



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“MÁXIMA TENSIÓN COMPRESIVA ANTE FUERZAS  
VERTICALES, HORIZONTALES Y OBLICUAS EN CARILLAS  
OCLUSALES ULTRAFINAS DE DISILICATO DE LITIO EN  
MOLARES INFERIORES: UN ESTUDIO EN ELEMENTO FINITO”**

Tesis para optar el título profesional de:

**CIRUJANO DENTISTA**

Presentado por:

**Adrián Horacio Chacón Linares (0000-0002-0521-234X)**

Asesor:

**Martin Andrés Chávez Méndez (0000-0003-2643-1143)**

Lima – Perú

2021

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Lima, 11 de abril de 2022.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: MG. ESP. FERNANDO HUMBERTO MAGUIÑA BUENAÑO	<input type="checkbox"/>
Miembro: C.D RAFAEL CHAFLOQUE BORJA	
Miembro: DR. CD. KILDER MAYNOR CARRANZA SAMANEZ	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

«MÁXIMA TENSIÓN COMPRESIVA ANTE FUERZAS VERTICALES, HORIZONTALES Y OBLICUAS EN CARILLAS OCLUSALES ULTRAFINAS DE DISILICATO DE LITIO EN MOLARES INFERIORES: UN ESTUDIO EN ELEMENTO FINITO».

Presentada por el estudiante: ADRIÁN HORACIO CHACÓN LINARES

Para optar el **Título Profesional de Cirujano Dentista**

Asesorada por: MG. ESP. MARTÍN ANDRÉS CHÁVEZ MÉNDEZ

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la Carrera de Estomatología en la sustentación, se concluye de:

Manera unánime ( X )

Por mayoría ( )

Calificar a:

Tesisista: ADRIÁN HORACIO CHACÓN LINARES			Nota: Diecisiete
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena ( X )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



**MG. ESP. FERNANDO HUMBERTO MAGUIÑA BUENAÑO**  
*Presidente del Jurado*  
**DNI: 09380133**



**C.D RAFAEL CHAFLOQUE BORJA**  
*Miembro*  
**DNI: 45818469**



**DR. CD. KILDER MAYNOR CARRANZA SAMANEZ**  
*Miembro*  
**DNI: 40320045**



**MG. ESP. MARTÍN ANDRÉS CHÁVEZ MÉNDEZ**  
*Asesor*  
**DNI: 46538598**

T // (51) 610 6738  
 informes@cientifica.edu.pe  
 cientifica.edu.pe

# Índice

	<b>Página</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>II. Materiales y métodos.....</b>	<b>7-9</b>
<b>III. Resultados.....</b>	<b>10-11</b>
<b>IV. Discusión.....</b>	<b>12-14</b>
<b>V. Conclusiones.....</b>	<b>14</b>
<b>VI. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>15-17</b>
<b>VII. Anexos.....</b>	<b>18-20</b>

## Resumen

**Contexto:** La pérdida de tejido dentario en sector posterior es una alteración asociada a las parafunciones, alteraciones de ATM o inclusive al estrés, de este modo las carillas oclusales ultrafinas de disilicato de litio son una alternativa para poder rehabilitar a pacientes que han tenido una disminución de la dimensión vertical, siendo estas restauraciones capaces de desenvolverse en ambientes traumáticos en donde influyen los distintos vectores en la cavidad oral.

**Objetivos:** Esta investigación quiere identificar si este tipo de restauraciones lograra desempeñarse adecuadamente ante los diferentes vectores fuerza en un ambiente traumático que se pudiese encontrar en la cavidad oral.

**Diseño:** Esta investigación fue in silico ya que comprende a la utilización de un software en donde se hicieron las pruebas, transversal en donde se obtuvo la información en un solo tiempo y analítico ya que se identificaron las máximas y mínimas tensiones.

**Materiales y Métodos:** Se diseñaron 3 modelos de una primera molar inferior (A, B, C) a las cuales se les redujo 0.6mm de la superficie oclusal y se colocó una carilla oclusal ultrafina de disilicato de litio y posteriormente fueron sometidas a fuerzas de 600N tanto verticales, horizontales y oblicuas siendo un diferente vector para cada modelo.

**Resultados:** Se identificaron las máximas y mínimas tensiones para los modelos:

Modelo A (Vertical) Min 0.001 Mpa y Max 160.349 Mpa

Modelo B (Horizontal) Min 0.0912 Mpa y Max 133 Mpa

Modelo C (Oblicuo) Min 0.020 Mpa y Max 210.036 Mpa

**Conclusión:** Se determinó que ante una fuerza de 600N las carillas oclusales ultrafinas de disilicato de litio tendrán un buen desempeño en los distintos vectores fuerza

**Palabras clave:** Carillas oclusales ultrafinas, Disilicato de litio, Vectores fuerza, Máxima tensión, Elemento finito.

## Abstract

**Context:** The loss of dental tissue in the posterior sector is an alteration associated with parafunctions, TMJ alterations or even stress, in this way the ultra-thin occlusal veneers of lithium disilicate are an alternative to rehabilitate patients who have had a decrease of the vertical dimension, being these restorations able to function in traumatic environments where the different vectors influence the oral cavity.

**Aims:** This research wants to identify if this type of restorations will perform adequately against the different force vectors in a traumatic environment that could be found in the oral cavity.

**Settings and Design:** This research was *in silico* since it includes the use of a software where the tests were done, transversal where the information was obtained in a single time and analytical since the maximum and minimum tensions were identified.

**Methods and Material:** 3 models of a lower first molar (A, B, C) were designed, to which 0.6mm of the occlusal surface was reduced and an ultra-thin lithium disilicate occlusal veneer was placed and subsequently subjected to forces of 600 N both vertical, horizontal and oblique being a different vector for each model.

**Results:** The maximum and minimum stresses were identified for the models:

Model A (Vertical) Min 0.001 GPa and Max 160.349 GPa

Model B (Horizontal) Min 0.0912 GPa and Max 133 GPa

Model C (Oblique) Min 0.020 GPa and Max 210.036 GPa

**Conclusions:** It was determined that with a force of 600 N the ultrathin occlusal veneers of lithium disilicate will have a good performance in the different force vectors.

**Keywords:**

Ultra-thin occlusal veneers, Lithium disilicate, Force vectors, Maximum tension, Finite element.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La pérdida de tejido dentario es una característica en pacientes que presentan parafunciones, alteraciones de ATM o estrés<sup>1,2</sup>. De este modo se puede devolver la dimensión vertical perdida mediante el uso de las carillas oclusales de disilicato de litio<sup>3-5</sup>. En el presente estudio se evaluó si las carillas oclusales ultrafinas de disilicato de litio tendrían un correcto desenvolvimiento ante una fuerza de 600 N en los diferentes vectores que se presentan en la cavidad oral<sup>6-9</sup>. Mediante simulaciones en el software de elementos finitos se sometió los modelos a distintos vectores fuerza y se evaluó su máxima y mínima tensión<sup>10-12</sup>

## **II. MATERIALES Y METODOS**

### **1. Tipo de estudio y diseño metodológico:**

Esta investigación fue in silico ya que comprende la identificación de las máximas tensiones compresivas ante las fuerzas verticales, horizontales y oblicuas de las carillas oclusales ultrafinas de disilicato de litio en un análisis de elementos finitos.

El diseño de este estudio se realizó considerando la siguiente clasificación

- In silico: Mediante el software de análisis de elementos finitos se evaluaron las variables y sus resultados.
- Transversal: Se obtuvo la información en un solo tiempo del estudio
- Analítico: Se identificó la máxima tensión compresiva ante las fuerzas verticales, horizontales y oblicuas de las carillas oclusales ultrafinas.

### **2. Modelos de estudio:**

- Diseño del diente: Se diseñó una molar inferior con la superficie oclusal desgastada (0.6 mm).
- Modelo A: Se utilizó una carilla oclusal ultrafina de disilicato de litio sobre la superficie oclusal desgastada la cual fue sometida a fuerzas verticales.
- Modelo B: Se utilizó una carilla oclusal ultrafina de disilicato de litio sobre la superficie oclusal desgastada la cual fue sometida a fuerzas horizontales.
- Modelo C: Se utilizó una carilla oclusal ultrafina de disilicato de litio sobre la superficie oclusal desgastada la cual fue sometida a fuerzas oblicuas.

### **3. Criterios de selección:**

#### **3.1. Criterios de inclusión**

- Modelos que se hayan reproducido correctamente la carilla oclusal ultrafina abarcando el área oclusal desgastada de la molar.

#### **3.2. Criterios de exclusión**

- Modelos incorrectamente reproducidos.
- Software de elementos finitos mal calibrado.

#### **4. Métodos:**

El método fue la observación estructurada.

#### **5. Técnicas:**

Se diseñaron 3 modelos de dientes con la superficie oclusal desgastada (0.6mm modelo A, B, C) en el software de elementos finitos SolidWorks® 2020, a cada modelo se le colocó una carilla oclusal ultrafina de disilicato de litio a las cuales se las sometieron a fuerzas de 600 N tanto verticales (90° a la superficie oclusal en la fosa central), horizontales (paralelo a la superficie oclusal desde vestibular hacia lingual en las cúspides linguales) y oblicuas (45° a la superficie oclusal desde lingual hacia vestibular en la fosa central). La investigación fue un estudio de tipo in silico, transversal y analítico de manera virtual. El análisis de la máxima tensión comprensiva de las carillas, de los diferentes modelos creados mediante el método de elementos finitos. Se evaluó mediante el software SolidWorks® 2020.

#### **6. Construcción y diseño del modelo:**

La construcción de los modelos de dientes desgastados se hizo en el software SolidWorks® 2020. En primer lugar, se construyeron los modelos de los dientes donde se diseñó tanto la dentina con un módulo de elasticidad de Young de 18.6 Mpa y su coeficiente de Poisson de 0.31 como el esmalte con un módulo de elasticidad de Young de 84.1 Mpa y su coeficiente de Poisson de 0.30 (Tabla 2) para posteriormente eliminar la superficie oclusal (0.6mm) de los modelos y colocar la carilla oclusal ultrafina de disilicato de litio de un grosor de 0.6mm con un módulo de Young de 95 Mpa y su coeficiente de Poisson de 0.30 tanto para los modelos A, B, C. Cada modelo fue diseñado para estar en íntimo contacto con la carilla oclusal y la estructura diseñada fue dividida en los diferentes ejes X, Y, Z y están interconectadas por nodos. Cada modelo junto con su restauración fue diseñada siguiendo los parámetros establecidos del material y de las estructuras orales, así mismo el módulo de elasticidad de Young y el coeficiente de Poisson.

#### **7. Aplicación de fuerzas:**

Mediante el software de elementos finitos SolidWorks® 2020 se sometió a los modelos a una fuerza de 600 N en los vectores vertical, horizontal y oblicuo.



### **8. Análisis de resultados de aplicación de fuerza:**

Se evaluaron los resultados de máxima tensión compresiva ante las fuerzas a las carillas oclusales ultrafinas en el software de elementos finitos SolidWorks® 2020 mediante la escala de Von Mises.

### **9. Recolección de datos:**

Los datos fueron anexados en una tabla con valores máximos y mínimos.

**III. RESULTADOS**

Máxima y mínima tensión compresiva de modelos A, B, C

	Modelo A	Modelo B	Modelo C
Carilla oclusal ultrafina	Min-Max (Mpa)	Min-Max (Mpa)	Min-Max (Mpa)
Fuerza Vertical	0.001-160.349		
Fuerza Horizontal	0.0912 -133		
Fuerza Oblicua	0.020-210.036		

Tabla 1 (Máximas y mínimas tensiones)

Modelo A

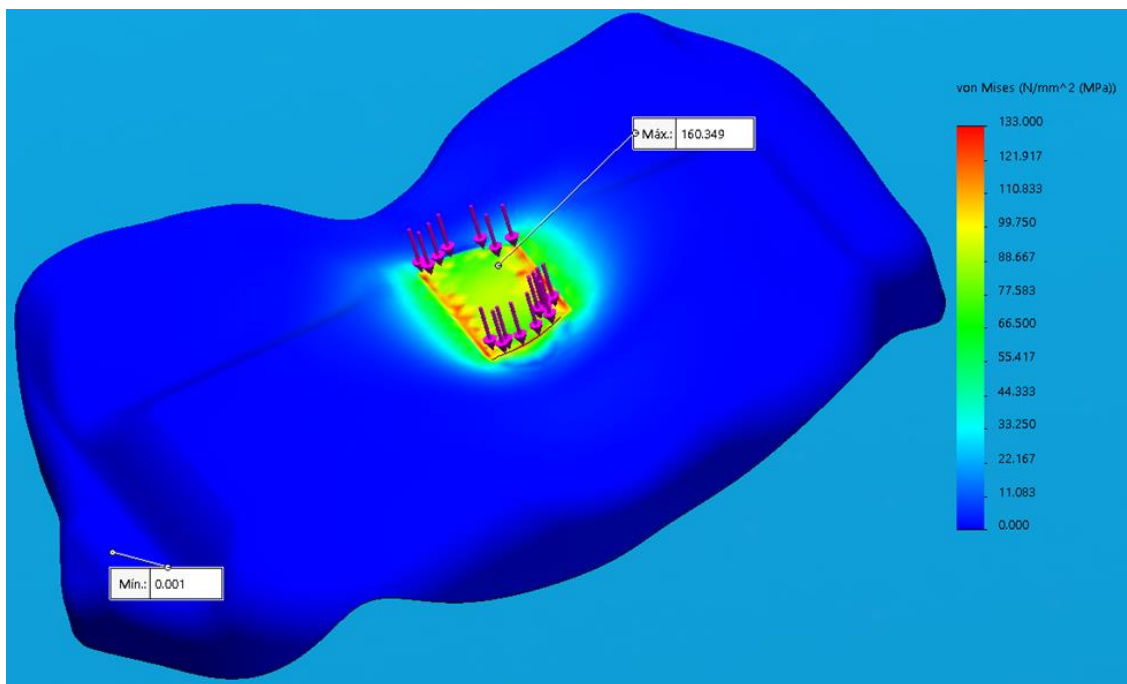


Figura 1: Máxima y mínima tensión vertical en la carilla de disilicato de litio a 600 N, se identificó una máxima tensión de 160.349 Mpa y una mínima tensión de 0.001 Mpa.

Modelo B

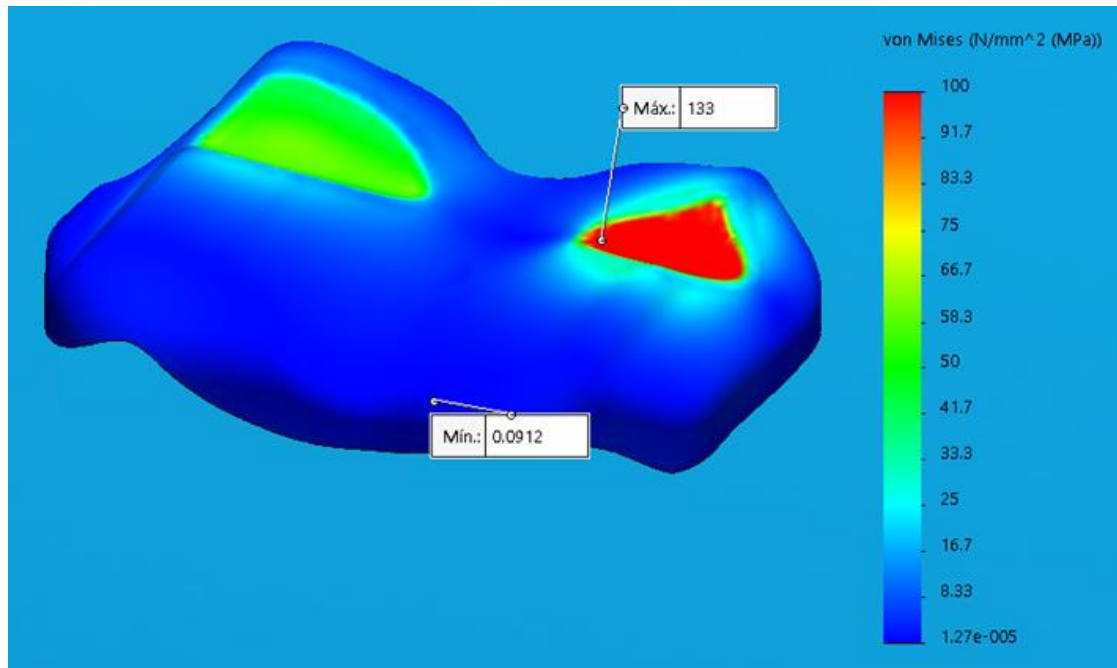


Figura 2: Máxima y mínima tensión horizontal en la carilla de disilicato de litio a 600 N, se identificó una máxima tensión de 133 Mpa y una mínima tensión de 0.0912 Mpa.

Modelo C

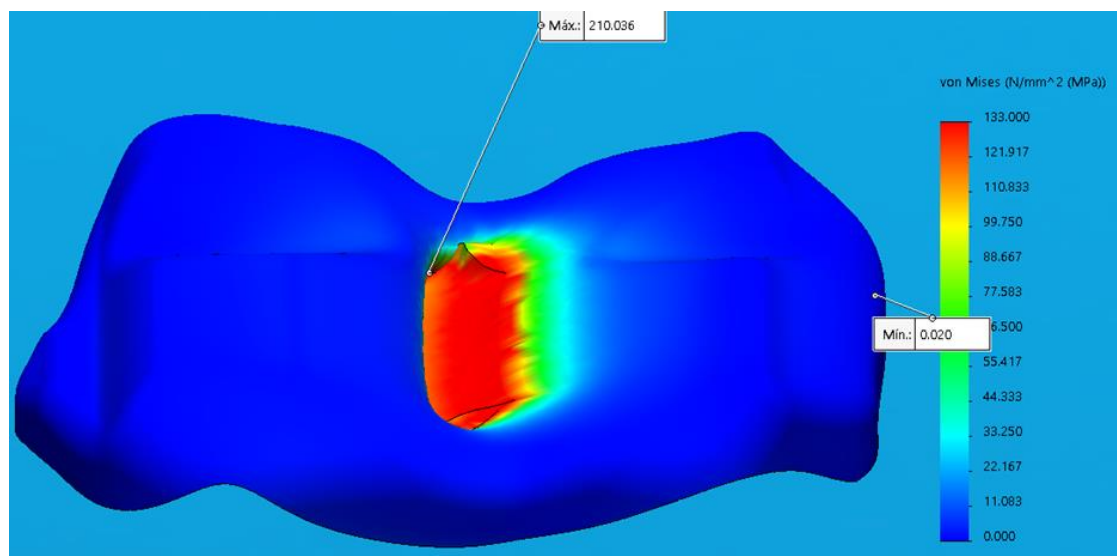


Figura 3: Máxima y mínima tensión oblicua en la carilla de disilicato de litio a 600 N, se identificó una máxima tensión de 210.036 Mpa y una mínima tensión de 0.020 Mpa.

#### IV. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar las máximas tensiones compresivas ejercidas en las carillas oclusales ultrafinas de disilicato de litio, mediante el método de elementos finitos. En este estudio se diseñaron 3 modelos de primer molar inferior a las cuales se les eliminó 0.6mm de la superficie oclusal y se les colocó la restauración de disilicato de litio.

La máxima tensión compresiva en las carillas oclusales ultrafinas de disilicato de litio se encontró cuando estas fueron sometidas a una fuerza oblicua dando a conocer este valor el cual fue de 210.036 Mpa, notoriamente mayor que al ser sometidas a las fuerzas verticales y horizontales dando valores máximos de 160.349 Mpa y 133 Mpa respectivamente todo esto al ser sometidas a una fuerza de 600N. En este caso se rechazó la hipótesis mencionada anteriormente debido a que las carillas oclusales ultrafinas de disilicato van a tener mejor desempeño ante fuerzas verticales y horizontales debido a que en las pruebas de elementos finitos estas tuvieron los valores más bajos a comparación con la fuerza oblicua.

Con respecto a los datos obtenidos, estos nos indicarían que las piezas restauradas con carillas oclusales ultrafinas con disilicato de litio estarían mejor preparadas para recibir fuerzas verticales y horizontales, ya que según la evaluación en elementos finitos estas al ser sometidas a una fuerza oblicua las llevaría a un estrés por tensión alto lo cual podría llevar a la fractura de la restauración<sup>13-16</sup>. Según Magne y col en un estudio en el que evaluaron la supervivencia de restauración tipo carillas oclusales ultrafinas con diferentes fuerzas, identificaron que la supervivencia de estas restauraciones al ser sometidas a una fuerza de 600 N tendrán un 80% de supervivencia.<sup>17</sup> A su vez el espesor de las carillas oclusales puede variar según la cantidad de tejido que se haya perdido<sup>18,19</sup>. Otro estudio en el cual se evaluaron este tipo de restauraciones se identificó que las interferencias

oclusales excesivas de manera horizontal y oblicuos puede tener repercusiones en la restauración y el diente, por ende es pertinente evitar este tipo de contactos al momento de rehabilitar a un paciente<sup>1</sup>.

Existen variaciones con respecto al grosor ya que el espesor de la carilla oclusal va a estar influenciada por el tejido dental perdido, Eslava y cols en un estudio en el que evaluaron la resistencia compresiva de las carillas oclusales de disilicato de litio con diferentes grosores, nos dan a conocer que las carillas oclusales de disilicato de litio mientras se encuentren en un rango entre a 0.5 mm a 1.5 mm estas podrían llegar a soportar cargas de hasta 440 Mpa, de este modo demostrando que las carillas oclusales ultrafinas van a ser una alternativa conservadora que van a tener una alta tasa de supervivencia.<sup>20</sup>

A pesar de que en esta investigación se empleó el disilicato de litio para la simulación de las carillas oclusales, existen diversos materiales que van a tener resultados favorables, en un estudio por Ioannidis y cols en el cual se evaluó la carga que pudieron soportar restauración a base de Vitaenamic, Zirconia, resina compuesta y disilicato de litio, estos materiales demostraron tener buenas propiedades ante la carga de modo que todas las restauraciones lograron tener resultados favorables en su estudio ya que no existieron fallas catastróficas además de esto no se vio influenciado por el espesor del material ya que una restauración correctamente asentada en la estructura dental va a formar parte de un solo elemento lo cual minimizaría el estrés en el órgano dental.<sup>21</sup>

Otro factor a tener en cuenta al momento de planear un tratamiento con carillas oclusales ultrafinas es la línea de terminación<sup>22</sup>, ya que de este modo podríamos proteger la estructura dentaria y garantizar la supervivencia de la restauración, evitando de este modo una brecha marginal que podría llevar al fracaso del tratamiento. A razón de esto Hassan en un estudio en el cual evaluaba la adaptación marginal de dos diferentes líneas de terminación las cuales eran una línea de terminación convencional y otra con hombro

redondeado en carillas oclusales, determinó que no existieron diferencias significativas entre estas dos líneas de terminación de modo que estos tipos de líneas de terminación no conllevarían a resultados desfavorables al momento de optar por un tratamiento con carillas oclusales.<sup>23</sup>

Existieron algunas limitaciones al momento de evaluar las restauraciones, debido a que el software de elementos finitos es una simulación en la cual no influyen elementos presentes en la cavidad oral como son la saliva, temperatura, la dinámica masticatoria real que se encuentra en boca, además que se puede probar con diferentes materiales. Sin embargo, mediante este método se puede testear numerosas veces estos modelos y evaluar los resultados para llevarlos a un segundo nivel de investigación a futuro<sup>24,25</sup>.

## V. CONCLUSIÓN

En base a lo encontrado en la presente investigación se puede determinar que las carillas oclusales ultrafinas a base de disilicato de litio tendrán un adecuado comportamiento ante fuerzas verticales y horizontales en un análisis de elementos finitos ya que fue donde se encontraron los valores más bajos con respecto a la tensión compresiva. Por otro lado, las fuerzas oblicuas serán fuerzas que generaran un mayor estrés por tensión en estas restauraciones con una carga de 600 N sin embargo al no superar los 440 Mpa en las simulaciones esta fuerza será tolerada adecuadamente lo que nos indica que se podría emplear estas restauraciones ante este tipo de fuerza en un vector oblicuo sin repercutir en la integridad de la restauración.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Magne, P., & Cheung, R. (2017). Numeric simulation of occlusal interferences in molars restored with ultrathin occlusal veneers. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 117(1), 132–137.
2. Egbert, JS, Johnson, AC, Tantbirojn, D., & Versluis, A. (2015). Fracture strength of ultrathin occlusal veneer restorations made from CAD/CAM composite or hybrid ceramic materials. *Oral Science International*, 12(2), 53–8.
3. Baldissara P, Monaco C, Onofri E, Fonseca RG, Ciocca L. Fatigue resistance of monolithic lithium disilicate occlusal veneers: a pilot study. *Dentistry*. 2019 Oct;107(4):482-490
4. Valenzuela, EBS, Andrade, JP, Cunha, PFJS, Bittencourt, HR, & Spohr, AM (2020). Fracture load of CAD/CAM ultrathin occlusal veneers luted to enamel or dentin. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*.
5. Zhang, H., Lv, P., Du, W., & Jiang, T. (2020). Comparison of Fracture Load and Surface Wear of Microhybrid Composite and Ceramic Occlusal Veneers. *Journal of Prosthodontics*.
6. Huang, X., Zou, L., Yao, R., Wu, S., & Li, Y. (2020). Effect of preparation design on the fracture behavior of ceramic occlusal veneers in maxillary premolars. *Journal of Dentistry*, 103346.
7. Albelasy, E., Hamama, HH, Tsoi, JKH, Mahmoud, SH, Fracture resistance of CAD/CAM occlusal veneers: A systematic review of laboratory study, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* (2020),
8. Ruggiero, MM, Soares Gomes, R., Pedroso Bergamo, ET, Freitas, MIM, Bonfante, EA, & Del Bel Cury, AA (2020). Resin-matrix ceramics for occlusal veneers: Effect of thickness on reliability and stress distribution. *Dental Materials*.
9. Edmonds. H, Glowacka. H. (2020). The ontogeny of maximum bite force in humans. *J. Anat.* 2020;00:1-14.
10. Al-Akhali, M., Chaar, M.S., Elsayed, A., Samran, A., & Kern, M. (2017). Fracture resistance of ceramic and polymer-based occlusal veneer restorations. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 74, 245–250.

11. Maeder M, Pasic P, Ender A. Load-bearing capacities of ultra-thin occlusal veneers bonded to dentin, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, Vol;95,2019, Pag.165-71.
12. Von Maltzahn, N., El Meniawy, O., Breitenbuecher, N., Kohorst, P., Stiesch, M., & Eisenburger, M. (2018). Fracture Strength of Ceramic Posterior Occlusal Veneers for Functional Rehabilitation of an Abrasive Dentition. *The International Journal of Prosthodontics*, 31(5), 451–452.
13. Abu-Izze, FO, Ramos, GF, Borges, ALS, Anami, LC, & Bottino, MA (2018). Fatigue behavior of ultrafine tabletop ceramic restorations. *Dental Materials*, 34(9), 1401–1409.
14. Andrade, J., Stona, D., Bittencourt, H., Borges, G., Burnett, L., & Spohr, A. (2018). Effect of Different Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing (CAD/CAM) Materials and Thicknesses on the Fracture Resistance of Occlusal Veneers. *Operative Dentistry*.
15. Heck, K., Paterno, H., Lederer, A., Litzenburger, F., Hickel, R., & Kunzelmann, K.-H. (2019). Fatigue resistance of ultrathin CAD/CAM ceramic and nanoceramic composite occlusal veneers. *Dental Materials*.
16. Huang, X., Hong, N., Zou, L., Wu, S., & Li, Y. (2020). Estimation of stress distribution and risk of failure for maxillary premolar restored by occlusal veneer with different CAD/CAM materials and preparation designs. *Clinical Oral Investigations*.
17. magne. P, Stanley. K, Schlichting. L. Modeling of ultrathin occlusal veneers. *Dental materials* 28 (2012) 777–782.
18. Campo J. Arana L. RESISTANCE TO FRACTURE OF LITHIUM SILICATE CROWNS WITH DIFFERENT OCCLUSAL THICKNESSES AT UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI PERIOD 2019-2020. SANTIAGO DE CALI UNIVERSITY. 2020
19. Tribst, JPM, Dal Piva, AM de O., Penteado, MM, Borges, ALS, & Bottino, MA (2018). Influence of ceramic material, thickness of restoration and cement layer on stress distribution of occlusal veneers. *Brazilian Oral Research*, 32(0).
20. Eslava RA, Sanjuan ME, Valdez DJ, López E, Revelo IA. Compressive strength of lithium disilicate occlusal veneers with different thicknesses. *Journal Odont Col*. 2019;12(24):43-48



21. Ioannidis, A., Mühlemann, S., Özcan, M., Hüsler, J., Hämmerle, CHF, & Benic, GI (2018). Ultra-thin occlusal veneers bonded to enamel and made of ceramic or hybrid materials exhibit load-bearing capacities not different from conventional restorations. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*.
22. Angerame, D., De Biasi, M., Agostinetti, M., Franzò, A., & Marchesi, G. (2019). Influence of preparation designs on marginal adaptation and failure load of full-coverage occlusal veneers after thermomechanical aging simulation. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*.
23. Hasan. M. INFLUENCE OF THE PREPARATION DESIGN AND AGING ON THE VERTICAL MARGINAL GAP OF OCCLUSAL VENEERS CONSTRUCTED OF DIFFERENT CERAMIC MATERIALS. *EDD 2020 Vol. 66, No. 2*.
24. Rodrigues M. Direct resin composite restoration of endodontically-treated permanent molars in adolescents: bite force and patient-specific finite element analysis. *J Appl Oral Sci. 2020;28:e20190544*.
25. Zamzam H, Olivares A, Fok A. Load capacity of occlusal veneers of different restorative CAD/CAM materials under lateral static loading. *J Mech Behav Biomed Mater. 2021 Mar;115:104290*.

## VII. ANEXOS

Documento de aprobación de comité de ética

### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



#### CONSTANCIA N° 344-CIEI-CIENTÍFICA-2021

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) da constancia que el proyecto de investigación, cuyos datos se registran a continuación, ha sido **aprobado** por el CIEI-CIENTÍFICA.

Código de registro: **527-2021-PRE8**

Título: **Máxima tensión compresiva ante fuerzas verticales, horizontales y oblicuas en las carillas oclusales ultrafinas en molares inferiores: un estudio en elemento finito**

Investigador(a): **Adrián Horacio Chacón Linares**

La aprobación del proyecto de investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente. Adicionalmente, en el contexto de la pandemia de enfermedad por COVID-19, le recomendamos cumplir con las normas publicadas por el estado peruano (accesos, medidas de bioseguridad, etc.) y tener los permisos de las instituciones en las que realizará el estudio antes de ejecutarlo.

En tal sentido, esta aprobación carecerá de valor si es que el proyecto de investigación arriba indicado es modificado de cualquier forma. Toda enmienda, añadido, eliminación o eventualidad (eventos adversos, etc.) posterior a la fecha de aprobación debe ser reportado al CIEI-CIENTÍFICA.

La vigencia de la aprobación de este documento es de dieciocho (18) meses (**hasta el 22 de marzo del 2023**), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto. Cualquier trámite para su renovación deberá ser enviado antes del término de la vigencia de este documento, debiendo suspenderse todo desarrollo hasta que la renovación sea aprobada.

Villa El Salvador, 23 de setiembre de 2021




Mg. Fulton Paul Rivera Albinagorta  
Presidente  
Comité Institucional de Ética en Investigación

## Resolución directoral de aceptación del proyecto de tesis



### RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

#### RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA N° 075-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2021

Lima, 02 de noviembre del 2021

#### VISTO:

El informe técnico del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur con código N° 527-2021-PRE8, se aprueba el proyecto de Tesis Titulado: “MÁXIMA TENSIÓN COMPRESIVA ANTE FUERZAS VERTICALES, HORIZONTALES Y OBLICUAS EN LAS CARILLAS OCLUSALES ULTRAFINAS EN MOLARES INFERIORES: UN ESTUDIO EN ELEMENTO FINITO” presentado por **ADRIÁN HORACIO CHACÓN LINARES**.

#### CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pre/posgrado para obtener el Título de **CIRUJANO DENTISTA** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

#### SE RESUELVE:

**ART. 1º: APROBAR E INSCRIBIR** el Proyecto de Tesis titulado: “MÁXIMA TENSIÓN COMPRESIVA ANTE FUERZAS VERTICALES, HORIZONTALES Y OBLICUAS EN LAS CARILLAS OCLUSALES ULTRAFINAS EN MOLARES INFERIORES: UN ESTUDIO EN ELEMENTO FINITO” de **ADRIÁN HORACIO CHACÓN LINARES** con registro: N° 527-2021-PRE8 y establecer el inicio de periodo de ejecución del mencionado proyecto, 23 de setiembre del 2021.

**ART. 2º: NOMBRAR** Asesor/a del trabajo de tesis señalado, a al/la **Mg. Esp. Martín Andrés Chávez Méndez**.

Regístrese, comuníquese y archívese.



**Dr. Claudio Peña Soto**  
Director Académico de la Carrera de Estomatología



T // (51) 610 6738  
informes@cientifica.edu.pe  
cientifica.edu.pe

Módulo de Young y coeficiente de Poisson de las estructuras creadas

1

<b>Property</b>	<b>Ceramic occlusal veneer</b>	<b>Dentine</b>	<b>Enamel</b>
<b>Young modulus (GPa)</b>	95	18.6	84.1
<b>Poisson ratio</b>	0.30	0.31	0.30

Tabla 2