

CARACTERIZACIÓN DE BIOMATERIALES DE TRES CASAS COMERCIALES PARA TÉCNICAS METAL-FREE EN TECNOLOGÍA CAD-CAM Y ANÀLOGA, UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA RÁPIDA.

Wilmer Bedoya-Arias¹, Adriana Carolina-Angulo², Luis Felipe-Urrea², Valentina Moncayo-Renza²

1: Docente de la facultad de salud, de la Universidad Santiago de Cali.

2: Estudiante del programa de tecnología en mecánica dental de la Universidad Santiago de Cali.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El creciente desarrollo de los biomateriales dentales y las tecnologías aplicadas a la odontología de mecánica dental, avanzan vertiginosamente a tal punto que se torna en una confusión. Al momento de elegir que biomaterial o cual técnica es la indicada para cada caso y cada paciente, este estudio se hizo con el objetivo de caracterizar los biomateriales cerámicos dentales de tres casas comerciales en Colombia, aplicados a técnicas analógicas y digitales.

MATERIALES Y METODOS: (RLR) de la literatura 2010-2020, en fuentes de información terciaria: (Repositorios Institucionales) Secundaria, (ScienceDirect, Pubmed, Redalyc, Scielo, Dialnet, Research Gate, Medigraphic) y primaria (Revisión de referencias en idioma inglés, español y portugués).

CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD: *Inclusión:* Estudios descriptivos, experimentales, cuasi experimentales, tesis, trabajos de grado; variable de interés (Clasificación de las cerámicas secundaria: características y composición de las cerámicas).

RESULTADOS: Se lograron localizar un total de 123 publicaciones, de los que 18 cumplieron con los criterios de búsqueda de la RLR, distribuidos temporalmente: 2018-2019 (n=5) 2017-2016 (n=4) 2015-2014 (n=3) 2013-2012 (n=2) 2011-2010 (n=4). Los artículos que fueron incluidos contenían las clasificaciones de las cerámicas y reportaban los componentes de cada tipo, sistema que se emplea y marca que lo comercializa.

CONCLUSIONES: La casa comercial más reportada fue (Ivoclar Vivadent), el cuál reportó como técnica más utilizada la de inyección, con los sistemas: IPS e.Max Zirpress a base de óxido de circonio, sistema IPS e.Max Press a base de disilicato de litio, los sistemas recomendados para trabajar en el sector posterior son los de la casa comercial (Vita) y (Denstply) por sus componentes, aunque, el sistema In-Ceram® Spinell de la casa comercial (Vita), tiene en sus componentes una mezcla llamada espinela, la cual presenta grandes características debido a sus cristales más translucidos que los de la alúmina, por lo que puede ser empleado en restauraciones anteriores.

Este trabajo está dirigido a los estudiantes de odontología, y también a la comunidad académica de Tecnología en Mecánica Dental de la Universidad Santiago de Cali y/o público en general disminuyendo el margen de error en la práctica universitaria y en el futuro al ejercer como profesional; la investigación también aporta conocimientos sobre la

satisfacción que se le puede ofrecer a los pacientes al conocer el material detalladamente y las características que ofrece cada una de las casas comerciales.

PALABRAS CLAVE: Materiales cerámicos, Dentsply Ceramic, Ivoclar Ceramic, Vita Ceramic.

SUMMARY

INTRODUCTION: The growing development of dental biomaterials and the technologies applied to dental mechanics dentistry, advance vertiginously to the point that it becomes a confusion. To know which biomaterial or which technique is indicated for each case and each patient, this study was carried out with the objective of characterizing the dental ceramic biomaterials of three commercial houses in Colombia, applied to analog and digital techniques.

MATERIALS AND METHODS: (RLR) of literature 2010-2020, in sources of tertiary information: (Institutional Repositories) Secondary, (ScienceDirect, Pubmed, Redalyc, Scielo, Dialnet, Research Gate, Medigraphic) and primary (Review of references in English, Spanish and Portuguese).

ELIGIBILITY CRITERIA: Inclusion: descriptive, experimental, quasi-experimental studies, thesis, graduate work; variable of interest (Classification of secondary ceramics: characteristics and composition of ceramics).

RESULTS: A total of 123 publications were located, of which 18 met the SR search criteria, distributed temporally: 2018-2019 (n = 5) 2017-2016 (n = 4) 2015-2014 (n = 3) 2013-2012 (n = 2) 2011-2010 (n = 4). The articles that were included contained the classifications of the ceramics and reported the components of each type, system that is used and brand that markets it.

CONCLUSIONS: The most reported commercial house was (Ivoclar), which reported injection as the most used technique, with the following systems: IPS e.Max Zirpress based on zirconium oxide, IPS e.Max Press system based on disilicate For lithium, the recommended systems to work in the downstream sector are those of the commercial company (Vita) and (Dentsply) due to their components, although the In-Ceram® Spinell system of the commercial company (Vita) has a mixture called spinel, which has great characteristics due to its crystals more translucent than those of alumina, so it can be used in previous restorations.

This work is aimed at dental students, and also at the academic community of Technology in Dental Mechanics of the Santiago de Cali University and / or the general public, reducing the margin of error in university practice and in the future when practicing as a professional; The research also provides knowledge about the satisfaction that can be offered to patients by knowing the material in detail and the characteristics offered by each of the commercial houses.

KEYWORDS: Ceramic materials, Ivoclar Ceramic, Dentsply Ceramic, Vita Ceramic.

INTRODUCCIÓN

Como profesionales de la salud, es necesario mantener y mejorar la calidad de vida de los pacientes, parte de eso, es aportar los conocimientos adecuados con la técnica indicada para cada tipo de tratamiento, teniendo en cuenta, los diferentes casos de rehabilitación que se puedan presentar; el mecánico dental, hace parte del equipo rehabilitador de los órganos dentarios, gracias a las acciones y técnicas empleadas, se pueden reparar diversas problemáticas que se presentan a diario en relación con la salud bucal de las personas.(1)

Bancherie Daniel, en su estudio realizado en el año 2016 en Uruguay, definen a los materiales dentales como aquella materia utilizada en cualquier área odontológica, es indispensable que el equipo de la salud bucal conozcan los materiales en cuestión de materia, dichos conocimientos podrán ayudar a escoger cual es el indicado en cada paciente y en cada tratamiento, no solo se debe tener en cuenta la biocompatibilidad, si no también, sus fuerzas, resistencia y tensiones que se puedan emplear en cada caso.(1)

La cerámica es uno de los materiales más utilizados actualmente, presenta un alto nivel de demanda en los laboratorios y consultorios odontológicos para diferentes tipos de tratamientos, la prevalencia de patologías orales ha ocasionado que se eleve el porcentaje de procedimientos, al igual que las técnicas de fabricación en cada tipo de material.

La posibilidad de reconstrucción de piezas dentarias con la nueva tecnología, ha presentado un buen pronóstico para la cerámica dental, a consecuencia de esto, las diferentes casas comerciales a nivel mundial han creado y renovado sistemas que trabajan con diferentes clasificaciones de la cerámica, con el fin de comercializar productos que faciliten el trabajo y mejoren la estética de la persona, por lo que planificar una rehabilitación oral debe ser un tema de estrategia y orden en cada metodología, lo que logrará resultados eficaces y eficientes.(2)

“El creciente desarrollo de los biomateriales dentales y las tecnologías aplicadas a la odontología de mecánica dental, avanzan vertiginosamente a tal punto que se torna en una confusión. Saber que biomaterial o cual técnica es la indicada para cada caso y cada paciente. Nace también la expectativa sobre si los métodos análogos o tradicionales de trabajo en los cuales llevamos la mitad de la vida en uso y pulimento, simplificándolos, masificándolos y compartiendo los para que otras generaciones los siguen aplicando en sus quehaceres diarios, son o sean los correctos, aparece entonces el desarrollo de las tecnologías aplicadas a simplificar procesos técnicos, tiempos de trabajo, garantizando con estética función y calidad esperada en cualquiera sea la opciones de trabajo.

Es mandatorio para la academia caracterizar estos biomateriales, y técnicas, distribuirlos, analizarlos, conocer su composición, propiedades químicas, físicas, ópticas, protocolos y tiempos de trabajo; para así dar la correcta aplicación a cada uno”. – Dr. Wilmer Bedoya.

Teniendo en cuenta los antecedentes, la literatura reportada y los diferentes métodos de confección en los laboratorios dentales, se planteó la presente investigación, este trabajo

está dirigido a los estudiantes de odontología y también a la comunidad académica de Tecnología en Mecánica Dental de la Universidad Santiago de Cali, y/o público en general disminuyendo el margen de error en la práctica universitaria y en el futuro al ejercer como profesional; la investigación también aporta conocimientos sobre la satisfacción que se le puede ofrecer a los pacientes al conocer el material detalladamente y las características que ofrece cada una de las casas comerciales (Dentsply, Ivoclar Vivadent y Vita).

MATERIALES Y MÉTODOS.

Tabla 1-: (Diseño y tipo de estudio, Población a estudio, Muestra y unidad de análisis).

Diseño y tipo de estudio.	Se llevó a cabo una revisión de la literatura rápida de (n=123) artículos de tipo cualitativa, descriptiva de estudios de investigación encontrados en las diferentes bases de datos exploradas que respondiera a la siguiente pregunta problema: ¿Cómo es la participación de las marcas comerciales Dentsply, Ivoclar Vivadent y Vita en la clasificación de las cerámicas, en relación con sus componentes y técnica de confección, según lo reportado en la literatura del periodo 2010-2020?
Población a estudio.	Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en las bases de datos ofrecidas por la biblioteca digital de la Universidad Santiago de Cali: Science Direct, Scielo, Dialnet, Redaly, Research Gate y Repositorios institucionales de Universidades que tuvieran artículos y estudios publicados relacionados a la temática planteada por el grupo investigador.
Muestra y unidad de análisis.	Se recolectó un total de (n=123) artículos en las bases de datos seleccionadas para realizar la búsqueda de la revisión, de los cuáles (n=18) fueron incluidos en el estudio. Se tuvieron en cuenta estudios de diferente tipo y diseño: revisiones sistemáticas, metaanálisis, experimentales, cuasiexperimentales, estudios de casos clínicos, estudios in vitro y reporte de casos.

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Tabla 2-: Criterios de selección (criterios de inclusión, criterios de exclusión).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Estudios en idioma inglés, español y portugués.	Estudios en diferente idioma al inglés, español y portugués.
Estudios dentro del periodo 2010-2020.	Estudios fuera del periodo 2010-2020.
Estudios que no presentaran sesgo en el	Resúmenes de congreso.

desarrollo de la investigación.

DESCRIPTORES UTILIZADOS EN LA REVISIÓN.

Tabla 3- : Descriptores MeSh en Pubmed (Cerámica, Dentsply, Ivoclar Vivadent, Vita).

Cerámica	Ivoclar Vivadent	Vita	Dentsply
Metal Ceramic Alloys.	Inzoma.	vita veneering ceramic D.	Acrylic resins.
Organically modified ceramic. Aluminum oxide.	Ivoclar universal cement.	VM 9 feldespató cerámica.	CMW cement.
IPS-ceramic empress.			
Yttrium stabilized tetragonal zirconium.			
veneering ceramic vita D.			

ECUACIONES DE LA BUSQUEDA EN PUBMED (MeSh).

Tabla 4- : Ecuaciones de la búsqueda (Cerámica, Dentsply, Ivoclar Vivadent, Vita).

Cerámica	Ivoclar Vivadent	Vita	Dentsply
"ceramics"[MeSH Terms] OR ceramic[Text Word].	"inzoma"[All Fields] OR ivoclar[Text Word].	Vita [All Fields] AND ("ceramics"[MeSH Terms] OR ceramic[Text Word]).	"CMW cement"[All Fields] OR dentsply[Text Word].

VARIABLES.

Tabla 5- : Variables (Variable principal, Definición conceptual, Variable causal, Definición conceptual, Variable consecuente, Definición Conceptual).

Variable principal	Definición conceptual	Variable causal	Definición conceptual	Variable consecuente	Definición conceptual
Clasificación de las cerámicas	Conocer cómo se clasifican las cerámicas	Técnicas de confección utilizadas	Sistemas de cerámicas con diferentes características	Composición química dependiente de la marca comercial	Dentsply Ivoclar Vivadent Vita

Tabla 6- : Fases de la investigación (Primera fase, Segunda fase, Tercera fase, Cuarta fase, Quinta fase).

Fases de la investigación.	Primera fase.	Búsqueda de artículos y referencias relacionadas a la temática planteada y que fueron identificadas utilizando las palabras claves y descriptores MeSh en las bases de datos: Science Direct, Scielo, Dialnet, Redaly, Research Gate y Repositorios institucionales.
	Segunda fase.	Se clasificaron los artículos que cumplieron con los criterios de selección plasmados por el grupo investigador teniendo en cuenta: idioma, periodo, sesgo en la metodología y tipo de estudio.
	Tercera fase.	Consolidación de la monografía en base a la guía de construcción de trabajos de grado ofertada por la Universidad Santiago de Cali
	Cuarta fase.	Comparación de los artículos obtenidos en base a las propiedades de cada material según el sistema y marca comercial.
	Quinta fase.	Comparación de los artículos obtenidos en base a su técnica de confección de la clasificación de las cerámicas.

RESULTADOS.

En la búsqueda de la literatura del período 2010-2020 se recolectaron un total de (n=123) artículos, de los cuales (n=18) fueron escogidos para ser incluidos en la muestra final de la investigación. A continuación, se presentan las características de la bibliografía encontrada:

En la tabla 7, características bibliométricas de los artículos incluidos en la investigación, la mayoría de los estudios hacen parte del periodo 2018-2019 y se encontraron menor cantidad de estudios en el periodo 2012-2013.

Tabla 7-: Características bibliométricas (Período, Número de artículos, Porcentaje).

Período	Número de artículos	Porcentaje
2010-2011	4	22.22%
2012-2013	2	11.1%
2014-2015	3	16.65%
2016-2017	4	22.22%
2018-2019	5	27.75%
Total	18	100%

En la figura 1, se observa la curva de investigaciones por períodos anuales de los artículos incluidos en la investigación, se puede observar un periodo de investigación en relación con la temática en forma ascendente que inicia en el año 2012.

Figura 1. Publicaciones por períodos anuales.

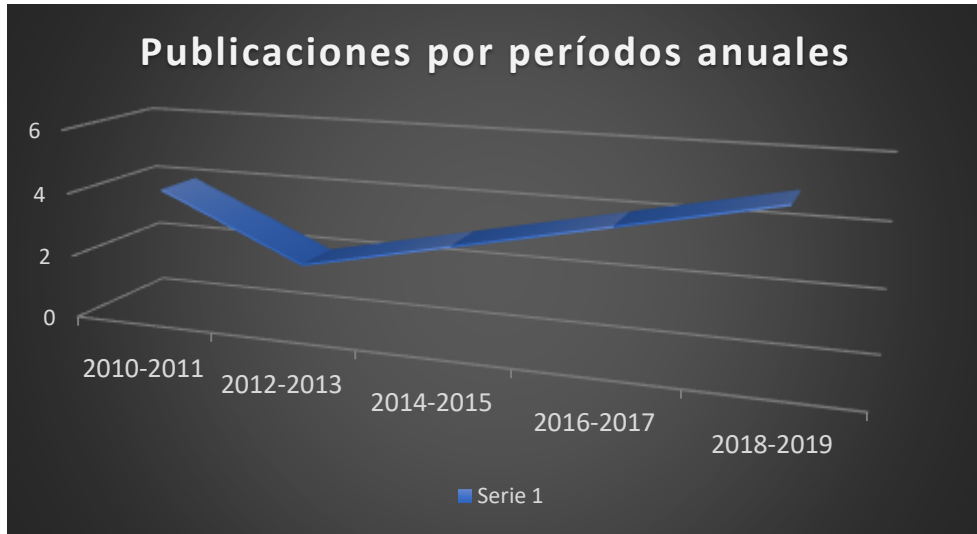
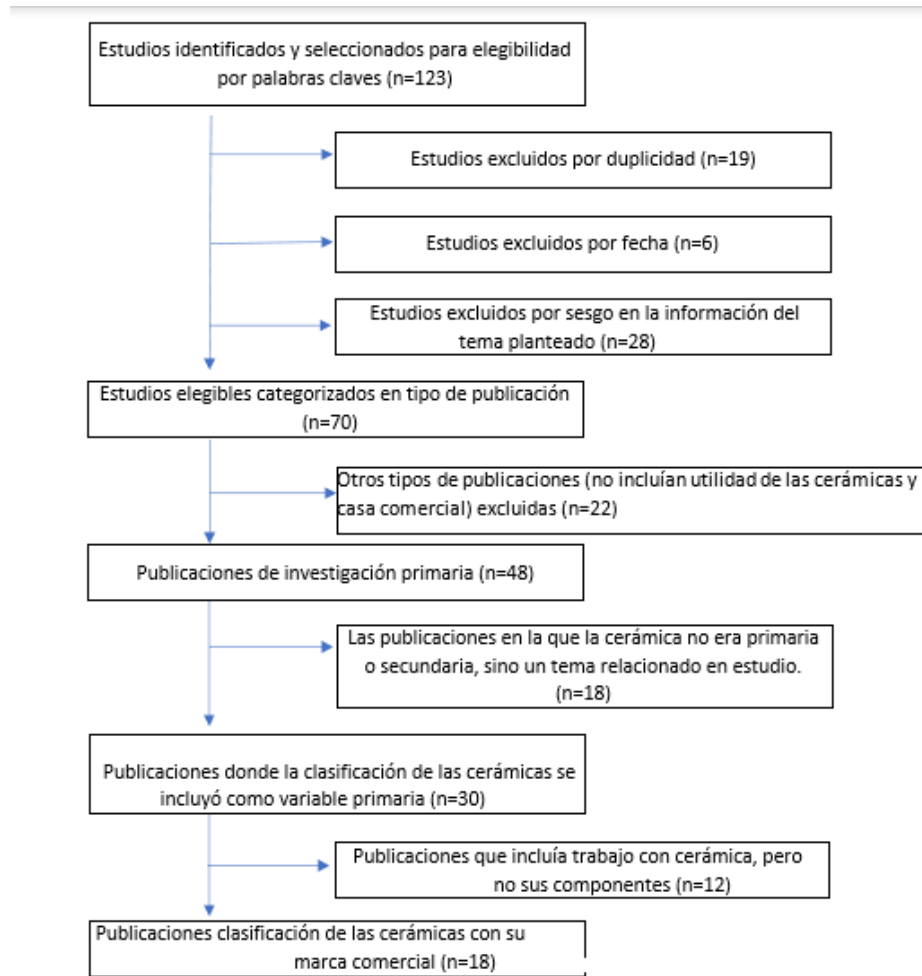


Figura 2-: Flujoograma de la búsqueda de la información.



En la tabla 8, las bases de datos donde se realizó la búsqueda de los artículos con su respectivo número de estudios identificados en cada una de ellas, se observó que en la base de datos Scielo se encontró mayor número de artículos.

Tabla 8. Bases de datos (Bases de datos, número de artículos, porcentajes).

Base de datos	Número de artículos	Porcentajes
Science Direct	1	5.55%
Scielo	7	38.85%
Research Gate	1	5.55%
Dialnet	1	5.55%
Redalyc	1	5.55%
Medigraphic	1	5.55%
Repositorios Institucionales	6	33.3%
Total	18	100%

En la tabla 9, comparación de la clasificación de la cerámica en relación con sus componentes y los tratamientos indicados con cada uno de ellos:

Tabla 9-: Clasificación de las cerámicas (Título del artículo, clasificación reportada, componentes reportados, indicaciones).

Título del artículo	Clasificación reportada	Componentes reportados	Indicaciones
Características de los materiales cerámicos empleados en la práctica odontológica actual.	Vitrocerámicas.	Oxido de silicie Alúmina Zirconia cristalinos	Sustituir estructuras metálicas en zonas posteriores.
	Cerámicos de zirconia.	Oxido de zircônio Magnesia Itria Ceria	Fabricación de estructuras que sustituyen al metal y puedan ser cubiertas por otros cerámicos o vitrocerámicos.
	Cerámicos de alúmina.	Alúmina Espinela Titanio de alúmina	Se emplea cuando se necesita porcelana infiltrada con vidrio al requerir gran translucidez.
	Cerámicos en sistema Cad-Cam.	Silíceos de leucita Oxido de aluminio Oxido de zirconio	Restauraciones de sectores anteriores como carillas. Estructuras de soporte como coronas o puentes
Sistemas cerámicos para Cad-Cam.	Cerámicas de matriz vítrea.	Leucita Disilicato de litio Fluorapatita	inlays, onlays, carillas, coronas anteriores - posteriores e implanto soportadas.
	Cerámicas policristalinas.	Alúmina. Circonio estabilizado Circonio endurecido con alúmina Alúmina endurecida con circonio	Subestructura de coronas o puentes de pónico único.
	Resinas de matriz cerámica.	Resina nano cerámica Cerámica vítrea en matriz de resina Cerámica Silica circonio en matriz	Coronas individuales anteriores y posteriores.

		de resina	
Materiales y técnicas para incrustaciones dentales.	Cerámicas de matriz vítrea (feldespáticas)	Feldespato, cuarzo y caolín.	Recubrimientos.
	Cerámicas de matriz vítrea (con leucita)	Cristales de leucita	Inlay, Onlay, Overlay.
	Cerámicas de matriz vítrea (con disilicato de litio)	Feldespática reforzada con disilicato de litio	Inlay, Onlay, Overlay.
	Policristalinas (Aluminosas)	Oxido de aluminio y cuarzo	Inlay, Onlay, Overlay.
	Policristalinas (Circona estabilizada)	Oxido de circonio, Oxido de itrio	Inlay, Onlay, Overlay.
Resistencia de distintos tipos de porcelanas feldespática a la fractura por compresión.	Cerámicas circoniosas Cerámicas aluminosas Cerámicas feldespáticas	Oxido de circonio, Oxido de itrio Oxido de aluminio Feldespato, cuarzo y caolín	Confección de restauraciones cerámicas Confección de estructuras internas. Recubrimiento de estructuras metálicas o cerámicas.
Una mirada acerca de restauraciones cerámicas.	Cerámicas feldespáticas	Feldespato, cuarzo y caolín	Confeccionar restauraciones totalmente cerámicas.
	Cerámicas aluminosas Cerámicas circoniosas	Oxido de aluminio Oxido de circonio altamente sinterizado	Confección de estructuras internas. Prótesis cerámicas en zonas de alto compromiso mecánico.
	Cerámicas vítreas	Leucita	Restauraciones completamente cerámicas
Cerámicas y sistemas para restauraciones CAD-CAM: una revisión.		Porcelana feldespática, alúmina, oxido de silicio Disilicato de litio	Coronas parciales y completas individuales en anteriores. Carillas, coronas completas y puentes de tres unidades en la zona anterior.
	Cerámicas infiltradas	Oxido de magnesio, oxido de aluminio Oxido de aluminio	Estructuras de dientes anteriores y coronas parciales. Estructura de coronas completas para anteriores, posteriores y estructuras de hasta tres unidades con un pónico en el sector anterior.
		Oxido de aluminio y óxido de circonio	Estructura de diente único y estructuras de hasta cuatro unidades con un máximo de dos pónicos en dientes anteriores y tres unidades para dientes posteriores con un

	Cerámica circoniosa	Oxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de ytrio y zirconia	póntico. Restauraciones cerámicas principalmente en dientes posteriores debido a su opacidad.
Supervivencia clínica de las nuevas cerámicas dentales.	Convencionales	Feldespato de potasio, cuarzo, leucita, caolín, y pigmentos	cerámicas de recubrimiento de subestructuras metálicas (nobles, metal base o Titanio) o cerámicas (de óxido de alúmina o de óxido de zirconio), debiendo tener un coeficiente de expansión térmica compatible.
	Aluminosas	Feldespato de sodio, feldespato de potasio, cuarzo, leucita, alúmina	Restauraciones monolíticas en el sector anterior como carillas estéticas o en el sector posterior como Inlays y onlays, núcleo de carillas o corona en dientes anteriores.
	Reforzadas con leucita	Cuarzo, leucita, alúmina	Subestructuras de carillas, coronas y prótesis fija plural de 3 piezas anteriores que requieren ser recubiertas con cerámicas convencionales
	Reforzada con litio	Disilicato de litio y alúmina	Sub-estructuras de carillas, coronas y prótesis fija plural de tres piezas hasta nivel de premolares
	Cerámica de Óxidos (Alúmina) Cerámica de Óxidos (Óxido de circonio)	Óxido de aluminio Óxido de zirconio y Óxido de itrio	Carillas Coronas
Comparación de la resistencia de tres sistemas cerámicos en tramos protésicos fijos anteriores. análisis por elementos finitos.	Disilicato de litio	Feldespato, cuarzo, caolín, disilicato de litio	Coronas individuales y carillas
	Alúmina Circona	Óxido de aluminio Óxido de circonio y óxido de itrio	Carillas Coronas
Rehabilitación estética-funcional combinando coronas de disilicato de Litio en el sector anterior y coronas metal-cerámica en el sector posterior.	Disilicato de litio	cuarzo, dióxido de litio, óxido de fósforo, alúmina, óxido de potasio	piezas anteriores como posteriores
Rehabilitación de los Dientes Anteriores con el Sistema Cerámico Disilicato de	Cerámica vítrea Cerámica vítrea	Disilicato de litio Óxido de Zirconio	Coronas totales unitarias

Litio			
Sistemas cerámicos, cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección, indicaciones.	Feldespáticas	Leucita	Recubrimiento estético de las aleaciones metálicas inlay, onlay, overlay (incrustaciones); carillas Prótesis fijas en dientes posteriores, coronas unitarias en dientes posteriores, estructuras de implantes unitarios, presencia de núcleos metálicos., raíces oscurecidas.
	Aluminosas	Óxido de aluminio	
	Circoniosa	Óxido de zirconio y óxido de itrio	
Comparación in vitro de la resistencia al cizallamiento entre la cementación no adhesiva de disilicato de litio a óxido de zirconio y la cementación adhesiva de disilicato de litio a una cerámica híbrida, usando cemento resinoso dual	Cerámica con matriz vítrea (Feldespática)	arcilla /caolín, cuarzo y feldespato	No reporta
	Cerámica policristalina	óxido de aluminio	estructuras totalmente cerámicas que posteriormente se complementaran con cerámica condensada y sinterizada.
	Cerámica con matriz de resina	materiales con una matriz orgánica con un alto relleno de partículas cerámicas	cerámica de recubrimiento o blindaje
Análisis del comportamiento de las restauraciones de zircona monolítica en comparación con las de metal-cerámica y las de zircona-porcelana	Feldespática	silicatos de aluminio	No reporta
	Aluminosas	cristales de alúmina, óxido de aluminio	
	Zirconia	dióxido de zirconio	
Resistencia a la fractura ante fuerzas flexurales de 3 tipos de materiales cad/cam para carillas cementadas con espesor de 0,5 mm	Cerámica vítrea	Disilicato de litio	restauraciones de coronas individuales y de cobertura parcial en zona anterior fabricación de inlays, onlays, coronas parciales, carillas, coronas para zona anterior, posterior y para restauraciones de dientes individuales en pilares sobre implantes
	Cerámica vítrea	silicato de litio reforzada con un 10% en volumen de dióxido de zirconio	
Recomendaciones para la Selección del Material Cerámico Libre de Metal, de acuerdo con la	Vítreas Alúminas Zirconia	Disilicato de litio Óxido de aluminio Óxido de Zirconio	Carillas y Coronas Carillas Coronas

Ubicación de la Restauración en la Arcada			
Rehabilitación estética del sector anterior con cerámica libre de metal. Reporte de caso.	Cerámica Vítreo Alúmina Zirconio	óxido de silicio Óxido de aluminio Óxido de zirconio	Restauraciones del sector anterior Restauraciones del sector anterior Restauraciones del sector posterior
Sistemas cerámicos puros parte 1: una evolución basada en la composición	Cerámica feldespática	Potasio silicato de aluminio y sodio silicato de aluminio	Fabricación de inlays, onlays, coronas parciales, carillas, coronas
Descripción de la opacidad, translucidez y fluorescencia del zirconio prettau monolitico zirkonzahn® modificado mediante técnica de stains frente a una cerámica de disilicato de litio	Cerámicas feldespáticas Cerámicas feldespáticas reforzadas	Leucita Disilicato de litio	restauraciones totalmente cerámicas Carillas, coronas

De los anteriores datos obtenidos por los artículos se logró identificar que (n=7) artículos reportaron en su clasificación a la cerámica feldespática, (n=11) artículos al Zirconio, (n=7) artículos a las cerámicas aluminosas; según lo reportado en los artículos incluidos, el disilicato de litio presenta una translucidez mucho mayor en comparación con otros materiales como el zirconio, por lo que es el favorito para llevar a cabo restauraciones en el sector anterior, este material presenta una apariencia natural y biocompatible con los dientes de los pacientes.

El zirconio presenta una apariencia más opaca pero, presenta más resistencia a la flexión (900-1200 Mpa aprox.) en comparación con el disilicato de litio que tiene una resistencia de (400 MPa) por lo que se opta por utilizar el zirconio en restauraciones del sector posterior; otro de los materiales con los que se reportó para llevar a cabo restauraciones en el sector posterior fue la alúmina, presenta una resistencia a la flexión de (500 MPa), este material, está indicado para realizar también puentes de 3 a 4 unidades, con esta clasificación de los materiales se puede entender que ninguna de las cerámicas presenta propiedades favorables para la aplicación de tratamientos universales, todos los autores ofrecieron clasificaciones diferentes pero con todas se logró determinar que las propiedades del disilicato de litio y de los componentes de las cerámicas vítreas son las óptimas para llevar a cabo tratamientos como carillas, recubrimientos y blindajes a comparación de las óxido cerámicas que por causa de estructura cristalina, sus componentes son los ideales para tratamientos como prótesis y coronas.

En la tabla 10, Comparación de las técnicas de confección empleadas en los diferentes tipos de cerámica y la casa comercial con el sistema que comercializa el material:

Tabla 10-: Técnicas de confección y casa comercial (Título del artículo, Cerámica utilizada, Técnica reportada, Casa comercial)

Título del artículo	Cerámica utilizada	Técnica reportada	Casa comercial
Características de los materiales cerámicos empleados en la práctica odontológica actual	Vitrocerámicos feldespáticos	Sintetizados por condensación en capas sobre cofias metálicas a temperaturas bajas (800-1000 °C)	Vita Biodent
	Vitrocerámicos inyectados y colados	Procesados por método de vaciado y colado por sustitución de la cera perdida	Ivoclar Empress
	Vitrocerámicos torneables en bloque	Procesados en bloques presinterizados, fresables por CAD/CAM	Dentsply Sirona
Sistemas cerámicos para cad-cam	Vitrocerámicas de silicato de litio	Comercializado en un estado parcialmente cristalizado y que requiere un ciclo térmico adicional en un horno	Vita Suprinity (Vita) Celtra Duo (Dentsply-Sirona)
	Cerámica vítrea infiltrada de alúmina y circonio	CAD-CAM Los bloques son fabricados por prensado en seco del polvo de cerámica y compactado en un molde hasta alcanzar la microestructura de poro abierto, luego se sinteriza e infiltra con vidrio de lantano.	Vita InCeram Spinell
	Cerámica feldespática	CAD-CAM 1.Sinterización selectiva por láser o fusión 2.Impresión directa 3D 3.Estereolitografía.	Vita® Mark I Vita® Mark II
	Cerámica reforzada de disilicato de litio Cerámicas reforzadas con Leucita	Proceso de fabricación en fresado CAD/CAM CAD-CAM El polvo es primero prensado en bloques y luego sinterizado, la restauración fresada puede ser teñida con un stain y glaseada	IPS e.max CAD Ivoclar-Vivadent Ivoclar-Vivadent IPS Empress
Materiales y técnicas para incrustaciones dentales	Cerámica feldespática	Fresada	Ivoclar-Vivadent IPS Empress
	Cerámica sintética	Inyectada	VITABLOCs Mark II IPS e.max CAD

	Cerámica de disilicato de litio	Inyectada y fresada	Ivoclar-Vivadent IPS e.max CAD Ivoclar-Vivadent Celtra Duo (Dentsply) Suprinity Vita In-Ceram Spinell Vita IPS e.max ZirCAD Ivoclar-Vivadent In Ceram YZ Vita
	Cerámicas aluminosas Cerámicas circoniosas	Fresada y slipcast Fresada	
Resistencia de distintos tipos de porcelanas feldespática a la fractura por compresión	Cerámicas feldespáticas Cerámicas aluminosas Cerámica feldespática	Condensación sobre muñón refractario Sustitución a la cera perdida Tecnología asistida por computador	In-Ceram Spinell (Vita) IPS Empress y e.max Press (Ivoclar) Cercon (Dentsply)
Una mirada acerca de restauraciones cerámicas	Cerámica feldespática Cerámicas aluminosas Cerámica reforzada de disilicato de litio	Condensación sobre muñón refractario Sustitución a la cera perdida CAD/ CAM	In-Ceram Spinell (Vita) Ivoclar Vivadent Cercon (Dentsply)
Cerámicas y sistemas para restauraciones CAD-CAM: una revisión	Cerámicas vítreas con leucita Cerámicas vítreas feldespáticas Cerámica de disilicato de litio	Inyección sistemas CAD-CAM Sistema CAD-CAM	IPS Empress CAD (Ivoclar Vivadent) VITABLOCS Mark II (Vita) Vita clásica (VITA Zahnfabrik, Alemania) (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) All Ceram (Vita)
Supervivencia clínica de las nuevas cerámicas dentales	Óxido de aluminio Óxido de zirconio Cerámica feldespática	Infiltradas CAD-CAM Torneadas o mecanizadas Inyectada	All-Ceram Zirconia (Vita) IPS Empress (Ivoclar)
Comparación de la resistencia de tres sistemas cerámicos en tramos protésicos fijos anteriores. análisis por elementos finitos	Disilicato de litio Alúmina	método de elementos finitos 3D usando el <i>software</i> CAD método de elementos finitos 3D usando el <i>software</i> CAD	Empress II (Ivoclar Vivadent) All-Ceram (Vita)

Rehabilitación estética-funcional combinando coronas de disilicato de Litio en el sector anterior y coronas metal-cerámica en el sector posterior

Disilicato de litio

fueron fresados y se confeccionó las cofias metálicas ferulizadas sobre los implantes.

Sistema IPS e.max Press (Ivoclar)

Rehabilitación de los Dientes Anteriores con el Sistema Cerámico Disilicato de Litio	Disilicato de litio	CAD-CAM	IPS e.max CAD (Ivoclar)
	Óxido de zirconio	Inyección CAD-CAM	IPS e.max Press IPS e.max ZirCAD (Ivoclar)
		Inyección	IPS e.max ZirPress
Sistemas cerámicos, cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección, indicaciones.	vidrio cerámico reforzado por leucita	Técnica de maquillado	Sistema IPS Empress Original (Ivoclar)
	Disilicato de litio	técnica de estratificación	IPS Empress 2 (Disilicato de litio)
	Aluminosas	Infiltradas	In-Ceram Spinell (Vita)
Comparación in vitro de la resistencia al cizallamiento entre la cementación no adhesiva de disilicato de litio a óxido de zirconio y la cementación adhesiva de disilicato de litio a una cerámica híbrida, usando cemento resinoso dual	Cerámica con matriz vítrea (Feldespática)	Condensadas y Sinterizadas	No reporta
	Cerámica policristalina	Infiltradas	VITA (Zahnfabrik, Alemania) In-Ceram
	Cerámica con matriz de resina	método de la cera perdida	IPS Empress (Ivoclar Vivadent)
Análisis del comportamiento de las restauraciones de circona monolítica en comparación con las de metal-cerámica y las de circona-	Feldespática	Inyección	IPS Empress (Ivoclar)
	Aluminosas	Infiltrada	In-Ceram Spinell (Vita)
	Zirconia	se fresan mediante un sistema CAD/CAM	In-Ceram Zirconia (Vita)

porcelana

Resistencia a la fractura ante fuerzas flexurales de 3 tipos de materiales cad/cam para carillas cementadas con espesor de 0,5 mm	Cerámica vítrea (Disilicato de litio)	CAD-CAM	IPS emax CAD (Ivoclar Vivadent)
	Cerámica vítrea (Silicato de litio reforzado con óxido de zirconio)	CAD-CAM	Suprinity FC (Vita Zahnfabrik)
Recomendaciones para la Selección del Material Cerámico Libre de Metal, de acuerdo con la Ubicación de la Restauración en la Arcada	Vítreas	Inyección	Finesse All-Ceramic Dentsply
	Alúminas	Infiltración	In-Ceram Alúmina Vita Zahnfabrik
	Zirconia	Sistema de recubrimiento	Cercon Dentsply Ceramco
Rehabilitación estética del sector anterior con cerámica libre de metal. Reporte de caso.	Alúmina	Infiltración	In-Ceram Alúmina Vita Zahnfabrik
Sistemas cerámicos puros parte 1: una evolución basada en la composición	Cerámica feldespática	Condensadas y Sinterizadas	Finesse (Dentsply/Ceramco)
Descripción de la opacidad, translucidez y fluorescencia del zirconio modificado mediante técnica de stains frente a una cerámica de disilicato de litio	Cerámicas feldespáticas con leucita	Inyección	IPS Empress I (Ivoclar)
	Cerámicas feldespáticas reforzadas con disilicato de litio	Inyección	IPS e.max Press/CAD (Ivoclar)

Se tuvieron en cuenta las casas comerciales: Ivoclar Vivadent, Dentsply y Vita, todos las marcas han creado sistemas óptimos para trabajar los materiales en los diferentes tipos de tratamientos dentales; dentro de los materiales favoritos para trabajar las diferentes técnicas de confección se encontró al disilicato de litio, debido a sus componentes, es uno de los materiales con los que se evidenció según lo reportado en la literatura que se

puede trabajar con la técnica prensada de cera perdida o con procesos de fresado mediante el sistema CAD/CAM, según lo reportado por las casas comerciales puede encontrarse en diferentes presentaciones como lo evidencia (Ivoclar Vivadent) en sus sistemas (IPS e. max Press/ IPS e. max CAD), otra de las casas comerciales que se tuvo en cuenta en el estudio fue (Vita) que a comparación de Ivoclar Vivadent ofrece cuatro sistemas al mercado para llevar a cabo diferentes tipos de restauraciones, aunque se debe tener en cuenta que los materiales escogidos por (Vita) para trabajar contienen una fase vítrea por lo que son a base de óxidos para estructuras como puentes y coronas, sin embargo, se debe tener en cuenta que entre sus sistemas está (VITA In-Ceram SPINELL), el cuál puede ser utilizado para confeccionar coronas de dientes anteriores gracias a sus componentes (Alúmina, Óxidos y Magnesio); dentro de la casa comercial Denstply se logró identificar a materiales como el zirconio en su sistema Cercon® (Dentsply), el cual es uno de los idóneos según lo reportado en los artículos para fabricar prótesis cerámicas que tengan un alto grado de compromiso mecánico; la casa comercial (Vita) e (Ivoclar Vivadent) también ofrecen sistemas que trabajan con este material como lo es IPS e.max® Zir-CAD (Ivoclar Vivadent) y In-Ceram® YZ (Vita).

Todos los sistemas, tienen características diferentes y se diferencian por su técnica de confección, la mayoría de los artículos reportaron tres técnicas: condensación sobre muñón refractario, sustitución a la cera perdida y CAD/CAM, en la primera técnica nombrada, se necesita un modelo de trabajo para someterlo a variaciones dimensionales donde se requiere la cocción de la cerámica, una vez sinterizado, se elimina el muñón y se puede colocar la prótesis en el modelo primario, dentro de esta técnica se evidenció que participa la casa comercial (Vita) con su sistema In-Ceram® Spinell (Vita), a comparación de Ivoclar Vivadent, que participa en la segunda técnica nombrada anteriormente, la sustitución a la cera perdida, consta de transformar un patrón de cera en una estructura cerámica mediante inyección, en esta técnica se presentan los sistemas IPS Empress® y e.max® Press (Ivoclar Vivadent), y por último se presenta la última técnica mayormente reportada (CAD-CAM), la cual consta de tres fases: digitalización, diseño y mecanizado, en esta técnica se puede encontrar la marca comercial Denstply con el material Cercon® (Dentsply).

La tabla 11, presenta la síntesis de toda la investigación, contiene los sistemas, de las casas comerciales estudiadas, sus propiedades, su técnica de confección, resistencia e indicaciones:

Tabla 11-: Síntesis de toda la investigación (Sistema, Casa comercial, Material, Procesado, Opciones de acabado, Resistencia de flexión, Grado de traslucidez, Técnica de confección, Indicación)

Sistema	Casa comercial	Material	Procesado	Opciones de acabado	Resistencia de flexión	Grado de traslucidez	Técnica de confección	Indicación
Dicor	Dentsply	Cerámica vítrea	Colado	Pintado	100 a 400 MPa	Translucida / Clara	Cera perdida	Coronas y puentes
Dicor Plus	Dentsply	Cerámica vítrea	Colado	Capas	500 MPa	Translucida / Clara	Cera perdida	Coronas y puentes
IPS e.max ZirCAD	Ivoclar Vivadent	Cerámicas de óxido	Sinterizado	Glaze	900 Mpa a 1200 Mpa	Translucida/ Clara	CAD-CAM	Restauraciones posteriores
IPS. E-max Zirpress	Ivoclar Vivadent	Cerámica vítrea	Inyección	Estratificado	110 MPa	Traslucida/ Clara	Cera perdida	Restauraciones posteriores
Empress	Ivoclar Vivadent	Cerámica vítrea	Presión	Pintado/ Capas	100 a 400 MPa	Translucida / Clara	Cera perdida	Coronas y puentes
IPS Empress II	Ivoclar Vivadent	Cerámica vítrea	Inyección	Maquillaje	100 a 400 MPa	Traslucida/ Clara	Cera perdida	Estructura interna de la restauración
IPS e-max CAD	Ivoclar Vivadent	Cerámica de vidrio	Maquinado	Capas	130 MPa	Opacidad Media	CAD-CAM	Carillas, restauraciones anteriores, – Inlays – Onlays
In-ceram Spinell (ICS)	Vita	cerámicas de óxido	Infiltrada	Estratificado	350 MPa	Translucida	Condensación sobre muñón refractario	Carillas, coronas completas y puentes de tres unidades en la zona anterior
In- Ceram Alumina (ICA)	Vita	cerámicas de óxido	Infiltrada	Estratificado	500 MPa	Opaca	Condensación sobre muñón refractario	Estructura de coronas completas para anteriores, posteriores y estructuras de hasta tres unidades
In-Ceram Zirconia (ICZ)	Vita	cerámicas de óxido	Infiltrada	Estratificado	700 MPa	Opaca	Condensación sobre muñón refractario	Estructura de diente único, tres unidades para dientes posteriores

DISCUSIÓN

En el presente trabajo titulado: CARACTERIZACIÓN DE BIOMATERIALES DE TRES CASAS COMERCIALES PARA TÉCNICAS METAL-FREE EN TECNOLOGÍA CAD-CAM Y ANALÓGICA, se encontraron un total de (n=123) publicaciones relacionadas a la temática, de las cuáles (n=18) cumplieron con los criterios de selección de la investigación, se logró identificar que la mayoría de los artículos reportaba a la marca comercial (Ivoclar Vivadent), seguido de (Vita) y (Densply), de los (n=18) artículos, (n=11) fueron identificados y seleccionados con la palabra clave: ceramic materials...

De los (n=123) artículos, consideramos al de Salgado Aldés y colaboradores (24), realizado en el año 2016 en Bolivia, menciona que la zirconia y la alúmina, son materiales adecuados en restauraciones libre de metal, son suficientemente resistentes para la rehabilitación y funcionalidad de los pacientes; también respecto al sistema Cad-Cam, que presenta grandes aportes a través del fresado de bloques de alúmina o zirconia, en cuestión de tiempo.(24)

De los (n=18) artículos seleccionados para la muestra final, se citará al de Cardona Ariza y colaboradores, realizado en el año 2014 en Colombia, en el estudio se menciona que el disilicato de litio presenta propiedades óptimas que pueden superar estéticamente al zirconio, sin embargo, el zirconio puede ser más estable en relación con la translucidez, cuando el disilicato de litio es inyectado y no recibe ningún tratamiento de superficie en la lámina, por lo que puede verse estéticamente más opaco.(25)

Respecto a las características bibliométricas de los estudios, se distribuyeron de la siguiente manera: 2010-2011 (n=4) 2012-2013 (n=2) 2014-2015 (n=3) 2016-2017 (n=4) 2018-2019(n=5), identificando que en los últimos años se ha visto un aumento de interés por la temática planteada. (ver tabla 7 y figura 8)

Sobre las casas comerciales que se incluyeron en la clasificación de las cerámicas y sus sistemas de trabajo, se tendrá en cuenta el estudio de Caparoso Pérez y colaboradores realizado en el año 2010 en Colombia, en el artículo se reporta que el sistema IPS Empress CAD, de la casa comercial (Ivoclar Vivadent), permite una dispersión de luz similar a la del esmalte en la cerámica vítrea reforzada con leucita.

La cerámica presenta una resistencia a la flexión de 137 MPa, una vez maquinada puede ser caracterizada con maquillaje y glasearse para mejorar la estética, puede ser grabada con ácido fluorhídrico y así facilitar la adhesión a la estructura dental; La cerámicas feldespáticas de los sistemas VITABLOCKS Mark II®, Esthetic line®, Triluxe® de la casa comercial (Vita).

Esta también puede ser grabada con ácido fluorhídrico, la cerámica presenta una resistencia a la fractura de 123 MPa y genera retenciones mínimamente mecánicas, lo que permite la adhesión al diente a través de cementos resinosos y de esta manera disminuir la filtración marginal.(11)

Dentro de los limitantes que se presentaron en el estudio, fue encontrar los artículos que tuvieran en cuenta las tres casas comerciales, o que realizaran la comparación de al menos dos materiales que presentaran una clasificación de las cerámicas en relación con sus componentes, y mencionaran algunos de los sistemas de las casas comerciales con los que se puede trabajar actualmente.

Las fortalezas del estudio, fueron la temática planteada y el apoyo del director de trabajo de grado, puesto que había gran interés por conocer las diferencias entre una cerámica y la otra y se encontró la orientación óptima para enfocar acertadamente el trabajo.

CONCLUSIONES

Todos los artículos reportaron clasificaciones similares, pero no 100% iguales, con el pasar del tiempo se ha visto la necesidad de implementar y crear nuevas estrategias y técnicas de trabajo con los diferentes materiales y las indicaciones de restauración, todas las cerámicas presentan diferentes propiedades en cuestión a sus componentes, translucidez, resistencia y sistemas para emplearlas.

La casa comercial más reportada fue (Ivoclar Vivadent), el cuál reportó como técnica más utilizada la de inyección, con los sistemas: IPS e.Max Zirpress a base de óxido de circonio, sistema IPS e.Max Press a base de disilicato de litio, con ambos sistemas es necesario según lo reportado en la literatura aplicar una cerámica de cobertura a base de vidrio para mejorar y obtener la estética que se desea para el paciente.

De los materiales más indicados para todo tipo de restauraciones (anteriores o posteriores) fue la cerámica a base de disilicato de litio, sin embargo, en la mayoría de los artículos se reportó como preferencia ser trabajada en el sector anterior y preferiblemente utilizar la cerámica a base de óxido de circonio para restauraciones posteriores.

Se reportó que los sistemas recomendados para trabajar en el sector posterior son los de la casa comercial (Vita) y (Dentply) por sus componentes, aunque, se reportó en los artículos incluidos en la muestra, que, el sistema In-Ceram® Spinell de la casa comercial (Vita), tiene en sus componentes una mezcla llamada espinela, la cual presenta grandes características debido a sus cristales más translucidos que los de la alúmina, por lo que puede ser empleado en restauraciones anteriores.

Esta investigación presentó grandes aportes de entendimiento para los estudiantes que participaron en el estudio, se obtuvo conocimientos positivos frente a la idea de lograr en futuros trabajos con la cerámica, mejores resultados y manejo de los sistemas de las casas comerciales.

BIBLIOGRAFIA

1. Banchieri Daniel. Materiales Dentales. Repositorio Institucional [Internet]. 2016; Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8441/1/Librillo%20Materiales%20Dentales%201.pdf>
2. Bravo-Rodríguez Alex. Una mirada acerca de restauraciones cerámicas. Dialnet. 2019;5:350-62.
3. Figueras Álvarez, Óscar; Cano Batalla, Jordi. Estabilidad del color de las cerámicas de disilicato de litio. Universitat Internacional de Catalunya. 2016;167.
4. Valdivia Barba Stephanie Alexandra "RESISTENCIA A LA FRACTURA DE LA CERÁMICA DE DISILICATO DE LITIO INYECTADA EN CORONAS SOBRE DIENTES NATURALES". UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA [Internet]. 2016; Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/102/1/Valdivia-Barba-Stephanie.pdf>
5. Casas Terrón Javier. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS RESTAURACIONES DE CIRCONA MONOLÍTICA EN COMPARACIÓN CON LAS DE METAL-CERÁMICA Y LAS DE CIRCONA-PORCELANA. Repositorio Institucional [Internet]. 2015; Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71048725.pdf>
6. Dental Doktor. la importancia de la calidad en los equipos dentales. Dental Doktor [Internet]. 2018; Disponible en: <https://dentaldoktor.com/blogs/noticias/la-importancia-de-la-calidad-en-los-equipos-dentales-1>
7. Martínez Rus, Francisco; Pradés Ramiro, Guillermo. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. Scielo [Internet]. 2007;11. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2007000300003
8. Ivoclarvivadent. Técnica analógica y CAD/CAM en la técnica dental: combine el trabajo manual clásico con pasos de trabajo digitales. Ivoclarvivadent [Internet]. 2018; Disponible en: <https://blog.ivoclarvivadent.com/lab/es/t%C3%A9cnica-anal%C3%B3gica-y-cad/cam-en-la-t%C3%A9cnica-dental-combine-el-trabajo-manual-cl%C3%A1sico-con-pasos-de-trabajo-digitales>
9. Rivera-Guerrero Cindy P. Tecnología CAD/CAM en la consulta dental. 2017;3:799-821.
10. PIERINA SCHIANTARELLI VÁSQUEZ LUCÍA. SISTEMAS CERÁMICOS, CERÁMICAS DENTALES: CLASIFICACIÓN Y CRITERIOS DE SELECCIÓN, INDICACIONES. Repositorio Institucional [Internet]. 2017; Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1315/TRABAJOS%20DE%20SUFICIENCIA%20PROF.%20LUC%C3%8DA%20PIERINA%20SCHIANTARELLI%20V%C3%81SQUEZ.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

11. Caparros Pérez Carlos; Jaiver Andrés Duque Vargas. Cerámicas y sistemas para restauraciones CAD-CAM: una revisión. Scielo [Internet]. 2010;22. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2010000200011
12. DIATTO SAAVEDRA ANTONIO. SUPERVIVENCIA CLÍNICA DE LAS NUEVAS CERÁMICAS DENTALES. Repositorio Institucional [Internet]. 2016; Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/61382/TFG%20PEDRO%20ANTONIO%20DIATTO%20SAAVEDRA.pdf;jsessionid=9FB137EA8923A1B1B986E8E68B2E5B8F?sequence=1>
13. Saavedra, R., Iriarte, R. Clasificación y significado clínico de las diferentes formulaciones de las cerámicas para restauraciones dentales. Acta odontológica venezolana [Internet]. 2014;52. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/2/art-20/>
14. Museo de Odontología de la BUAP. HISTORIA DE LA CERÁMICA DENTAL. BUAP [Internet]. 2017; Disponible en: <https://www.sabersinfin.com/articulos/historia/16462-historia-de-la-ceramica-dental>
15. Ivoclarvivadent. Cerámica dental: la pequeña historia de un gran descubrimiento. Ivoclarvivadent [Internet]. 2015; Disponible en: <https://blog.ivoclarvivadent.com/lab/es/cer%C3%A1mica-dental-la-peque%C3%B1a-historia-de-un-gran-descubrimiento>
16. Figueroa Rolando Ignacio, ;Fernando Goulart Cruz; Rodrigo Furtado de Carvalho. Rehabilitación de los Dientes Anteriores con el Sistema Cerámico Disilicato de Lítio. Scielo. 2014;8:469-74.
17. Villar Sandra Fernanda. Resistencia a la fractura de coronas de resina reforzadas y de coronas de cerámica híbrida sobre un muñon de titanio. Repositorio Institucional [Internet]. 2015; Disponible en: https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/360593/Tesi_Sandra_Fernandez_Villar.pdf;jsessionid=A2E7D0EC85D61C91A98D82BFED4E648?sequence=6
18. Poortere Gómez Melissa. RESISTENCIA A LA FRACTURA ANTE FUERZAS FLEXURALES DE 3 TIPOS DE MATERIALES CAD/CAM PARA CARILLAS CEMENTADAS CON ESPESOR DE 0,5 MM. Repositorio Institucional [Internet]. 2018; Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/44341/Trabajo%20de%20Graduado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Bonilla Flórez Lina Marcela. COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA COMPRESIVA DE CORONAS EN DOS MATERIALES DE CERÁMICA VITREA: DISILICATO Y SILICATO. ACFO. 2015;16:8-15.
20. K. J. Koushyar. Recomendaciones para la Selección del Material Cerámico Libre de Metal, de Acuerdo a la Ubicación de la Restauración en la Arcada. Scielo. 2010;4:237-40.
21. Nevárez Rascón Alfredo. Características de los materiales cerámicos empleados en la práctica odontológica actual. ResearchGate. 2012;4:157-63.

22. Ting-Ting Tsai, Chun-Cheng Hung, Jeng-Huey Chen, Guey-Lin Hou, Jen-Chyan Wang. COMPARISON OF TWO HEAT-PRESSED ALL-CERAMIC CROWN SYSTEMS. ScienceDirect [Internet]. 2004;20. Disponible en: <https://pdf.sciencedirectassets.com>
23. Dentsply Sirona. Prótesis Catálogo de productos [Internet]. 2018. Disponible en: <http://www.dentsplyargentina.com.ar/catalogoprotesis.pdf>
24. SALGADO-ALDÉS, Alberto, FLORES-CORTEZ, Mauro Arturo, CUEVAS-GONZÁLEZ, Blanca, Gabriela y DELGADILLO G. Análisis documental comparativo de materiales cerámicos de recubrimiento para uso dental. Revista de Sistemas Experimentales. 2016;3:13-8.
25. Cardona Ariza Liliana Andrea. DESCRIPCIÓN DE LA OPACIDAD, TRASLUCIDEZ Y FLUORESCENCIA DEL ZIRCONIO PRETTAU MONOLITICO ZIRKONZAHN MODIFICADO MEDIANTE TÉCNICA DE STAINS FRENTE A UNA CERÁMICA DE DISILICATO DE LITIO. Repositorio Institucional [Internet]. 2014; Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/46970/1/57466674.2014.pdf>