⁶⁾ “La composición varía entre los fabricantes, pero comúnmente incluye dióxido de silicio (SiO₂), óxido de potasio (K₂O), óxido de sodio (Na₂O) y óxido de aluminio (Al₂O₃)”.

4.6.1.2.1. Basados en leucita

Resulta de la mezcla de silicato de Al y K formando su fase vítrea (ácido sensibles) mientras que la fase cristalina comprende a los cristales de leucita que forman el 40% de su composición creados por la cocción del feldespatos a 1150 °C, lo que permiten el paso de luz mejorando aún más su translucidez y resistencia al enfriarse por la disminución del volumétrica de sus partículas y esto impide la formación de futuras grietas.^(10,13,16) La concentración de leucita depende de la calidad y cantidad de polvo que decida añadir el fabricante como también del tiempo de cocción, tratamientos térmicos, enfriamientos a la que está expuesta la porcelana.⁽¹³⁾ Sin embargo, el añadir más del 50% porcentaje de leucita no refuerza su resistencia al contrario lo empeora, por lo que es considerada como una cerámica de baja resistencia a la fractura con una fuerza de 110 a 130 MPa pero con buenas propiedades estéticas.⁽¹⁶⁾

Se utiliza en restauraciones de tipo inlays, onlays o coronas unitarias monolíticas, carillas o elaboración de frentes estético ya que brinda alta estética y translucidez óptima ante estas situaciones, en pacientes de requieran añadir carga funcional o en estructuras dentarias con cambios de coloración no marcadas, como infraestructura de puentes fijos anteriores.^(5,10,20) Para su obtención se puede lograr por sinterización, inyección y CAD CAM.⁽¹³⁾

4.6.1.2.2. Basados en disilicato de litio y derivados

Su disponibilidad en el mercado no fue antes de los 90 donde para obtener este material se fundían y molían el vidrio en polvo para formar bloques para confeccionar en sistemas CAD/CAM o por prensado en caliente, infraestructuras de restauraciones y cobertura de otras cerámicas⁽²¹⁾, estas cerámicas sobresalen de las demás por presentar propiedades mecánicas superiores, resistiendo una flexión de 400 MPa, tenacidad a la fractura 3,3 MPa. Su composición consta de un 30% fase vítrea rellena de un 70% partículas y cristales de disilicato de litio dando posibilidad de ser grabadas mejorando la adhesión micromecánica, estas partículas son agregadas por tratamiento térmico causando precipitación y crecimiento de cristales.⁽¹³⁾

En el 2005 se mejoró su resistencia (370-460 MPa) debido a los nuevos sistemas de procesado lo que permitía confeccionar cerámicas de disilicato de litio (IPS e-máx. Press/CAD) con partículas de cristales más pequeñas y que se distribuyan en la matriz vítrea de forma ordenada lo que evitaba la propagación de ciertas grietas en la estructura.⁽²²⁾

Otra alternativa de disilicatos son los reforzados con zirconio que en su matriz vítrea que contiene cristales distribuidos homogéneamente son complementados con partículas de “relleno tetragonal de zirconio”⁽²²⁾ siendo más resistentes que los silicatos convencionales.

Indicado para la creación de carillas, inlays, onlays, coronas unitarias anterior, además en situaciones donde la oclusión del paciente no ponga en riesgo el uso de coronas posteriores de disilicato.^(13,20) En cuanto a los disilicatos mejorados con zirconio pueden emplearse en coronas, carillas, inlays, overlays en preparaciones anterior y posterior, igualmente de su uso muy amplio en coronas implanto soportadas brindando la resistencia y estética adecuada, en

situaciones donde el sustrato se tornó oscura se debe aumentar el espesor del material de 1.5 a 2 mm.^(10,22)

Presentan buena biocompatibilidad con los tejidos, si la restauración se encuentra bien pulida reduce aún más la adherencia de placa bacteriana contrarrestando inflamaciones gingivales futuras.

5.4.1.2.3. Basados en fluorapatita

Estas cerámicas contienen hasta un 23% de fluorapatita dispersos en su fase vítrea, es una cerámica muchas más traslucida que los disilicatos por lo que su mejor indicación es para recubrimiento siempre y cuando la estética y máxima resistencia no sea la exigencia en el caso clínico, ya que por la misma fluorapatita genera un aumento del desgaste, rugosidad ante la presencia de pH bucal y dentífricos usados para la higienización.⁽²²⁾

4.6.1.3. Cerámica con infiltrado de vidrio

Estas cerámicas surgen en el 1965 donde la necesidad de obtener restauraciones sin metal dirigió a varios laboratoristas a incorporar partículas de óxido de aluminio a una cerámica feldespática reduciendo el porcentaje de cuarzo, consiguiendo cristalizar una porción de la fase vítrea donde sus cristales son de flúormica tetrasílicos.⁽¹⁰⁾ Además, para su uso con sistema CAD/CAM desde 1993 son “infiltradas con vidrio moldeadas en barbotina que tiene al menos dos fases interpenetrantes entrelazadas”⁽²³⁾; años más tarde se fue modificando esta composición dando lugar a subtipos de cerámicas con infiltrado de vidrio.

4.6.1.3.1. Alúmina

Es una cerámica feldespática que reemplaza el cuarzo por óxido de aluminio, y se fabrica por medio de la técnica de fundición deslizando que consiste en sintetizar una masa de alúmina en una matriz refractaria formando una estructura porosa la misma que será sometida a una segunda cocción e infundir vidrio de lantano para mejorar su resistencia (200 a 600 MPa), esta cerámica tiene una apariencia opaca por lo que requiere ser estratificada con una feldespática de mejores características ópticas. Su composición química según Cascante⁽¹³⁾ “es Al₂O₃ (82%), La₂O₃ (12%), SiO₂ (4,5%), CaO (0,8%) y otros óxidos (0,7%)”.

Se utiliza para coronas cónicas y telescópicas en áreas anteriores y posteriores, carillas en situaciones donde exista el espacio suficiente para el material teniendo en cuenta que se requiere 0,8 mm para la cerámica alúmina y 0,2 a 0,3 mm para el revestimiento.⁽²⁴⁾ Como es una porcelana que no presenta buenas características ópticas por su opacidad se recomienda más utilizarlas como subestructuras de coronas o puentes, puentes en zonas anteriores de un pónico.⁽¹⁸⁾

4.6.1.3.2. Alúmina y magnesio

Se elabora de forma idéntica a la anterior a diferencia que el vidrio en esta ocasión es infiltrado por aluminato de magnesio poroso sintético, es decir un 28% de magnesio y un 72% de aluminio denominando a esta combinación como SPINELL; genera mayor traslucidez en su estructura, pero su resistencia flexural (300 MPa) disminuye en relación con la anterior cerámica.^(10,16,20)

Usada para confeccionar coronas individuales y carillas anteriores, además de inlays y onlays.⁽²⁰⁾

4.6.1.3.3. Alúmina y Zirconio

Villarroel et al.⁽²⁰⁾ indica que en su composición “Utiliza una mezcla de zirconio (20%) y de alúmina (67%)” aportando alta resistencia de hasta 750 MPa.

Su mayor indicación es para coronas posteriores, prótesis plurales tanto posteriores como anteriores, teniendo en cuenta que por el porcentaje de zirconio presente afecta su traslucidez lo que dificulta su uso libremente en el sector anterior.

La cementación de las cerámicas con infiltrado de vidrio puede generar desventajas para su uso, debido a que el ácido grabador no produce los efectos deseados en la estructura interna de la restauración lo que mejora su adhesión al sustrato dental es realizar con una abrasión con partículas de aluminio con aire más la colocación del revestimiento tribioquímico sílice que participa como agente de unión con el silano y recomendable usar un cemento convencional.⁽²³⁾

4.6.2. Cerámicas policristalinas

Las cerámicas policristalinas no poseen una matriz vítrea, sino solo una fase cristalina compuesta por gránulos muy fino que se encuentran juntos y entrelazados fuertemente en su interior proporcionando mayor dureza y resistencia mecánica a diferencia de las vitrocerámicas.^(13,23) El mismo hecho de no poseer una fase vítrea hace que su propiedad óptica sea deficiente mostrándose como una cerámica poco traslucida y opaca, además para su cementación requiere de mayor tiempo de grabado y preparación interna de la restauración con presión de aire más la colocación del acoplamiento de silano “revestimiento tribioquímico sílice” o requieren ser fabricadas a temperaturas muy altas por ser ácidos resistentes, a partir de esta composición pueden ser fabricadas por CAD/CAM o prensado cerámicas policristalinas a base de⁽²³⁾:

4.6.2.1. Alúmina

Cerámica con casi el 100% de alúmina en su composición que en los 90 se fabricaron para su uso con la tecnología CAD CAM, brinda una alta resistencia y dureza de 650 MPa, sin embargo, también presenta un módulo de elasticidad alto lo que le vuelve propensa a las fracturas, esta cerámica generalmente por su opacidad debe ser recubierta por una porcelana feldespática convencional para mejorar su apariencia óptica, sin embargo estudios in vitro donde evalúan su traslucidez en comparación a cerámicas feldespáticas y disilicatos de lito tienen traslucidez similar.^(5,16,23)

Indicado en la producción de restauraciones indirectas anteriores y posteriores, como coronas y carillas, también usado en sustratos de color oscuro mostrando buenos resultados a largo plazo y como subestructura en reemplazo del metal.^(20,23)

4.6.2.2. Zirconio estabilizado

Conocido también como óxido de Zirconio, se encuentra disponible en tres presentaciones que dependen de la temperatura a la que es sintetizada (horneada), como monocónica que

está a temperatura ambiente, tetragonal que se encuentra a una temperatura de 11700 °C, y cúbica a una temperatura mayor de 23700 °C.^(13,23) Se caracteriza por presentar un módulo de tenacidad de 5 a 10 MPa y resistencia a la flexión de hasta 1200 MPa, con aceptable propiedad óptica, es biocompatible y muestra bajo riesgo de adhesión de placa, no es soluble, ni abrasivo con los dentición antagonistas, el desgaste oclusal de la estructura por el acto masticatorio con el tiempo es normal.^(22,25)

Gracis et al.⁽¹⁶⁾ indica que: “La transformación tetragonal a monoclinica se acompaña de una deformación por cizallamiento y un gran aumento de volumen (4%). Este aumento de volumen puede cerrar grietas, lo que lleva a grandes aumentos en la tenacidad a la fractura del material” por tanto, para uso odontológico se requiere estabilizar el zirconio en su fase tetragonal/cubica a temperatura ambiente para lo cual se añade óxidos como cerio, magnesio y especialmente itrio para evitar la transformación irreversible conocida como endurecimiento por transformación de fase (PTT).⁽²³⁾

El añadir ciertos óxidos como itrio, magnesio, lantano y cerio aumentan aún más su resistencia estabilizando sus fases, de lo cual ponen a consideración una subdivisión o clasificación del zirconio de acuerdo con su microestructura (Tabla Nro. 4).

En estudios in vitro las cerámicas de zirconio estabilizado con itria con un espesor de 0,5 mm en la zona oclusal donde recibe mayor impacto o fuerza mecánica resisten perfectamente esas cargas sin generar fracturas⁽²⁶⁾, su estética en comparación con cerámicas vítreas es menor lo que resulta ventajoso su uso para estructuras dentarias oscuras.^(27,28)

Tabla Nro. 2. Clasificación se zirconio en base a su microestructura

Zirconio	Forma de partículas	Composición	Usos
Policristales de zirconio tetragonales parcialmente estabilizado con itria (3Y-TZP)	Monolíticos de fase tetragonal estabilizados	3 % de mol de Itria: Opaca	Brackets, postes, coronas dentosoportadas o implantosoportadas, subestructuras, o cubrir estructuras oscuras.
Zirconio parcialmente estabilizado con magnesio (Mg-PSZ)	Cristales tetragonales en una matriz cúbica	Magnesio: crea porosidades	Limitado ya que el magnesio desestabiliza las partículas tetragonales en ambientes húmedos.
Óxidos de zirconio/alúmina estabilizados con ceria (Ce-TZP/A)			

Fuente:⁽²³⁾

Como esta cerámica no presenta fase vítrea dificulta un poco recubrirla con otra cerámica o a su vez la adhesión al sustrato, por ser ácidos resistentes donde el Ac. Fluorhídrico para una adhesión adhesiva no cumple ninguna función, por lo que recomiendan realizar abrasiones por aire y altas intensidades de energía láser⁽²⁹⁾, realizar tratamiento superficial con el sistema Rocatec Soft (SeSi: silicatización mas silanización) que consiste en un reacción

triboquímica donde la superficie interna de esta cerámica es recubierta por óxido de silicio para posteriormente formar una unión al colocar el agente de silanización que permitirá usar un cemento de resina adhesivo.⁽³⁰⁻³²⁾ Otra opción que también se puede realizar es un arenado con óxido de alúmina de 110 mm a 0,2 MPa pero su ventaja se ve limitada ya que mencionan causar debilidad estructural.⁽³³⁾

El cemento ideal para esta cerámica se encuentra en discusión sin embargo varios autores coinciden usar cementos convencionales (ionómero de vidrio y fosfato de zinc), como también cementos modificados con resina conocidos como híbridos.^(31,34,35)

Presenta un campo amplio de aplicación por las favorables propiedades mecánicas para restauraciones monolíticas unitarias sean estas inlays, onlays, overlays, coronas plurales, coronas sobre estructura dentaria o implantes, en sustratos de color oscuro como postes metálicos, dientes teñidos, etc.^(13,18,36) Si la cerámica se va a recubrir con otra de mejor estética se realizan primero una estructura anatómica con el espesor adecuado para asegurar la resistencia mecánica y evitar ángulos rectos que posibiliten la fractura de la estructura.⁽²⁶⁾

4.6.2.3. Alúmina endurecida con Zirconio y Zirconio endurecido con Alúmina

Para obtener una cerámica con mayor “resistencia a la degradación a baja temperatura, mayor resistencia y tenacidad a la fractura, y más del doble de la resistencia a la fatiga cíclica”⁽¹⁶⁾ que el zirconio tetragonal estabilizado con itria se crearon cerámicas de alúmina-zirconia (ZTA) y zirconia-alúmina (ATZ), que en su composición ZTA contiene más del 50% de alúmina y ATZ más del 50% de peso del zirconio.⁽¹⁸⁾

4.6.3. Cerámicas con matriz de resina

Un aporte más al mundo de las cerámicas dentales en los últimos 10 años se dio con las cerámicas compuestas con matriz de resina cuya finalidad fue obtener una cerámica con un módulo de elasticidad análoga a la dentina, y una tensión sin deformidad permanente o sin producir falla ante una fuerza aplicada; estos materiales poseen en su composición una base orgánica con átomos de cerámica llamadas también cerámicas híbridas, considerándolas a partir del 2013 con el nuevo concepto de cerámica.^(16,18)

Este material es ideal para ser usados en prótesis implantada soportadas donde no existe ligamento periodontal capaz de reducir la fuerza masticatoria, he aquí donde su elasticidad proporciona mejor adaptación de corona al implante dental mejorando la absorción de la fuerza oclusal y transmitiendo la carga al hueso alveolar con menor impacto.⁽¹⁸⁾

Con el sistema CAD CAM estos materiales son fresados en menor tiempo, sin la necesidad de requerir una cristalización o sinterización posterior, al igual que su acabado final como es brillo y suavidad se logra con el pulido de su estructura, y algo muy importante que aportan estos materiales es que no causa desgaste a la dentición opuesta.⁽¹⁸⁾

Al cementar se debe considerar métodos adecuados de acondicionamiento de su superficie interna para evitar generar un impacto en su opacidad más aún si es delgada, Günal junto a sus colaboradores en su estudio concluyeron que entre el uso de abrasión con partículas de aire (APA) y laser, resultó menos perjudicial para la translucidez de la abrasión APA (Al₂O₃), seguido de la aplicación de una resina adhesiva.⁽³⁷⁾

4.6.3.1. Resina nanocerámica

Su composición química consta de una base de resina fortalecida por un 80% de relleno de partículas nano cerámicas como sílice (20 nm), zirconia (11 nm) y nanoclusters de zirconia y sílice relleno su matriz intersticial.⁽¹⁶⁾

Las partículas de nanómeros y nanocluster requieren un agente de unión o acoplamiento como el silano para formar enlaces químicos y unir la cerámica con la matriz de resina; este material presenta 200 MPa de resistencia, por tanto, no es tan quebradizo y soportan bien las fuerzas a la fractura gracias a su módulo de flexibilidad.⁽¹⁸⁾

Están indicadas para inlays, onlays y carrillas anteriores y oclusales en dientes con problemas de esmalte y dentina, donde se trata de evitar desgastar mayor cantidad de estructura dentaria.^(38,39)

4.6.3.2. Vidrio-cerámica en matriz interrumpida de resina

Gracis et al.⁽¹⁶⁾ “Normalmente se compone de una red dual: una red de cerámica feldespática (86% en peso / 75% en volumen) y una red polimérica (14% en peso / 25% por volumen). La composición específica de la cerámica es 58% a 63% SiO₂, 20% a 23% Al₂O₃, 9% a 11% Na₂O, 4 % a 6 % K₂O, 0,5 % a 2 % B₂O₃, menos del 1 % de Zr₂O y CaO. La red polimérica está compuesta por dimetacrilato de uretano (UDMA) y trietilen dimetacrilato de glicol (TEGDMA)”.

Su forma de obtención inicia como polvo cerámico que es comprimido en un bloque para ser sintetizado y obtener una cerámica porosa, esta estructura porosa es acondicionada con un agente de unión e infiltrada con monómeros para finalmente ser polimerizada en calor y crear la red de polímeros. Su tenacidad a la flexibilidad oscila entre 150 a 160 MPa, con una elasticidad 30,14 GPa dureza de 2,59 GPa y resistencia de fractura de 1,72 MPa semejante al esmalte y dentina natural.⁽¹⁸⁾

Por lo que requieren poca preparación del sustrato está indicado para dientes con erosiones dentales, problemas de esmalte y dentina, inlays, onlays.⁽¹⁸⁾

4.6.3.3. Cerámica de zirconio y sílice en una matriz de resina interpenetrante

Su composición varía de acuerdo con la cantidad de polvo de sílice, silicato de zirconio, UDMA, TEGDMA, sílice micro fundida y pigmentos contenga, variando su contenido inorgánico del 60 al 80% de su peso.⁽¹⁶⁾

La tasa de supervivencia de las cerámicas híbridas es de 88% al igual que las cerámicas convencionales en un periodo de 12 años de seguimiento.⁽⁴⁰⁾

4.7. Clasificación de acuerdo con las técnicas de fabricación

4.7.1. Modeladas

También conocido este método como construcción polvo/líquido, es decir polvo cerámico con agua o líquido para modelar, se manipula de forma manual mediante un pincel, espátula o instrumentos de laboratorio dental. Una vez iniciado el modelado se condensa por vibración, el exceso de humedad es secado con papel absorbente, para posteriormente ser

sinterizada a calor fusionando las partículas de la cerámica; la perfección de la estructura depende de la habilidad de quien lo realice, esto pone en riesgo la resistencia de la restauración.^(15,19)

Dentro de este grupo están las cerámicas feldespáticas, usados para recubrimiento de núcleos metálicos, cerámicas no estéticas como las de a base de óxido, aluminosas, zirconio y disilicatos de litio obtenido por sistema CAD CAM; también están las cerámicas reforzadas con leucita usadas para restauraciones monolíticas, por este método de fabricación se consideran más frágiles al cementar.^(19,41)

4.7.2. Coladas

Método introducido en 1990 que consiste en crear núcleos de cerámica porosos por fundición o sinterización, que luego serán infiltrado con vidrio de lantano produciendo enlaces entre una estructura vítrea y cristalina.⁽¹⁵⁾

Diatto⁽⁵⁾ menciona en su estudio que es: “cerámica vítrea que funde a 1360°C, que proporciona resistencia a la fractura, alcanza aproximadamente el 55% de cristalización por medio de un tratamiento posterior al endurecimiento y enfriamiento. Luego es sometida a la temperatura de 1075°C, durante seis horas, que le proporciona traslucidez a la masa”.

Las vitrocerámicas obtenidas por este método presentan menos defectos en su estructura y son más resistentes que las cerámicas feldespáticas convencionales.

4.7.3. Prensadas e inyectadas

Técnica usada desde 1980, usa la técnica de cera perdida que consiste en realizar una estructura de la restauración en cera para introducir en un molde caliente, donde dejar su forma al derretirse y al introducir un lingote de cera plástica y presionar adoptara la forma de la restauración, obteniendo mejores resultados en cuanto a adaptación y resistencia.^(15,41)

Las cerámicas que pertenecen a este grupo están las cerámicas feldespáticas convencionales mejorado con leucita, los disilicatos de litio usados como subestructura de puentes, coronas que requieren ser recubiertas (Cut Back), restauraciones monolíticas, o recubrimiento de estructuras de zirconio.⁽¹⁹⁾

4.7.4. Infiltradas

Introducida a los laboratorios dentales en 1989, según Saavedra⁽¹⁹⁾ consiste en “Polvo de óxido de aluminio (70%) es mezclado con un líquido especial en un baño ultrasónico y aplicado y presinterizado en un modelo de material refractario”, luego esa estructura con porosidades por medios térmicos es infundida con vidrio permitiendo que los átomos de aluminio acrecienten sus uniones de contacto sin presentar contracción. Una vez obtenido la estructura es cubierta con cerámica convencional como el caso del zirconio estabilizado con Itria.⁽⁴²⁾

4.7.5. CAD CAM

Restauraciones realizadas por medio del diseño y fabricación asistida por ordenador son usadas desde hace 50 años atrás, este sistema en sus principios no eran ampliamente

utilizados como en la actualidad, Saavedra⁽¹⁹⁾ menciona que hoy en día existen “sofisticados programas de diseño...[que con esto]... es posible lograr restauraciones cerámicas parciales o completas diseñadas y procesadas por computador”, y de acuerdo a su forma de manufactura se subdividen en:

4.7.5.1. Torneadas o mecanizadas

Se trata de una máquina de fresado, que tiene de 2 a 6 ejes que permite menos errores en su tallado, mejorando minuciosamente los detalles y acelerando su obtención; pueden ser tallados bloques de cerámica parcialmente sinterizadas como las de óxido que después de ser talladas requieren de completar su sinterización o totalmente sinterizadas como los bloques de zirconio que brindan más resistencia mecánica.⁽¹⁵⁾

Saavedra⁽¹⁹⁾ menciona que dentro de este grupo están las cerámicas: “cerámicas feldespáticas Vitablocs MK II (Sirona Systems GmbH)...[con abrasiones idéntica al esmalte] fabricadas por sinterizado y vacío a 1.170 °C y poseen mayor flexibilidad (15 Mpa); la porcelana Dicor MGC (Corning Glass Work Inc, USA)...[vitrocerámica]... presenta alta fluorescencia y baja conductividad; IPS e.max CAD, (Ivoclar, Vivadent), ...[Disilicato de litio] (LS2) ... proveen alta estética al incorporar tres niveles de transparencia [alta, media y baja indicado en]carillas, inlay/onlay, coronas o supra estructuras sobre implantes”.

4.7.5.2. Sintetizadas por láser

Llamado también sinterizado láser selectivo (SLS) o estereolitografía (SL) usa un vidrio para cristalizarlo obteniendo dos elementos, una fase apatita y otra mullita fijado por un acrílico, logrando una estructura primaria que será procesada a 1200 °C para mover el acrílico y lograr la cristalización total del material con una resistencia de 102 MPa, brinda alta presión y resolución de detalles en comparación a los otros métodos CAD/CAM.^(19,43)

4.7.5.3. Inyección de tinta de cerámica

Existe dos formas para obtener una restauración por este método, puede darse por medio de unas estereolitografías donde su diseño o soporte de estructura es imprimida con la tinta de óxido de zirconio estabilizado con itrio, o según Saavedra⁽¹⁹⁾ “depositando una tinta de carbón negro junto con la pasta de cerámica... [que posteriormente] el carbón es removido durante el sinterizado posterior”.

4.8. Clasificación de acuerdo con los puntos de fusión

- Ala fusión (1280 °C-1390 °C) cerámicas usadas en la elaboración de dientes de stock.^(7,15)
- Mediana fusión (1090 °C-1390 °C) cerámicas para núcleos de coronas y puentes.^(7,15)
- Baja fusión (870 °C-1065 °C) cerámicas para coronas, puentes y recubrimiento de núcleos.^(7,15)
- Muy baja fusión (660 °C-780 °C) cerámicas para pequeñas correcciones, sitios de contacto dental, anatomía oclusal.^(7,15)

Sin embargo, una forma más simple de clasificarlas hoy en día es por cerámicas de alta y baja fusión con una diferencia de 800 °C.⁽¹⁵⁾

4.9. Clasificación de acuerdo con la resistencia a la fractura

De acuerdo con su resistencia las cerámicas están divididas en cerámicas de baja resistencia (100-300 MPa de fuerza), moderada resistencia (300-700 MPa de fuerza), resistencia alta (+ 700 MPa de fuerza). Ver **anexo 1** tomado de Bajraktarova sobre la clasificación contemporánea de cerámicas.⁽¹⁸⁾

4.10. Criterios de selección de una cerámica

Definir la tasa de supervivencia de una restauración indirecta va a depender de varios factores como la dentición presente, lugar y forma a restaurar, edad, género, tipologías socioeconómicas del paciente, hábitos y cuidados del paciente como de los protocolos clínicos y propiedades del material restaurador; cada paciente es un caso clínico único y específico por tanto no se debe elegir un material cerámico de forma general y en conjunto con otros pacientes, sino seleccionar el más adecuado acorde a la necesidad clínica ofreciendo mayor tasa de éxito y supervivencia clínica del tratamiento.⁽⁴⁰⁾

La indicación de una cerámica está determinada por su composición, sus propiedades, elaboración, resistencia, además de diseño de la estructura que se pretende realizar ya sea monolítica o en combinación de cerámicas en capas junto con eso la adaptación, la forma, tamaño y superficie del sustrato dental presente.⁽¹²⁾

Los factores principales que determinan el éxito de un tratamiento protésico en este caso de las restauraciones indirectas son: estética, resistencia y adaptación marginal.

4.10.1. Ajuste marginal

Se define como una adecuada adaptación marginal de la restauración con la preparación dentaria a nivel cervical de la misma, el cual permite evitar a futuro posible empaquetamientos de restos alimenticios, acumulación de placa bacteriana, enfermedades periodontales, caries cervicales, además de las filtraciones que comprometen la longevidad del tratamiento; por ende, se debe evitar a lo posible desajustes internos, discrepancia marginal vertical, discrepancia marginal horizontal, márgenes sobre contorneados, márgenes infra contorneados.⁽⁴⁴⁾ El margen de error o discrepancia de una restauración con la preparación del sustrato es de 25 a 129 μm .⁽⁷⁾

Factores concluyentes de una adaptación marginal correcta son la configuración de la línea terminación marginal siendo el más indicada el tipo chanfer, el espacio adecuado para el cemento que no interrumpa la salida del exceso del mismo con contactos prematuros internos de las estructuras durante el cementado, el revestimiento y cocción de la cerámica a utilizar ya que puede generar estrés estructural y formar grietas con cambios de temperaturas, y por último y no menos importante el proceso de cementado relacionado a la preparación del sustrato y restauración junto con la viscosidad y espesor del cemento.⁽⁴⁴⁾

El hecho de realizar una restauración fuera de cavidad bucal siempre va a generar un porcentaje de desadaptación, este porcentaje siempre y cuando sea mínimo al momento de realizar la cementación se puede rectificar y compensa ya que el material rellena ese espacio y mejora la retención entre ambas estructuras y mejora su integridad. Lo ideal es que la restauración coincida con el borde cavo superficial de la preparación.^(7,23)

Los materiales que más fidelidad de detalle a nivel marginal brindan son las cerámicas feldespáticas convencionales, las mejoradas con disilicatos de litio, cerámicas policristalinas con alúmina que presentan una adaptación de 60 a 80 μm que están dentro del margen de error, las cerámicas de zirconio monolítico.^(7,23,45)

De acuerdo con su fabricación las restauraciones confeccionadas por métodos CAD/CAM presentan mayor ajuste marginal tanto interno como externo en comparación a fabricaciones convencionales.⁽⁴⁶⁾

A continuación, se enlistan varios tipos de desajustes:

Desajuste interno: distancia entre la cara interna de la restauración a la superficie de la pared del sustrato.⁽⁷⁾

Desajuste marginal: distancia existente desde el margen de la restauración hasta la línea de terminación en cervical.⁽⁷⁾

Discrepancia marginal vertical: medida de desajuste marginal vertical entre la restauración y preparación.⁽⁷⁾

Discrepancia marginal horizontal: medida de desajuste marginal horizontal medido entre la restauración y preparación dental.⁽⁷⁾

Márgenes sobre-contorneados: cantidad en medida que sobrepasa el material cerámico a la terminación marginal del sustrato dental.⁽⁷⁾

Márgenes infra-contorneados: distancia que el diente o estructura dentaria sobrepasa a la terminación cervical de la restauración.

Discrepancia marginal absoluta: “La combinación angular del desajuste marginal y el sobre contorneado o infra contorneado” según Saldarriaga.⁽⁷⁾

4.10.2. Estética

Como ya se ha mencionado anteriormente las restauraciones cerámicas al no contener metal en su estructura son más estéticas; sin embargo, por su capacidad de permitir el paso de la luz se los divide en dos grupos: cerámicas traslúcidas (feldespáticas y aluminosas) y cerámicas opacas (aluminosas y zirconiosas).^(7,38,47)

Las características que considerar en cuanto al aspecto estético de una restauración también van a depender del tipo de sonrisa que presente el paciente, su biotipo gingival, color del sustrato dental, tipo de cementación a utilizar; y centrándonos específicamente en odontología estética hay tres aspectos importantes que se toma en cuenta para que una

restauración sea similar a un diente natural: translucidez/opacidad, opalescencia, y fluorescencia.⁽²⁰⁾

Cardona⁽⁴⁸⁾ define “fluorescencia, ...característica que hace que los dientes se vean blancos y brillantes ante la luz del día, y que emita una fluorescencia azul en la oscuridad al ser emitida luz UV, translucidez, que es representada por el esmalte que dá como resultado un efecto transparente, y la opalescencia, que proviene del efecto opal del mineral, quien se comporta reflejando una luz azulada y una naranja/marrón bajo la luz transmitida”.

La dentina es menos translucida que el esmalte es decir es más opaco, y más en la zona cervical, por lo que un diente natural tiene diferentes niveles de translucidez a lo largo de su estructura. Las cerámicas desde la más translucida a la más opaca, disponibles están: con alta translucidez a IPS Empress, disilicato de litio y cerámica con leucita, translucides media, IPS Empress 2, y de mayor opacidad, a cerámicas de circonio, alúmina, y spinell.⁽²⁰⁾

La fluorescencia de un diente natural no cualquier cerámica es capaz de producirla, por lo que se debe considerar si el material a elegir más si la restauración es para el sector anterior tenga en su composición elementos que produzcan fluorescencia añadiendo a esto el tipo y espesor de la cerámica.⁽⁴⁹⁾

5.8.3. Resistencia a la fractura

Según las normas ISO 6872 una restauración debe tener al menos una resistencia a la fractura de 100 MPa, sin embargo, hay que considerar como referencia la tenacidad que exhibe una restauración metal-cerámica que va de 400 a 600 MPa⁽⁷⁾, y de acuerdo con esos parámetros los divide en:

- Baja resistencia (100-300 MPa): cerámicas feldespáticas.⁽⁴²⁾
- Resistencia moderada (300-700 MPa): cerámicas aluminosas, feldespáticas reforzadas con leucita y con disilicato de litio.⁽⁴²⁾
- Alta resistencia (valores superiores a 700 MPa): cerámicas Zirconiosas.⁽⁴²⁾

Para mayor comprensión de la guía de los criterios para seleccionar una cerámica dental observe anexo 1.

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo es de tipo descriptivo, observacional de corte transversal.

5.2. Diseño de Investigación

La investigación es no experimental, ya que no se manipularán las variables de estudio, de enfoque mixto (Cuali-cuantitativo)

5.3. Población

El estudio se ejecutó en la Universidad Nacional de Chimborazo en la carrera de Odontología, a los estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente con un total de 197.

5.4. Muestra

La muestra fue de tipo intencional no probabilística en base a criterios de selección.

5.5. Criterios de Selección

- Estudiantes que estén legalmente matriculados en la carrera de Odontología UNACH en el periodo octubre 2021- marzo 2022.
- Estudiantes que estén cursando la asignatura de clínica en el periodo académico no vigente octubre 2021- marzo 2022.
- Estudiantes que en la malla curricular hayan cursado la asignatura de materiales dentales.
- Estudiantes quienes libre y voluntariamente formen parte de la presente investigación.

5.6. Entorno

El entorno de aplicación se desarrolló en las clínicas odontológicas de la Universidad Nacional de Chimborazo.

5.7. Técnicas e Instrumentos

La técnica que se utilizó es una encuesta cuyo instrumento es un cuestionario validada por constructo desarrollado por Saldarriaga en la Universidad Científica del Sur (Cuestionario sobre nivel de conocimiento en la clasificación y criterios de selección en cerámicas dentales).⁽⁷⁾

5.8. Análisis Estadístico

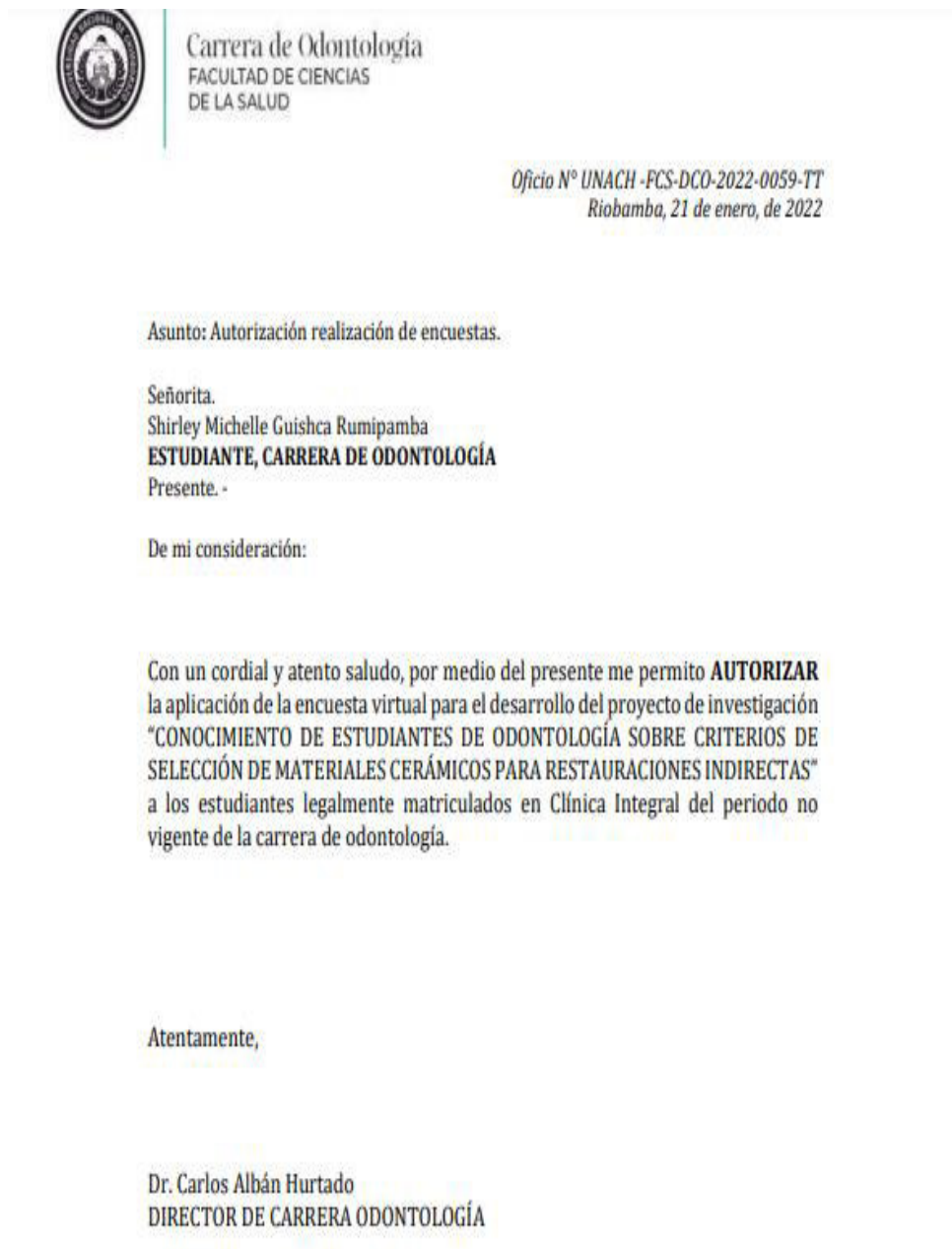
Los resultados obtenidos en la investigación fueron analizados e interpretados a través de gráficos y tablas obtenidos mediante el programa estadístico SPSS versión 27.

5.9. Intervenciones

Fase 1: Planeación

Para la aplicación del instrumento se adaptó el cuestionario sobre el nivel de conocimiento en la clasificación y criterios de selección en cerámicas dentales, se realizó las gestiones pertinentes de autorización para la aplicación de la encuesta.

Fotografía Nro. 1. Autorización para aplicación de la encuesta



Elaborado por: Shirley Guishca

Fotografía Nro. 2. Correo de socialización



Elaborado por: Shirley Guishca

Se diseñó una encuesta en línea con los ítems correspondientes al cuestionario.

Fotografía Nro. 3. Cuestionario de conocimientos y selección de cerámicas dentales

CERÁMICAS DENTALES PARA RESTAURACIONES INDIRECTAS: CLINICA ODONTOLOGICA I (20 puntos)

El presente cuestionario ha ser aplicado se lo realiza con la finalidad de medir el nivel de conocimientos que posee los estudiantes de Odontología sobre los criterios de selección de cerámicas dentales para restauraciones indirectas, por ende para el desarrollo de esta investigación se a tomado como muestra a los estudiantes que reciben la cátedra de clínicas odontológicas I, II, III, IV del periodo no vigente.

1. Los componentes básicos de las porcelanas dentales son:

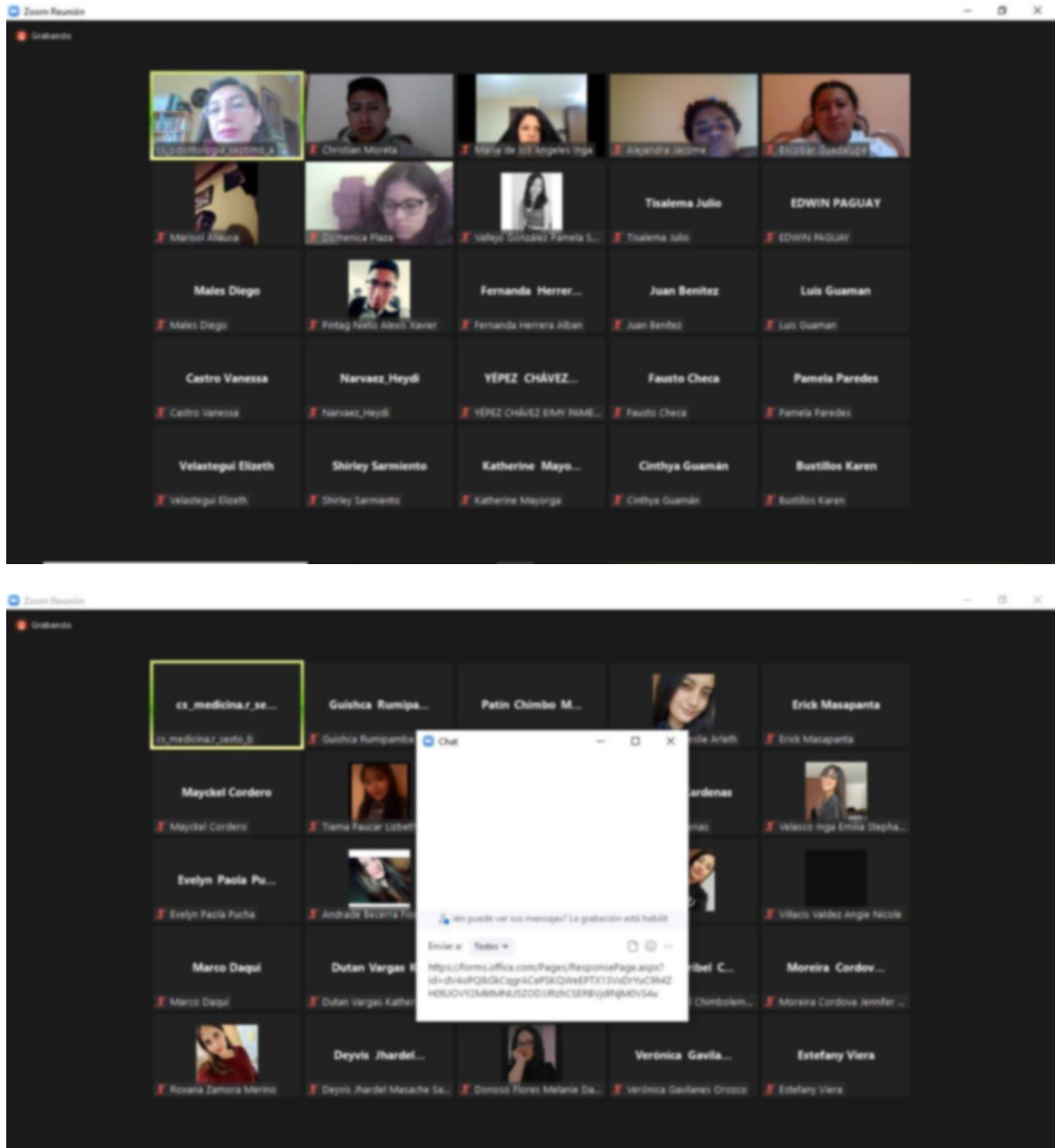
- Feldespatos, cuarzo y caolín ✓ Respuesta correcta
- Feldespatos y cuarzo
- Cuarzo, bis GMA, cuarzo.

Elaborado por: Shirley Guishca

Fase 2: Ejecución

Mediante los instrumentos virtuales se ingresó a las sesiones virtuales de las clínicas y mediante el permiso de los docentes se explicó el fin del cuestionario, así como también los criterios de selección.

Fotografía Nro. 4. Aplicación de encuesta mediante sesiones virtuales



Elaborado por: Shirley Guishca

Fase 3: Procesamiento de datos

Mediante el resultado brindado en la plataforma de Google forms se descargó el documento Excel de respuestas que los informantes entregaron, para luego ser revisado, tratado y analizado en SPSS v. 27. Mediante su codificación y análisis interpretativo en base a los objetivos del estudio.

Fotografía Nro. 5. Muestreo de los datos de la encuesta.



Elaborado por: Shirley Guishca

Fotografía Nro. 6. Tabulación de datos

ID	Clínicas	Género	Nombre	PREGUNTA 1: Los componentes	Puntos P1	PREGUNTA 2: ¿Qué fase	Puntos P2	PREGUNTA 3: ¿Qué	Puntos P3	PREGUNTA 4: Las té	Puntos P4	PREGUNTA 5: La tec	Puntos P5
1	Clinica I		Juan Fernando Benitez Salazar	Cuarzo, bis GMA, cuarzo	0	Fase cristalina	0	Fase mecánica	0	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
2	Clinica I		Shirley Cecilia Sarmiento Teran	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase cristalina	0	Fase rígida	0	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
3	Clinica I		Tupac Augusto Sarango Gonzalez	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase cristalina	0	Fase vítrea	0	Todas las anteriores	1	Carillas, coronas, pue	1
4	Clinica I		Kevin Armando Quilumba Estew	Feldespat y cuarzo	0	Fase vítrea	0	Fase vítrea	0	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
5	Clinica I		Tannia Carolina Silva Aman	Cuarzo, bis GMA, cuarzo	0	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase vítrea	0	Todas las anteriores	1	Coronas y puentes	0
6	Clinica I		Kelly Samantha Chandí Sanchez	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase cristalina	0	Fase rígida	0	Todas las anteriores	1	Carillas, coronas, pue	1
7	Clinica I		Edwin David Flores Napa	Feldespat y cuarzo	0	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase vítrea	0	Todas las anteriores	1	Coronas y puentes	0
8	Clinica I		Alexis Xavier Pintag Nieto	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
9	Clinica I		Jhordy Alexander Cevallos Arro	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
10	Clinica I		Sebastian Rodrigo Cisneros San	Feldespat y cuarzo	0	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase mecánica	0	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
11	Clinica I		Dario Javier Hidalgo Uvidia	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
12	Clinica I		Sheyia Dayanara Orellana Rios	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
13	Clinica I		Guadalupe De Lo Angeles Escot	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
14	Clinica I		Jose Luis Ambuluidi Gomez	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
15	Clinica I		Julio Cesar Tisalema Panimbozo	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
16	Clinica I		Jessenia Belen Lescano Alvarac	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Sustitución de cera p	0	Carillas, coronas, pue	1
17	Clinica I		Karla Estefanía Condo Rodrigue	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
18	Clinica I		Liceth Gabriela Lucas Benitez	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Todas las anteriores	1	Coronas y puentes	0
19	Clinica I		Elmy Pamela Yopez Chavez	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase cristalina	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
20	Clinica I		Christian Abel Moreta Revelo	Cuarzo, bis GMA, cuarzo	0	Fase cristalina	0	Fase mecánica	0	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
21	Clinica I		Elizeth Alejandra Velastegui Ca	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase rígida	0	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
22	Clinica I		Wilton Vinicio Viera Artega	Feldespat y cuarzo	0	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase rígida	0	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
23	Clinica I		Diego Andres Bravo Moína	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase cristalina	0	Fase mecánica	0	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
24	Clinica I		Grace Valeria Narvaez Antamba	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase cristalina	0	Fase rígida	0	Todas las anteriores	1	Carillas, coronas, pue	1
25	Clinica I		Edwin Dario Paguay Tingó	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase vítrea o vitrificada	1	Fase vítrea	1	Condensación sobre	0	Carillas, coronas, pue	1
26	Clinica I		Evelyn Vanessa Vasquez Revelo	Feldespat, cuarzo y caolin	1	Fase cristalina	0	Fase rígida	0	Todas las anteriores	1	Carillas, coronas, pue	1

Elaborado por: Shirley Guishca

Fotografía Nro. 7. Análisis de datos en SPSS v.27.

Resumen de procesamiento de casos

Clínicas	Valido		Excluido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TotalCompQuimica	42	100.0%	0	0.0%	42	100.0%
Clinica I	37	100.0%	0	0.0%	37	100.0%
Clinica II	42	100.0%	0	0.0%	42	100.0%
Clinica IV	48	100.0%	0	0.0%	48	100.0%

Descriptivos

Clínicas	Estadístico	Error estándar	
TotalCompQuimica	Media	86.6667	5.56523
	50% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	55.4275
		Límite superior	77.9059
	Media recortada al 5%		88.9180
	Mediana		83.3333
	Varianza		1300.813
	Desviación estándar		36.0679
	Mínimo		80
	Máximo		100.00
	Rango		100.00
	Rango intercuartil		66.67
	Asimetría		-.364
	Curvatura		-1.520
	797		
Clinica I	Media	74.1712	4.88603
	50% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	81.6675
		Límite superior	86.6749
	Media recortada al 5%		75.6717
	Mediana		86.6667
	Varianza		812.476
	Desviación estándar		28.5040
	Mínimo		33.33
	Máximo		100.00
	Rango		66.67
	Rango intercuartil		66.67
	Asimetría		-.271
	Curvatura		-1.587
	759		
Clinica II	Media	81.7480	4.57264
	50% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	72.5114
		Límite superior	90.9827
	Media recortada al 5%		85.1852
	Mediana		100.0000

Elaborado por: Shirley Guishca

5.10. Operacionalización de variables

5.10.1. Variable independiente: Materiales cerámicos

Tabla Nro. 3. Operacionalización de la variable independiente: Materiales cerámicos

Caracterización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Materiales compuestos por bases inorgánicas como vidrios, cristales, óxidos, colorantes o pigmentos orgánicos como resinas que son fabricados mediante cocción, prensado, infiltrados, pulidos, molidos, o procesados por sistemas digitales como CAD CAM para obtener una futura restauración estética, con resistencia adecuada que reemplaza restauraciones metálicas.	Composición química	Tipo de composición	Encuesta	Cuestionario
	Técnica de fabricación	Tipo de técnica		
	Punto de fusión	Nivel de fusión		
	Resistencia a fracturas	Nivel de resistencia		

Elaborado por: Shirley Guishca

5.10.2. Variable dependiente: Criterios de selección

Tabla Nro. 4. Operacionalización de la variable dependiente: Conocimiento de estudiantes.

Caracterización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Comprende conocimiento, capacidad, experiencia y habilidad para realizar una función.	Comprensión	Nivel de comprensión	Encuesta	Cuestionario
	Habilidad	Nivel de habilidad		
	Capacidad	Grado de capacidad		

Elaborado por: Shirley Guishca

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla Nro. 5. Porcentajes estimados por niveles de conocimiento

Niveles de acierto	
0-40	Deficiente
40-70	Regular
70-90	Bueno
90-100	Excelente

Elaborado por: Shirley Guishca

Para medir el nivel de conocimiento se estableció rangos de valores para jerarquizar los resultados del número de aciertos obtenidos de la aplicación del cuestionario quedando como valores que van desde 0-40 como conocimiento deficiente, 40-70 como regular, 70-90 bueno y 90-100 excelente conocimiento.

Tabla Nro. 6. Porcentaje de aciertos por clínica con relación al conocimiento sobre la clasificación de cerámicas

Nivel de conocimiento en clasificación de cerámicas					
Composición química	Clínica I	Clínica II	Clínica III	Clínica IV	Total
Componentes básicos de las porcelanas dentales	83,30%	89,20%	85,70%	63,00%	79,60%
Fase responsable de la estética o traslucidez de las porcelanas dentales	59,50%	70,30%	83,30%	63,00%	68,90%
Fase que brinda resistencia mecánica a las porcelanas dentales	57,10%	54,10%	76,20%	34,80%	55,10%
Técnica de confección					
Técnicas de confección de restauraciones de cerámica dentales	23,80%	21,60%	42,90%	41,30%	32,90%
Tecnología CAD CAM está indicada para la fabricación	90,50%	86,50%	90,50%	93,50%	90,40%
En que consiste la tecnología CAD/CAM	23,80%	43,20%	47,60%	58,70%	43,70%
Sistema que usa la tecnología CAD CAM	40,50%	35,10%	35,70%	54,30%	41,90%
Punto de fusión					
Niveles de fusión existen para las cerámicas dentales	42,90%	43,20%	42,90%	26,10%	38,30%
Aplicaciones de las porcelanas de baja fusión	42,90%	45,90%	33,30%	32,60%	38,67%
Porcelana de baja fusión	31,00%	10,80%	16,70%	13,00%	18,00%
Resistencia a la fractura					
Porcelana dental está indicada para zonas sometidas a mayor fuerza	57,10%	51,40%	69,00%	43,50%	55,10%
Propiedad de transformación volumétrica de las cerámicas zirconio	28,60%	35,10%	38,10%	30,40%	32,90%
Propiedad de cambio de fase volumétrica le confiere al zirconio	50,00%	64,90%	54,80%	34,80%	50,30%
Porcelanas dentales de alta resistencia a la fractura	64,30%	45,90%	66,70%	47,80%	56,30%

Elaborado por: Shirley Guishca

Fuente: Encuestas dirigidas a los 167 estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente.

Análisis:

En la clasificación de las cerámicas de acuerdo a varios parámetros se puede observar lo siguiente: en la composición química correspondiente a las preguntas 1, 2 y 3, se observa que en los componentes básicos de las porcelanas el número de aciertos es bueno en la mayoría de las clínicas a excepción de la clínica IV que tiene un número de aciertos regular; sobre la fase de la composición química de las cerámicas que es responsable de la estética o translucidez se aprecia que las clínicas II y III presentan un nivel de acierto bueno respecto al tema, la clínica I y IV un nivel de acierto regular; y con respecto a la fase de la composición química que es responsable de la resistencia mecánica de las cerámicas, en las clínicas I y II se observa que tienen un nivel de aciertos regular, la clínica IV en esta ocasión presenta un nivel deficiente con un 34,80%, solo la clínica III se mantiene con un nivel de acierto bueno, por lo que llama la atención que en la clínica IV los estudiantes presenten un nivel de aciertos regular en este componente.

De acuerdo a las técnicas de confección que involucran las preguntas 4, 5, 6 y 7, se observa que en la confección de las cerámicas las clínicas I y II presentan un nivel de aciertos deficiente, mientras que las clínicas III y IV se encuentran en el rango de aciertos considerados como regular con porcentajes ligeramente superior al 40%; sobre usos del sistema CAD CAM para fabricación de restauraciones indirectas tres de cuatro clínicas evaluadas presentan un nivel de acierto excelente siendo estas las clínicas I, III y IV mientras que con un nivel de aciertos bueno se encuentra la clínica II con el 86,5% de aciertos; en la definición de la tecnología CAD CAM solo la clínica I presenta un nivel de acierto deficiente, mientras que las demás se aprecia que se encuentran en un rango regular pudiendo deberse esto al hecho de que las clínicas de niveles superiores van adquiriendo conocimientos que complementan su formación en cuanto a nuevas innovaciones tecnológicas; en los sistemas usados por CAD CAM se observa que la clínica I subió a un nivel de aciertos regular junto a la clínica IV, mientras que las clínicas II y III obtuvieron un nivel de acierto deficiente.

Las preguntas 8, 9 y 10 que evalúan las cerámicas de acuerdo al punto de fusión, en los niveles existentes para las cerámicas se observa que las clínicas I, II, y III presentan un nivel de acierto regular y la clínica IV de forma reiterada genera discrepancia al presentar un 26,10% de aciertos siendo deficiente; en el uso de las porcelanas de baja fusión las clínicas I y II se observa que se encuentran en un nivel de acierto regular, y las clínicas III y IV están en un rango de aciertos deficiente; y sobre cerámicas que forman parte de baja fusión todas las clínicas se encuentran en un rango de aciertos deficientes con porcentajes inferiores al 31%.

Cerámicas dentales de acuerdo a la resistencia a la fractura que involucra las interrogantes 11, 12, 13 y 14, en el enunciado referente a la cerámica para zonas sometidas a mayor fuerza las cuatro clínicas evaluadas presentan un nivel de acierto regular; en el interrogante sobre la propiedad de transformación volumétrica del zirconio se observa que todas las clínicas mostraron un nivel de acierto deficiente con porcentajes inferiores al 38%; mientras en el enunciado en el que se menciona que el cambio volumétrico del zirconio le confiere mayor

resistencia las clínicas I, II y III tienen un porcentaje de acierto regular, lo que no sucede lo mismo con la clínica IV manteniéndose como nivel deficiente; sobre la cerámica de alta resistencia a la fractura todas las clínicas presentan un nivel de acierto regular.

Tabla Nro. 7. Porcentaje de aciertos respecto al nivel de conocimiento en la clasificación de cerámicas por componente y por clínica

Nivel de conocimiento clasificación de cerámicas	Clínica I	Clínica II	Clínica III	Clínica IV
Composición química	66,66	71,17	81,74	53,62
Técnica de confección	44,64	46,62	54,16	61,95
Punto de fusión	38,93	33,33	30,95	23,91
Resistencia a la fractura	50,00	49,32	57,14	39,13
Total	50,05	50,11	55,99	44,65

Elaborado por: Shirley Guishca

Fuente: Encuestas dirigidas a los 167 estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente

Análisis: En el componente sobre composición química es observable que la clínica IV presenta el nivel de aciertos más bajo con un 53,62% en comparación a las demás clínicas, teniendo en cuenta que es una clínica de formación final; con respecto a las técnicas de confección de las cerámicas todas las clínicas mostraron un nivel de acierto regular con porcentajes entre 40 al 70%; de acuerdo al punto de fusión todas las clínicas evaluadas tienen un nivel de acierto deficiente siendo la clínica que presenta mayor deficiencia la clínica IV con un 23,9%; finalmente, en el apartado sobre resistencia a la fractura de la clínica I, II y III que presentan un nivel de acierto regular, en cambio la clínica que presentó menos aciertos fue la clínica IV con un 39,13% de aciertos siendo deficiente.

Tabla Nro. 8. Porcentaje de aciertos respecto al nivel de conocimiento en la clasificación de cerámicas

Nivel de conocimiento clasificación de cerámicas	Promedio	DE
Composición química	67,86	±34,11
Técnica de confección	52,25	±25,57
Punto de fusión	31,65	±25,42
Resistencia a la fractura	48,65	±27,34
Total	50,08	

Elaborado por: Shirley Guishca

Fuente: Encuestas dirigidas a los 167 estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente

Análisis: Del total de estudiantes evaluados se observa que presentan un nivel de acierto regular en la clasificación de las cerámicas de acuerdo a la composición química, técnicas de confección y resistencia a la fractura, y en cuanto al punto de fusión tiene un nivel de acierto deficiente por debajo del 40%, sin embargo de acuerdo a estos datos obtenidos observamos que el nivel de conocimiento de los estudiantes de odontología en cuanto a la

clasificación de las cerámicas dentales es regular obteniendo un 50,08% como porcentaje de aciertos.

Tabla Nro. 9. Porcentaje de aciertos por clínica con relación al conocimiento en criterios de selección de cerámicas

Nivel de conocimiento en criterios de selección de las cerámicas					
Ajuste Marginal	Clínica I	Clínica II	Clínica III	Clínica IV	Total
Ajuste marginal en una restauración inlay	76,20%	75,70%	66,70%	67,40%	71,51%
Rango tolerado de desajuste marginal dentro de los valores clínicos	23,80%	37,80%	28,60%	26,10%	29,07%
Factores clínicos que influyen en la resistencia a la fractura de las restauraciones de porcelana	38,10%	48,60%	52,40%	45,70%	46,20%
Estética					
Porcelanas indicadas para carillas que tienen la técnica más sensible de cementación	35,70%	48,60%	69,00%	45,70%	49,70%
Porcelanas indicadas para carillas por su gran translucidez	61,90%	48,60%	78,60%	43,50%	58,10%
Restauraciones con infraestructura pueden ser revestidas con porcelanas	66,70%	56,80%	35,70%	65,20%	56,30%

Elaborado por: Shirley Guishca

Fuente: Encuestas dirigidas a los 167 estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente

Análisis: Sobre los criterios de selección de las cerámicas para restauraciones indirectas evaluados de acuerdo con el ajuste marginal y estética se observa:

En las preguntas 15, 16 y 17 concernientes al ajuste marginal, se observa un porcentaje de acierto en cuanto al ajuste marginal correcto de una restauración inlay, encontrando que las clínicas III y IV tienen un nivel de acierto regular mientras que en las clínicas I y II su nivel es bueno con porcentajes superiores al 70%; sobre el rango tolerado de desajuste marginal se observa que todas las clínicas presentan un nivel de acierto deficiente; en el enunciado sobre factores clínicos que influyen en la resistencia a la fractura de una cerámica, tres de las cuatro clínicas presentan un nivel de acierto regular, mientras que la clínica I presenta un rango deficiente de aciertos con el 38,10%.

En el segundo componente evaluado para la selección de una cerámica es la estética conformada de igual manera de las interrogantes 18, 19 y 20, en cuanto a las porcelanas indicadas para carrillas que tienen la técnica más sensibles de cementación se observa que las II, III y IV presentan un nivel de acierto regular y la clínica I un nivel deficiente esto pudiendo deberse a la falta de experiencia de los estudiantes por cursar su primera clínica de atención odontológica; en cuanto a las porcelanas indicadas para carrillas anteriores por su translucidez se aprecia que la clínicas I, II y IV presentan un nivel de acierto regular, siendo la clínica III la que presenta mayor número de aciertos y formando parte de un nivel bueno; finalmente, en las cerámicas que se puede utilizar para revestir una restauración con infraestructura la clínica III se encuentra en un rango de acierto deficiente y las demás clínicas se ubican en un nivel de acierto regular.

Tabla Nro. 10. Porcentaje de aciertos respecto al nivel de conocimiento sobre criterios de selección de cerámicas por componente y por clínica

Nivel de conocimiento en criterios de selección de las cerámicas	Clínica I	Clínica II	Clínica III	Clínica IV
Ajuste Marginal	46,03	54,05	49,23	46,37
Estética	54,76	51,35	61,11	51,44
Total	50,39	52,7	55,16	48,91

Elaborado por: Shirley Guishca

Fuente: Encuestas dirigidas a los 167 estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente

Análisis: En los apartados sobre los criterios de selección de acuerdo con el ajuste marginal y estética todas las clínicas tienen un nivel de acierto regular en el valor estimado de su porcentaje promedio siendo la clínica III la que presenta más aciertos y la clínica IV menos aciertos en comparación a las clínicas restantes.

Tabla Nro. 11. Porcentaje de aciertos respecto al nivel de conocimiento sobre criterios de selección de las cerámicas.

Nivel de conocimiento en criterios de selección de las cerámicas	Promedio	DE
Ajuste Marginal	48,92	±25,01633
Estética	54,69	±28,86
Total	51,80	

Elaborado por: Shirley Guishca

Fuente: Encuestas dirigidas a los 167 estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente

Análisis: Del total de estudiantes que participaron en la investigación se observa un nivel de acierto regular en los criterios de selección de las cerámicas dentales en cada componente evaluado, los mismos que son el ajuste marginal y estética por ende los datos muestran que el nivel de conocimiento de los estudiantes de odontología en cuanto a la tema es regular obteniendo un 51,80% como porcentaje de aciertos.

Tabla Nro. 12. Comparación entre los niveles de conocimiento sobre cerámicas y criterios de selección

Nivel de conocimiento sobre cerámicas	Nivel de conocimiento sobre criterios de selección				Total
	<= 40,00 (Deficiente)	40,01 - 70,00 (Regular)	70,01 - 90,00 (Bueno)	90,01 o más (Excelente)	
<= 40,00 (Deficiente)	15 (38%)	23 (57%)	2(5%)	0 (0%)	40(24%)
40,01 - 70,00 (Regular)	31(30%)	64(62%)	7(7%)	2(1%)	104(63%)
70,01 - 90,00 (Bueno)	3(13%)	13(60%)	6(27%)	0(0%)	22(12%)
90,01 o más (Excelente)	0(0%)	1(100%)	0(0%)	0(0%)	1(1%)
Total	49(29%)	101(60%)	15(8%)	2(1%)	167(100%)

Elaborado por: Shirley Guishca

Fuente: Encuestas dirigidas a los 167 estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente

Análisis: en la tabla se mostró la relación existente entre el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre materiales cerámicos con respecto al nivel de conocimiento sobre los criterios de selección de un material restaurador por lo que se observa que el 24% del total de estudiantes evaluados presentan un nivel de conocimiento deficiente en cerámicas dentales y de estos el 38% coinciden con un nivel deficiente sobre criterios de selección, el 57% presentan un nivel de conocimiento regular en criterios, y solo 5% de los estudiantes tienen un conocimiento bueno para los criterios de selección; en el siguiente nivel de conocimiento sobre cerámicas el 63% del total evaluados presenta un nivel regular, de ellos el 30% tiene una valoración de deficiente en criterios, el 62% de forma mayoritaria tiene un nivel regular en selección lo cual denota que no escogieron un material de forma correcta, y solo el 7% tiene un nivel bueno y el 1% excelente reluciendo un conocimiento excelente; en el consecutivo nivel de conocimiento es el nivel bueno representado por el 12% del total de estudiantes, el 13% posee deficiencia en criterios, el 60% regular y solo el 27% tiene un nivel de conocimiento bueno en criterios de selección; además se observa que el 1% de estudiantes que tienen excelente conocimiento en cerámicas dentales, en criterios de selección poseen un nivel regular.

Análisis de significancia

Hipótesis 1

H_0 = No existe asociación o relación entre los niveles de conocimiento sobre cerámicas dentales y el nivel de conocimiento en la selección el material restaurador.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor o igual a 0,05 se rechaza H_0

Tabla Nro. 13. Prueba Chi cuadrado H1

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,382a	1	0,007		
Corrección de continuidad ^b	5,502	1	0,019		
Razón de verosimilitud	5,768	1	0,016		
Prueba exacta de Fisher				0,016	0,016
Asociación lineal por lineal	7,338	1	0,007		
N de casos válidos	167				

a 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,34.

b Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Conclusión: El valor de p es menor a 0,05 ($p=0,007$) por tanto se rechaza H_0 y se afirma que existe asociación o relación entre los niveles de conocimiento sobre cerámicas dentales y el nivel de conocimiento en la selección el material restaurador.

8. DISCUSIÓN

El estudio de García et al.⁽⁵⁰⁾ analizó el conocimiento básico en biomateriales dentales de los alumnos de 3ero a 5to años de Odontología UNAM utilizando la escala de evaluación establecida por la universidad en el que la nota requerida para su aprobación es de 60 puntos sobre 100, por lo que encontró que 35.5% de los participantes evaluados tenían una calificación muy buena, el 24,7% regular y el 23,7% bueno, el 12,9% excelente y un pequeño porcentaje de estudiantes 3,2% obtuvieron una nota deficiente generando como promedio general 77,33 puntos considerando como un nivel de conocimiento bueno; sin embargo, en comparación con el presente estudio no se encontró similitud debido a que el nivel de conocimiento sobre la clasificación de cerámicas dentales para restauraciones indirectas de los 167 estudiantes de odontología es regular con un 50,08% de certeza, en el que la clínica I, II y III presentan un porcentaje de certeza del 50 al 60% y la clínica IV con el 44,65%.

La investigación de Navarrete et al.⁽⁵¹⁾ buscó analizar el nivel de conocimiento básico de biomateriales dentales protésicos de los estudiantes de 3er, 4to y 5to año de odontología de la UNAN encontrando que el conocimiento en general de los cursos analizados es deficiente con un 32,32 como nota promedio, de ello el curso con mayor nota promedio resultante fue el de 5to año con un 39,55, seguido por el de 4to año con un 30,88 y quedando con la menor nota promedio los alumnos de tercer año con un 25,08, de acuerdo con la escala de calificación de dicha institución casi todos los estudiantes tenían notas inferiores al 59% que fue considerado como nivel de conocimiento deficiente y solo un estudiante de quinto año tuvo un nivel de conocimiento regular es decir superior al 60%, sin embargo no fue superior al 70% para su aprobación; en comparación con el presente estudio discrepa por que los resultados obtenidos en esta investigación muestran que en conjunto los estudiantes tienen un conocimiento regular demostrando que tanto la clínica I, II, III y IV tienen porcentajes de certeza entre 40 al 70% considerado como regular.

Saldarriaga⁽⁷⁾ evaluó el nivel de conocimiento de 58 estudiantes sobre cerámicas dentales y sus criterios de selección encontrando que del total de participantes, 32 estudiantes siendo el 55,1% de la población de estudio presentan un nivel de conocimiento regular y el resto de participantes correspondientes a 26 alumnos es decir el 44,8% de la población tienen un conocimiento malo; en comparación con el presente estudio coincide con los resultados obtenidos ya que se observó que el nivel de conocimiento sobre criterios de selección de las cerámicas dentales para restauraciones indirectas de los 167 estudiantes de la carrera odontología es regular con el 50,08% de certeza teniendo en cuenta que las clínicas I, II, y III tienen valores de acierto entre el 50 al 60% y la clínica IV con el 44,65%.

Rivera⁽⁵²⁾ determinó el conocimiento teórico (contenido científico) y práctico (ejecución de tratamiento) sobre Odontología mínimamente Invasiva de los estudiantes de sexto, octavo y décimo semestre en el área de restauración clínica en la FOUES es deficiente, de ellos el 50% en conocimiento teórico y aspectos cognitivos mencionan conocer OMI pero a nivel práctico el 53,7% no aplicaban este tipo de tratamientos y solo el 46% lo aplica, por lo que usó un modelo econométrico para establecer una relación entre el conocimiento teórico y la práctica, con el que demostró que los estudiantes presentan un promedio de 5.3 respecto al

Conocimiento teórico y de Aplicación de OMI, lo que indica una nota de reprobado o deficiente; en comparación con esta investigación se obtuvo resultados similares al relacionar el nivel de conocimiento sobre cerámicas con respecto al nivel de conocimiento sobre criterios de selección, ya que se observó que el 63% de los estudiantes evaluados tienen un conocimiento regular sobre cerámicas dentales, pero en criterios de selección el 30% de estos tienen deficiencia, el 62% mostró un nivel de conocimiento regular, y solo el 7% estudiantes presentan conocimiento bueno y el 1% excelente, además en cuanto al análisis de significancia del presente estudio mostro un valor de p menor a 0,05 lo que afirma que si existe asociación entre los niveles de conocimiento sobre cerámicas y los criterios de selección.

El estudio de Concha y López⁽⁵³⁾ sobre los estilos de aprendizaje y el rendimiento tanto teórico como práctico de 62 estudiantes del tercer año de odontología halló que la mayoría de calificaciones de los estudiantes evaluados se encuentran en categorías buenas y regular y que no existen promedio en categorías muy bueno, además se mencionó que el estilo de aprendizaje de cada estudiante se ve reflejado en las calificaciones obtenidas, teniendo más calificaciones buenas en el área práctica que en lo cognitivo lo que resultó significativo; esto en comparación con el presente estudio resulta semejante ya que también se demostró su análisis de significancia asociando que el conocimiento teórico sobre cerámicas va de la mano con los criterios de selección, por lo que también la cantidad de aciertos en porcentajes demuestran que no todos los estudiantes tienen excelente, bueno, regular o mal conocimiento en ambos parámetros evaluados, sin embargo esto repercute en la práctica clínica.

9. CONCLUSIONES

Se concluye que los estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente octubre 2021- marzo 2022 presentan un nivel de conocimiento regular sobre la clasificación de cerámicas dentales para restauraciones indirectas con un 50,08% de certeza como promedio de los grupos evaluados de acuerdo a los cuatro parámetros propuestos, mostrando un porcentaje de certeza del 67,86% en conocimientos sobre composición química, 52,25% de certeza en técnica de confección, 31,65% en punto de fusión y 48.65% en resistencia a la fractura.

Los estudiantes de las clínicas odontológicas del periodo no vigente octubre 2021- marzo 2022 presentan un nivel de conocimiento regular con un 51,80% de evidencia de aciertos en los ítems evaluados sobre los criterios de selección de las cerámicas dentales para restauraciones indirectas, en el cual según el ajuste marginal los estudiantes mostraron 48,92% de aciertos y de acuerdo con la estética requerida presentaron n el 54,69% de certeza.

Se concluye también que existe valores concordantes entre el nivel de conocimiento sobre cerámicas dentales en conexión con los criterios de selección de un biomaterial restaurador ya que se determinó que el 63% de la población de estudio siendo el grupo mayoritario presenta un conocimiento regular en cerámicas dentales sin embargo no todo ese porcentaje tiene el mismo nivel de conocimiento en criterios de selección debido a que se encuentra distribuidos en el 30% de este grupo en un nivel deficiente en criterios de selección, el 62% en un nivel regular, el 7% en bueno y solo el 1 % correspondiente a un solo estudiante tiene conocimiento excelente en criterios de selección.

El nivel de conocimiento de los estudiantes de odontología sobre criterios de selección para restauraciones indirectas es regular en base a los datos recogidos y analizados mediante la aplicación del cuestionario sobre cerámicas y criterios de selección del periodo no vigente octubre 2021- marzo 2022. Se afirma adicionalmente que existe asociación o relación entre los niveles de conocimiento sobre cerámicas dentales y el nivel de conocimiento en la selección el material restaurador ($p=0,007$).

10. RECOMENDACIONES

Es importante que los estudiantes de odontología fortalezcan sus conocimientos de los diferentes tipos de cerámicas para restauraciones indirectas disponibles en el mercado, con la finalidad de reforzar su proceso de formación académica y asegurar un manejo adecuado de los materiales y protocolos usados en los tratamientos de rehabilitación oral en la clínica odontológica como incrustaciones, coronas y prótesis fijas.

Se sugiere a los estudiantes desarrollar habilidades que faciliten el manejo y diferenciación de las cerámicas dentales con sus propiedades y características, que ayuden a comprender de mejor manera los criterios de selección con el único propósito de elegir el adecuado de acuerdo con cada caso que se presente en las clínicas odontológicas lo que proporcionará el éxito y supervivencia del tratamiento.

Se recomienda al personal docente desarrollar estrategias de aprendizaje que incentiven la atención de los estudiantes por perfeccionar sus habilidades y destrezas para mejorar su desempeño académico y práctico, además de estar al tanto de las innovaciones que surgen de la mano con las nuevas investigaciones tanto en materiales, como productos e instrumentos utilizados con mayor demanda y de forma habitual en el campo odontológico.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Bravo A, Villarreal M, Paredes M. Una mirada acerca de restauraciones cerámicas. *Dominio las Ciencias*. 2019;5(1):350–62.
2. González A, Virgilio T, De la Fuente J, García R. Tiempo de vida de las restauraciones dentales libres de metal: revisión sistemática. *Rev la Asoc Dent Mex*. 2016;73(3):116–20.
3. Otero Y, Seguí A. Las afecciones estéticas: Un problema para prevenir. *Rev Cubana Estomatol*. 2001;39(2):83–9.
4. Lakshmi S, Abraham A, Selvakumaran G, Sekar V, Annapoorni H. Influence of aesthetic dental and facial measurements on patient satisfaction between genders in Indian patients. *Tanta Dent J*. 2015;12(3):197–202.
5. Diatto P. Supervivencia Clínica De Las Nuevas Cerámicas Dentales. *Rep Univ Sevilla*. 2016;1–32.
6. Castro E, Matta C, Orellana O. Consideraciones actuales en la utilización de coronas unitarias libres de metal en el sector posterior. *Rev Estomatológica Hered*. 2014;24(4):278–86.
7. Saldarriaga L. Nivel de conocimiento en la clasificación y criterios de selección de cerámicas dentales en los residentes del post grado de rehabilitación oral y odontología estética y restauradora de la universidad científica del sur 2011-2012. *Rep Univ Cient del Sur*. 2014;1–76.
8. Bautista L. Estudio retrospectivo de los tratamientos estomatológicos más frecuentes realizados en pacientes de la clínica integral de pregrado de la facultad de odontología en el periodo 2014-2016. *Rep UCE*. 2017;1–96.
9. Torres D. Grado de conocimiento que poseen los estudiantes de clínicas de 8vo y 9no semestre de la FO de la UCE, sobre la experiencia educativa en Prótesis Fija en relación con la técnica de toma de color, durante el periodo académico Abril-Agosto del 2018. *Rep UCE*. 2018;1–103.
10. Suárez M. Criterios de selección de diferentes sistemas cerámicos en prótesis fija. *Rep Univ Guayaquil*. 2018;1–59.
11. Ruse ND, Sadoun MJ. Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *J Dent Res*. 2014;93(12):1232–4.
12. Zhang Y, Kelly J. Dental Ceramics for Restoration and Metal Veneering. *Dent Clin North Am*. 2017;61(4):797–819.
13. Cascante M, Villacís I, Studart I. Cerámicas: Una actualización. *J Odontol*. 2019;21(2):86–113.
14. Spitznagel F, Boldt J, Gierthmuehlen P. CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth. *J Dent Res*. 2018;97(10):1082–91.
15. Helvey G. Classification of Dental Ceramics. *Insid Dent*. 2013;62–80.
16. Gracis S, Thompson V, Ferencz J, Silva N, Bonfante E. A New Classification System for All-Ceramic and Ceramic-like Restorative Materials. *Int J Prosthodont*.

- 2016;28(3):227–35.
17. De Lima L, Zorzi J, Cruz R. Basaltic glass-ceramic: A short review. *Boletín la Soc Española cerámica y Vidr.* 2020;1–11.
 18. Bajraktarova E, Korunoska V, Kapusevska B, Gigovski N, Bajraktarova C, Grozdanov A. Contemporary dental ceramic materials, a review: Chemical composition, physical and mechanical properties, indications for use. *Open Access Maced J Med Sci.* 2018;6(9):1742–55.
 19. Saavedra I, Oliveira O, Moncada G. Clasificación y significado clínico de las diferentes formulaciones de las cerámicas para restauraciones dentales. *Acta odontológica Venez.* 2014;52(2):39–40.
 20. Villarroel M, Coelho M, Clavijo V, Kabbach W, Jorquera C, Batista O. Sistemas cerámicos puros parte 2: materiales, propiedades ópticas y consideraciones clínicas. *Acta Odontológica Venez.* 2012;50(2):1–8.
 21. Silva L, Lima E, Paula R, Soares S, Lohbauer U, Cesar P. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Braz oral Rest.* 2017;31:1–14.
 22. Zarone F, Di Mauro M, Ausiello P, Ruggiero G, Sorrentino R. Current status on lithium disilicate and zirconia: A narrative review. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):1–14.
 23. Kim R, Chow T, Matinlinna J. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: State of the art. *J Prosthodont Res.* 2014;58(4):208–16.
 24. McLaren E, Whiteman Y. Indicaciones para la selección de cerámicas. In: *DENTAL TRIBUNE Hispanic & Latin America.* 2014.
 25. Seidel A, Belli R, Breidebach N, Wichmann M, Matta R. The occlusal wear of ceramic fixed dental prostheses: 3-Year results in a randomized controlled clinical trial with split-mouth design. *J Dent.* 2020;103:103500.
 26. Sorrentino R, Triulzio C, Tricarico M, Bonadeo G, Gherlone E, Ferrari M. In vitro analysis of the fracture resistance of CAD-CAM monolithic zirconia molar crowns with different occlusal thickness. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2016;61:328–33.
 27. Bacchi A, Boccardi S, Alessandretti R, Rocha G. Substrate masking ability of bilayer and monolithic ceramics used for complete crowns and the effect of association with an opaque resin-based luting agent. *J Prosthodont Res.* 2019;63(3):321–6.
 28. Camposilvan E, Leone R, Gremillard L, Sorrentino R, Zarone F, Ferrari M, et al. Aging resistance, mechanical properties and translucency of different yttria-stabilized zirconia ceramics for monolithic dental crown applications. *Dent Mater.* 2018;34(6):879–90.
 29. Kirmali O, Kustarci A, Kapdan A, Er K. Efficacy of surface roughness and bond strength of Y-TZP zirconia after various pre-treatments. *Photomed Laser Surg.* 2015;33(1):15–21.
 30. Medeiros A, Nascimento A, Duarte D, Mendes J, Özcan M, Assunção R. Can the application of multi-mode adhesive be a substitute to silicatized/silanized Y-TZP ceramics? *Braz Dent J.* 2018;29(3):275–81.
 31. Luca J. Tratamiento del óxido de zirconio Lava con chorreado o el sistema Rocatec.

- 3M ESPE Prod Dent. 2007;
32. Papia E, Larsson C, Du Toit M, Von Steyern P. Bonding between oxide ceramics and adhesive cement systems: A systematic review. *J Biomed Mater Res - Part B Appl Biomater*. 2014;102(2):395–413.
 33. Sulaiman T, Abdulmajeed A, Shahramian K, Lassila L. Effect of different treatments on the flexural strength of fully versus partially stabilized monolithic zirconia. *J Prosthet Dent*. 2017;118(2):216–20.
 34. Pilo R, Dimitriadi M, Palaghia A, Eliades G. Effect of tribochemical treatments and silane reactivity on resin bonding to zirconia. *Dent Mater*. 2017;34(2):306–16.
 35. Luthra R, Kaur P. An insight into current concepts and techniques in resin bonding to high strength ceramics. *Aust Dent J*. 2016;61(2):163–73.
 36. Bagegni A, Abou-Ayash S, Rücker G, Algarny A, Att W. The influence of prosthetic material on implant and prosthetic survival of implant-supported fixed complete dentures: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont Res*. 2019;63(3):251–65.
 37. Duarte D, Oliveira A, Nascimento A, Veríssimo A, Bottino M, Özcan M, et al. Repair bond strength of a CAD/CAM nanoceramic resin and direct composite resin: Effect of aging and surface conditioning methods. *J Adhes Dent*. 2020;22(3):275–83.
 38. Heck K, Paterno H, Lederer A, Litzemberger F, Hickel R, Kunzelmann K. Fatigue resistance of ultrathin CAD/CAM ceramic and nanoceramic composite occlusal veneers. *Dent Mater*. 2019;35(10):1370–7.
 39. Oz F, Bolay S, Canatan S. A clinical evaluation of resin nanoceramic CEREC Omnicam restorations associated with several factors. *J Esthet Restor Dent*. 2021;33(4):583–9.
 40. Bustamante N, Montiel J, Bellot C, Mañes J, Solá M, Agustín R, et al. Clinical behavior of ceramic, hybrid and composite onlays. A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(20):1–23.
 41. Sampaio F, Özcan M, Gimenez T, Moreira M, Tedesco T, Morimoto S. Effects of manufacturing methods on the survival rate of ceramic and indirect composite restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31(6):561–71.
 42. Zhang Y, Lawn BR. Novel Zirconia Materials in Dentistry. *J Dent Res*. 2018;97(2):140–7.
 43. Della A, Cantelli V, Britto V, Collares K, Stansbury J. 3D printing restorative materials using a stereolithographic technique: a systematic review. *Dent Mater*. 2021;37(2):336–50.
 44. Contrepolis M, Soenen A, Bartala M, Laviolle O. Marginal adaptation of ceramic crowns: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2013;110(6):447–454.e10.
 45. Freire Y, Gonzalo E, Lopez C, Suarez M. The Marginal Fit of CAD/CAM Monolithic Ceramic and Metal-Ceramic Crowns. *J Prosthodont*. 2017;28(3):299–304.
 46. Chochlidakis K, Papaspyridakos P, Geminiani A, Chen C, Feng I, Ercoli C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and

- meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2016;116(2):1-7.e12.
47. Tabatabaian F. Color Aspect of Monolithic Zirconia Restorations: A Review of the Literature. *J Prosthodont.* 2019;28(3):276–87.
 48. Cardona L. Descripción de la opacidad, traslucidez y fluorescencia del zirconio prettau monolitico zirkozahn modificado mediante técnica de stains frente a una cerámica de disilicato de litio. *BdigitalUnalEduCo.* 2014;115.
 49. Valizadeh S, Mahmoudi A, Daryadar M, Özcan M, Hashemikamangar S. The effect of ceramic thickness on opalescence. *Clin Exp Dent Res.* 2020;6(6):693–9.
 50. García S, Rodríguez F, Vásquez R. Conocimiento básico sobre Biomateriales Dentales de los estudiantes de la Carrera de Odontología, UNAN-Managua , periodo Junio-Octubre. *Rep UNAN.* 2021;
 51. Navarrete Z, Reyes M, Matute A. Nivel de conocimiento básico de biomateriales dentales protésicos que tienen los estudiantes de la Facultad de Odontología del 3ero al 5to curso de la UNAN-León, II semestre 2012. *Rep UNAN.* 2012;
 52. Rivera E. Conocimiento teórico y aplicación de la odontología mínimamente invasiva en el área de restaurativa de la facultad de odontología de la Universidad de el Salvador. *Rep UES.* 2010;
 53. Concha G, López I. Estilos de Aprendizaje y Rendimiento Teórico-Práctico de Alumnos de Imagenología, Tercer Año de Odontología. *Int J Odontostomat.* 2009;3(1):23–8.

12. ANEXOS

Anexo 1: Cerámicas dentales: composición, propiedades, indicaciones

Table 1: Composition, properties and clinical indications of CAD/CAM blocks as published by representative manufacturers

Ceramic type	Product name Manufacturer	Chemical Composition mass%	Flexural strength MPa	Modulus of elasticity GPa	Clinical indications
Feldspar	VITABLOCKS [®] VITA Zahnfabrik: Mark I (1985) Mark II (1991) VITA TrILuxe (2003) VITA TrILuxe forte (2007) VITA RealLife (2010)	SiO ₂ 56-64 Li ₂ O 20-23 K ₂ O 6-9 CaO 6-8 Na ₂ O 0.3-0.6 TiO ₂ 0.0-0.1 pigments <0.1	154	45	veneers, inlays, onlays, partial crowns, anterior and posterior crowns, as a veneering CAD/CAM material for multi-unit bridge substructure made of oxide ceramic
	IPS Empress CAD, Ivoclar Vivadent (2006)	SiO ₂ 60.0-65.0 Al ₂ O ₃ 16.0-20.0 K ₂ O 10.0-14.0 Na ₂ O 3.5-6.5 BaO, CaO, CeO ₂ , B ₂ O ₃ , TiO ₂ , pigments 0.5-7.0 0.2-1.0	160	62	veneers, inlays, onlays, partial crowns, anterior and posterior crowns
	IPS Empress CAD Multi	SiO ₂ 57.0-80.0 Li ₂ O 11.0-19.0 K ₂ O < 13 P ₂ O ₅ < 11 ZnO < 8.0 MgO < 8.0 CaO < 5.0 pigments < 8	360±40	95	veneers, inlays, onlays, partial crowns, anterior and posterior crowns, 3-unit bridges (anterior and premolar), hybrid abutments, hybrid abutment crowns; 3-unit posterior bridges, as a veneering CAD/CAM material of multi-unit bridge substructure made of IPS e.max ZrCAD
Lithium-silicate	Celtra Duo, Dentsply (2013)	ZrO ₂ 10	370		veneers, inlays, onlays, partial crowns, anterior and posterior crowns, implant-supported crown
	VITA Suprinity [®] , VITA Zahnfabrik (2013)	SiO ₂ 56-64 Li ₂ O 15-21 ZrO ₂ 8-12 P ₂ O ₅ 3-8 Al ₂ O ₃ 1-4 K ₂ O 1-4 CaO 0.4 pigments 0-6	420	70	veneers, inlays, onlays, partial crowns, anterior and posterior crowns, implant-supported crown
Zirconia	Vita In-Ceram [™] YZ, VITA Zahnfabrik (2002)	ZrO ₂ 91-94 Y ₂ O ₃ 4-6 HfO ₂ 2-4 Al ₂ O ₃ <0.1 SiO ₂ <0.1 Na ₂ O <0.1	>900	210 GPa	primary telescope crowns, anterior and posterior crowns, anterior and posterior bridge (up to 2 pontics), cantilever bridges
	Lava [™] Frame Zirconia, 3M ESPE (2001)	ZrO ₂ 4-6 Y ₂ O ₃ 2-4 Al ₂ O ₃ <0.1 SiO ₂ <0.1 Na ₂ O <0.1	>1100	210	anterior and posterior crowns, splinted crowns up to 4 units, implant abutments, crowns on implant abutments, 3-unit inlay and onlay bridges, cantilever bridges, anterior adhesive bridges, 3-4 unit bridges , long-span and curved bridges
	IPS e.max ZrCAD, Ivoclar Vivadent (2006)	ZrO ₂ 87-95 Y ₂ O ₃ 4-6 HfO ₂ 1-5 Al ₂ O ₃ 0-1 other oxides	900±50		anterior and posterior crowns, primary telescope crowns, implant superstructures, 3-unit bridges (anterior, premolar and posterior), multiple-unit bridges, inlay bridge frameworks
	Lava [™] Plus High Translucency Zirconia, 3M ESPE (2012)	ZrO ₂ >90 Y ₂ O ₃ 3 Al ₂ O ₃ 0.1	>1100	210	anterior and posterior crowns, splinted crowns up to 4 units, implant abutments, crowns on implant abutments, primary crowns, 3-unit inlay and onlay bridges, cantilever bridges, anterior adhesive bridges, 3-4 unit bridges , long-span and curved bridges
All Zirconia	Cercon [®] ht True Color, Dentsply, Degudent (2015)	ZrO ₂ 5 Y ₂ O ₃ <3 HfO ₂ <3 Al ₂ O ₃ <1 SiO ₂ <1	1200	210	anterior and posterior crowns, primary telescope crowns, multi-unit bridges
	Zenostar [®] Full Contour Zirconia, Wieland Dental/Ivoclar Vivadent (2013)	ZrO ₂ >99 Y ₂ O ₃ 4.5-6.0 HfO ₂ <5 Al ₂ O ₃ <1	1200±200	210	anterior and posterior crowns, primary telescope crowns, multi-unit bridges (as frameworks or full-contour)
	Lava [™] Ultimate CAD/CAM Restorative, 3M ESPE (2011)	Ceramic: ZrO ₂ % SiO ₂ % Resin: Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, TEGDMA %	204	13	veneers, inlays, onlays
Hybride	VITA Enamic [®] , VITA Zahnfabrik (2013) Vita Enamic [®] multiColor (2017)	Ceramic network: wt%: SiO ₂ 58-63 Al ₂ O ₃ 20-23 Na ₂ O 9-11 K ₂ O 4-8 B ₂ O ₃ 0.5-2 CaO 0.3-0.6 ZrO ₂ < 1 K ₂ O < 1 TiO ₂ < 1 Polymer network: UDMA 66 TEGDMA 33	150-160	30	veneers, inlays, onlays anterior and posterior crowns, implant-supported crowns
	CERASMART [™] , GC (2014)	Ceramic network: SiO ₂ 71 Barium glass Monomer: Bis-MEPP 29 UDMA DMA	231		veneers, inlays, onlays anterior and posterior crowns, implant-supported crowns

Bis-GMA: bisphenol A diglycidylether methacrylate; Bis-MEPP: 2,2-Bis(4-methacryloxyphenoxy)propane; UDMA: urethane dimethacrylate; TEGDMA: triethylene glycol dimethacrylate; Bis-EMA: ethoxylated bisphenol-A dimethacrylate; DMA: dimethacrylate.

Anexo 2: Evidencia del modelo de encuesta validada por Saldarriaga en la Universidad Científica del Sur

Tabla 1
Validación a través del grupo de expertos para preguntas del cuestionario

Item a evaluar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Esta pregunta permitirá alcanzar los objetivos de estudio	0.8	0.8	1	0.8	1	1	0.8	1	1	1	1	1	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8	1	1
La pregunta está formulada de forma clara	0.8	1	1	0.8	1	1	0.8	1	0.8	1	0.8	0.8	1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1
El orden de las preguntas es el adecuado	1	1	0.8	1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1	1	1	1	1	1	0.8	1	1
La redacción es entendible o coherente con el propósito del estudio	0.8	0.8	0.8	0.8	1	1	0.8	1	1	1	1	0.8	1	0.8	1	1	0.8	1	1	1
El contenido corresponde con el propósito del estudio	1	0.8	1	0.8	1	1	0.8	1	1	0.8	1	1	1	1	0.8	0.8	1	0.8	1	1
Test de Aiken																				

Tabla 3
Evaluación de la confiabilidad de acuerdo al área evaluada

Area evaluada	n	X1	X2	CCI	p
Composición química	18	1.22	1.17	0.893	0.001
Técnica de confección	18	1.72	1.78	0.977	0.001
Punto de fusión	18	1	1	1	0.001
Resistencia a la fractura	18	2.17	2.11	0.977	0.001
Ajuste Marginal	18	1.22	1.22	1	0.001
Estética	18	0.94	0.94	1	0.001

Coefficiente de Correlación intraclase

Anexo 3: Encuesta aplicada tomada de Saldarriaga

Anexo 3

NIVEL DE CONOCIMIENTO EN LA CLASIFICACION Y CRITERIOS DE SELECCIÓN EN CERAMICAS DENTALES

1. Los componentes básicos de las porcelanas dentales son:
 - a. Feldespato, cuarzo y caolín.
 - b. Feldespato y cuarzo
 - c. Cuarzo, bis GMA, cuarzo
 - d. Disilicato de litio
2. Que fase es la responsable de la estética o translucidez de las porcelanas dentales?
 - a. Fase vítrea o vitrificada
 - b. Fase cristalina
 - c. Fase plástica
 - d. Fase elástica
3. Que fase es la que brinda la resistencia mecánica a las porcelanas dentales?
 - a. Fase cristalina
 - b. Fase vítrea
 - c. Fase mecánica
 - d. Fase rígida
4. Las técnicas de confección de restauraciones de cerámicas dentales son:
 - a. Condensación sobre muñón refractario
 - b. Condensación sobre muñón refractario, sustitución de cera perdida, tecnología asistida por ordenador, inyectada, infiltrada, estratificación, técnica mixta.
 - c. Sustitución de cera perdida, tecnología asistida por ordenador, condensación sobre muñón refractario y técnica laser
 - d. Todas las anteriores

5. La tecnología CAD CAM está indicada para la fabricación de:
 - a. Carillas, coronas, puentes, incrustaciones
 - b. Carillas
 - c. Puentes
 - d. Coronas y puentes

6. En que consiste la tecnología CAD/CAM?
 - a. Registro digital de la preparación dentaria, diseño con ayuda de software que indica a la unidad de fresado de forma automática el mecanizado de la estructura cerámica.
 - b. Registro digital de la impresión de la preparación dentaria, diseño con ayuda de software que indica a la unidad de fresado de forma automática el mecanizado de la estructura cerámica.
 - c. Registro digital de la preparación dentaria, diseño con ayuda de software que indica al técnico dental la forma de la estructura cerámica.
 - d. Toma de impresión con silicona por adición y confección de la estructura cerámica realizada por el técnico con ayuda de un software que le indica la ubicación de la línea de terminación.

7. Es un sistema que usa la tecnología CAD CAM
 - a. Técnica de modelado sistema cerámica infiltrada, técnica de barbotina
 - b. Sistema de inyección de vitrocerámicas
 - c. Técnica de modelado, cerámicas de alúmina y zirconio, sistema Procera AllCeram
 - d. Todas las anteriores

8. Que niveles de fusión existen para las cerámicas dentales?
 - a. Alta fusión, mediana fusión y baja fusión
 - b. Alta fusión, mediana fusión, baja fusión y muy baja fusión

- c. Alta fusión y baja fusión
 - d. Baja fusión y muy baja fusión
9. Una de las aplicaciones de las porcelanas de baja fusión es:
- a. Cofia
 - b. Definición de punto de contacto
 - c. Modelado de carillas
 - d. Producción de dientes de stock
10. Es una porcelana de baja fusión
- a. Vitrocerámica de corrección
 - b. Porcelanas de óxido de magnesio (Spinell)
 - c. Porcelanas de Disilicato de litio (inyección)
 - d. Porcelanas de blindaje
11. Que porcelana dental está indicada para zonas sometidas a mayor fuerza.
- a. Zirconiosas
 - b. Feldespáticas
 - c. IPS Empress I
 - d. Todas las cerámicas son aplicables
12. La propiedad de transformación volumétrica de las cerámicas zirconio consiste en:
- a. Pasar de forma monocíclica a tetragonal
 - b. Pasar de forma monocíclica a cúbica
 - c. Pasar de una forma tetragonal a monocíclica.

- d. Pasar de forma tetragonal a cúbica
13. La propiedad de cambio de fase volumétrica le confiere al zirconio:
- a. Posibilidad de fractura
 - b. Mejores propiedades estéticas
 - c. Mayor resistencia a altas temperaturas
 - d. Resistencia a la tensión
14. Las porcelanas dentales de alta resistencia a la fractura soportan:
- a. 300-700 MPa
 - b. Por encima de los 700 MPa
 - c. 300-400 Mpa
 - d. 400 Mpa
15. El mejor ajuste marginal en una restauración inlay es aquel en el que:
- a. El margen de la restauración sobrepasa el ángulo cavosuperficial del diente.
 - b. El margen de la restauración coincide con el ángulo cavosuperficial del diente.
 - c. El ángulo cavosuperficial del diente es mayor que el de la restauración
 - d. N.A
16. Cuál es el rango tolerado de desajuste marginal dentro de los valores clínicos?
- a. 10-20 um
 - b. 25-120um
 - c. 200-250 um
 - d. 20-70 um

17. Son factores clínicos que influyen en la resistencia a la fractura de las restauraciones de porcelana excepto:

- a. Preparación dentaria
- b. Diseño de la estructura
- c. Cementado
- d. Ajuste marginal

18. Las porcelanas indicadas para carillas porque tienen la técnica más sensible de cementación son:

- a. Feldespáticas
- b. Alúmina
- c. Zirconio
- d. Todas las anteriores

19. Las porcelanas indicadas para carillas por su gran translucidez son las:

- a. Zirconio
- b. Feldespáticas
- c. Alúmina
- d. Todas las anteriores

20. Las restauraciones con infraestructura pueden ser revestidas con porcelanas:

- a. Feldespáticas
- b. Feldespáticas o aluminicas
- c. Aluminicas
- d. Zirconiosas