



COLEGIO ODONTOLÓGICO
COLOMBIANO

COLORIMETRÍA EN ZIRCONIO DE ALTA TRANSLUCIDEZ Y DISILICATO DE LITIO DE ALTA TRANSLUCIDEZ EN 2 DIFERENTES ESPESORES.

ESTUDIO *IN-VITRO*

CAMILO STEVAN BARRERA BARRERA

LAURA DANIELA MERCHÁN CÁRDENAS

CINDY LORENA NIETO DUEÑAS

INVESTIGADORES

Camilo Stevan Barrera Barrera
Laura Daniela Merchán Cárdenas
Cindy Lorena Nieto Dueñas

ASESOR CIENTÍFICO

Dr. Efraín López

ASESORA METODOLÓGICA

Dra. Sonia Unriza

ESTADÍSTICO

Gerardo Ardila

INTRODUCCIÓN

RETO CONSIDERABLE: Selección del color

Las cerámicas son materiales que tienen una característica óptica similar al diente natural, lo que las convierte en una excelente alternativa de tratamiento para la zona estética anterior.



Disilicato de litio:
VITROCERÁMICA



Zirconio parcialmente
estabilizado: 5% Itria
CERÁMICA POLICRISTALINA

ALTA TRANSLUCIDEZ

TOMA DEL COLOR

Factores modificantes

Factores influyentes

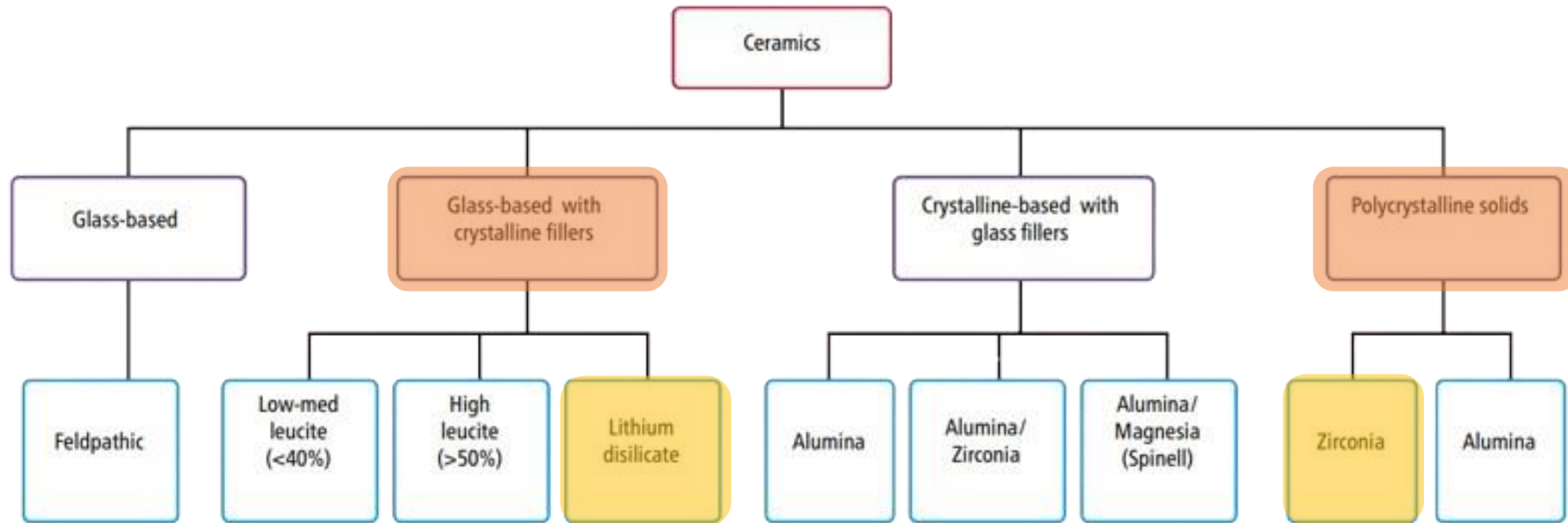


COLOR = CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

< ESPESOR = >TRANSLUCIDEZ

- Mahn E, Tortora SC, Olate B, Cacciuttolo F, Kernitsky J, Jorquera G. Comparison of visual analog shade matching, a digital visual method with a cross-polarized light filter, and a spectrophotometer for dental color matching. J Prosthet Dent. marzo de 2021;125(3):511-6.
- Morsy N, Holiel AA. Color difference for shade determination with visual and instrumental methods: a systematic review and meta-analysis. Syst Rev. 8 de junio de 2023;12(1):95.

Marco Teórico



Color

Una percepción visual creada por el cerebro cuando la luz, que se compone de diferentes longitudes de onda, interactúa con los receptores del ojo.

Selección subjetiva visual



Selección instrumental



Evalúan la energía luminosa que un objeto refleja en un rango de 1 a 25 nm a través del espectro visible

- Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. J Dent. 2010;38 Suppl 2:e2-16.
- Christiani JJ, Devecchi JR. Color : consideración en odontología e instrumentos para el registro. Rev Oper Dent Biomater. 2016;5(2):10-5.

Planteamiento del problema



- **Color** = Factor relevante para los pacientes / Zona anterior
- Poca información para **coincidencia entre color seleccionado y color final**

Relevancia del color en restauraciones

Desafíos en la translucidez de restauraciones

- **Importancia de la translucidez** para apariencia natural
- Apariencia más real



- Savaş TY, Savaş A. Effect of the thickness and translucency of the lithium disilicate veneer ceramic on the optical properties of bilayered zirconia. Int Dent Res. 30 de abril de 2022;12(1):1-8.
- Pop-Ciutřila IS, Ghinea R, Colosi HA, Ruiz-López J, Perez MM, Paravina RD, et al. Color compatibility between dental structures and three different types of ceramic systems. BMC Oral Health. 17 de febrero de 2021;21(1):75.

Planteamiento del problema



- Color y translucidez
- **EVIDENCIA:** No hay muchos estudios que comparen estabilidad colorimétrica y espesor

Influencia del
espesor



- AKI MA, Sim CPC, Nunn ME, Zeng LL, Hamza TA, Wee AG. Validation of two clinical color measuring instruments for use in dental research. J Dent. octubre de 2022;125:104223.
- Ragain JC. A Review of Color Science in Dentistry: Colorimetry and Color Space. J Dent Oral Disord Ther [Internet]. 29 de enero de 2016 [citado 2 de noviembre de 2024];4(1). Disponible en: <https://symbiosisonlinepublishing.com/dentistry-oraldisorders-therapy/>
- Alfouzan AF, Al-Otaibi HN, Labban N, Taweel SMA, Al-Tuwaijri S, AlGazlan AS, et al. Influence of thickness and background on the color changes of CAD/CAM dental ceramic restorative materials. Mater Res Express. mayo de 2020;7(5):055402.

Pregunta de Investigación

¿Existen diferencias en la colorimetría de dos cerámicas de alta translucidez en láminas de espesor de 0,5 mm y 1mm color A2 en fondo blanco y negro?

Justificación

DESAFIO DE LA SELECCIÓN DEL COLOR EN ODONTOLOGIA ESTÉTICA

- **Problema**= Selección del color exacto en restauraciones
- **Motivo**= Aumento el uso de restauraciones cerámicas por propiedades ópticas

FACTORES QUE AFECTAN CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS DE LA CERAMICA

- Color, translucidez, **espesor**
- La relación **color-espesor** es esencial

LIMITACIONES DE LA EVALUACIÓN VISUAL DEL COLOR

- **Limitación**= Proceso visual es subjetivo
- **Solución**= Uso de espectrofotómetro

- Tabatabaian F, Karimi M, Namdari M. Color match of high translucency monolithic zirconia restorations with different thicknesses and backgrounds. J Esthet Restor Dent. 2020;32(6):615-21.
- Ragain JC. A Review of Color Science in Dentistry: Colorimetry and Color Space. J Dent Oral Disord Ther [Internet]. 29 de enero de 2016 [citado 2 de noviembre de 2024];4(1). Disponible en <https://symbiosisonlinepublishing.com/dentistry-oraldisorders-therapy>
- El Shazely AA, Kamel MSM, Hasnain FA. Influence of thickness difference on color change of contemporary Computer Aided Designing/Computer Aided Manufacturing glass-ceramic materials. Tanta Dent J. marzo de 2023;20(1):6.

Justificación

MATERIALES DE A.T. EN RESTAURACIONES DENTALES

- Disilicato de litio y Zirconio = materiales destacados
- Su **estabilidad cromática** influye en decisiones

VENTAJAS DEL ESTUDIO *In-vitro*

- Control de variables= Permite estandarización, **reproducibilidad** y obtención de datos objetivos y **cuantificables**

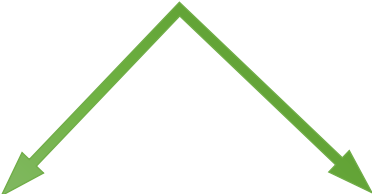


OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la colorimetría de láminas de zirconio de alta translucidez y láminas de disilicato de litio de alta translucidez con espesores de 0.5 y 1 milímetro en fondo blanco y negro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



1. Identificar la colorimetría del disilicato de litio de alta translucidez en láminas con espesores de 0,5 y 1 mm en fondo blanco y negro, por medio de pruebas de espectrofotometría.

2. Identificar la colorimetría del zirconio de alta translucidez en láminas con espesores de 0,5 y 1 mm en fondo blanco y negro por medio de pruebas de espectrofotometría.

3. Comparar por medio de pruebas estadísticas la colorimetría del disilicato de litio de alta translucidez en espesores de 0,5 mm y 1 mm en fondo blanco.

4. Comparar por medio de pruebas estadísticas la colorimetría del disilicato de litio de alta translucidez en espesores de 0,5 mm y 1 mm en fondo negro.

5. Comparar por medio de pruebas estadísticas la colorimetría del zirconio de alta translucidez en espesores de 0,5 mm y 1 mm en fondo blanco.

6. Comparar por medio de pruebas estadísticas la colorimetría del zirconio de alta translucidez en espesores de 0,5 mm y 1 mm en fondo negro.

7. Comparar por medio de pruebas estadísticas la colorimetría entre disilicato de litio de alta translucidez y zirconio de alta translucidez en espesores de 0,5 mm en fondo blanco y negro.

8. Comparar por medio de pruebas estadísticas la colorimetría entre disilicato de litio de alta translucidez y zirconio de alta translucidez en espesores de 1 mm en fondo blanco y negro.

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO:

Estudio *In-vitro*

OBJETO DE ESTUDIO:

Colorimetría

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:

Espectrofotómetro

UNIDAD DE OBSERVACIÓN:

Guía vita clásica estándar

MATERIALES



Discos de Zirconio
HT PRE-SHADE
COLOR A2

Discos de
Zirconio

XTCERA | Líder en Cerámica de Zirconio Dental
Made in China

Bloques de Disilicato
de Litio
COLOR A2

DISILICATO DE LITIO

Bloques con Pin

XTCERA



Muestra

**Láminas de Zirconio
A.T.**

**Grupo
ZR1**

Láminas de zirconio AT
con espesor de **1 mm**
(n=12)

**Grupo
ZR5**

Láminas de zirconio AT
con espesor de **0,5 mm**
(n=12)

**Láminas de Disilicato
de litio A.T.**

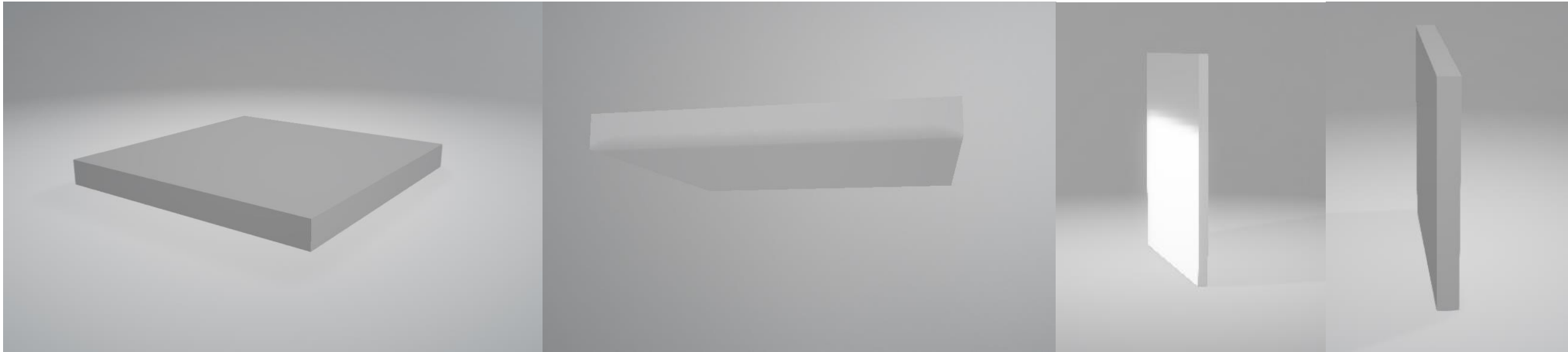
**Grupo
DL1**

Láminas de disilicato de
litio AT con espesor de
1 mm (n=12)

**Grupo
DL5**

Láminas de disilicato de
litio AT con espesor de
0,5 mm (n=12)

PROCEDIMIENTO



1

Diseño de láminas en software MeshMixer (Autodesk, San Francisco, CA, USA), 12X12mm y espesores de 0,5 y 1mm.

- ❖ Para el espesor del Zirconio AT se calculó una contracción estimada de 0,1mm durante el proceso de sinterización obteniendo muestras de cerámicas con espesores de 0,5 mm y 1 mm para Disilicato de litio AT y Zirconio AT



2

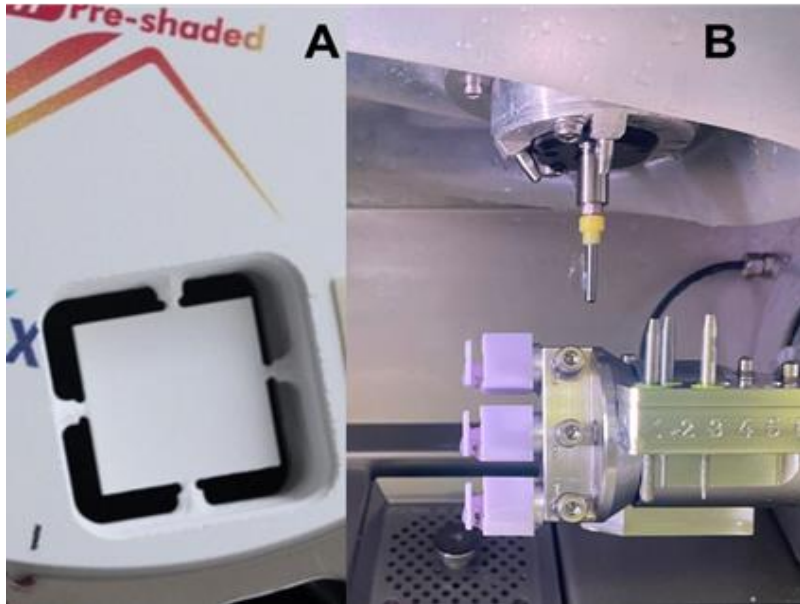
Proceso de fresado

A. Fresadora: DGSHAPE DWX - 52D[®] 5 ejes seco

B. Fresadora: ROLAND DWX-42 W[®] wetPlus 4 ejes húmedo

C. Fresado discos de Zirconio AT

D. Fresado bloques de Disilicato de Litio AT.

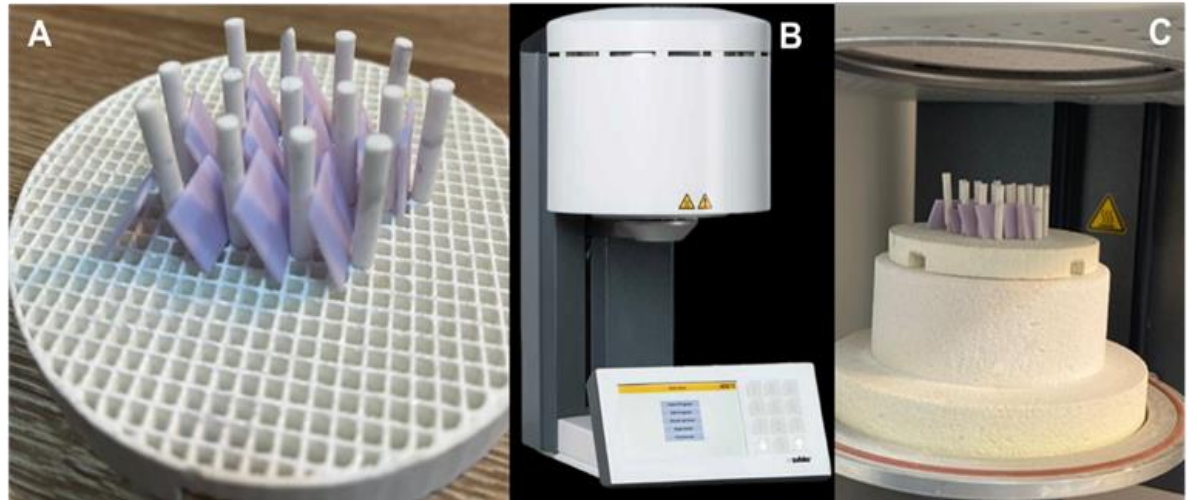


3

Obtención de Láminas:

A. Láminas de Zirconio AT

B. Láminas de Disilicato de Litio AT



4

Láminas Disilicato de litio;

A. Láminas de Disilicato de Litio AT fresadas

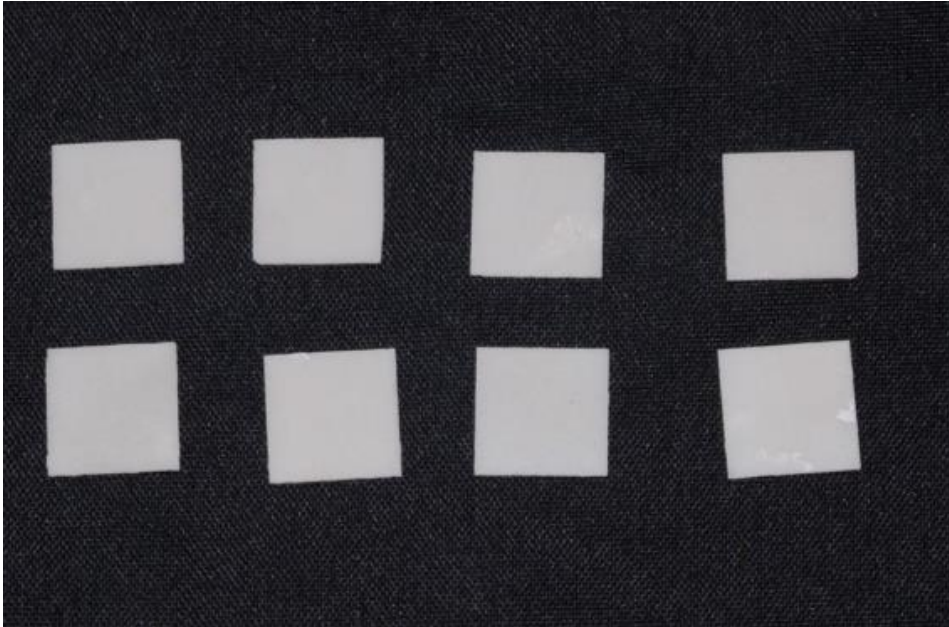
B. Horno Vario 230 ZR (Zubler USA Inc., Irving, TX)

C. Proceso de cristalización Disilicato de Litio AT

5

Láminas finales

A.

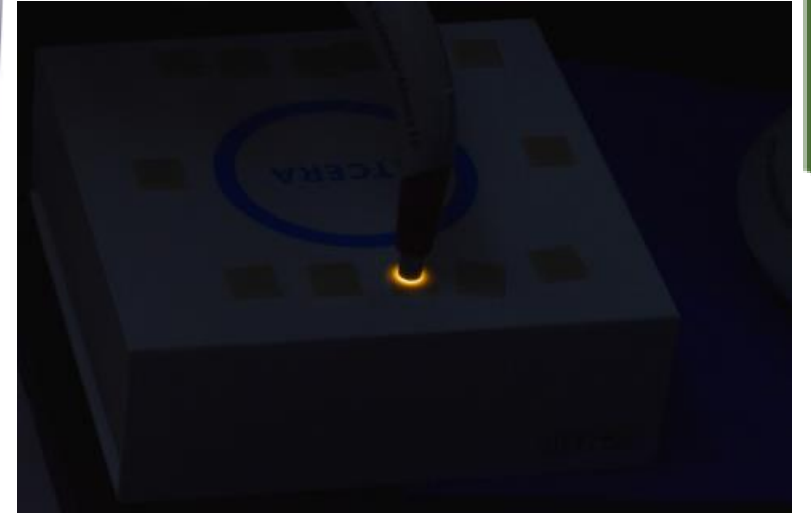
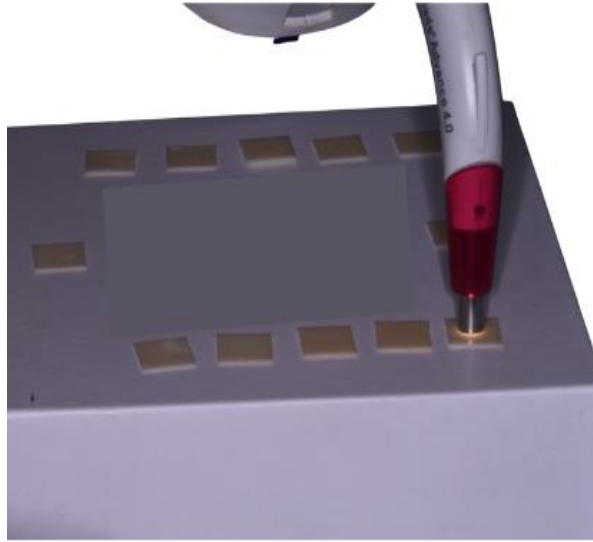


A. Láminas de Zirconio A.T.

B.



B. Láminas Disilicato de Litio A.T.



6

Medición del color con espectrofotómetro
Vita Easyshade en fondo blanco y fondo
negro

PRUEBAS ESTADÍSTICAS

- El análisis estadístico se llevó a cabo con el software Real Statistics V 9.4 de 2024 para windows
 - Análisis exploratorio de datos
 - Prueba Z de proporciones

RESULTADOS

Tabla 1. Colorimetría de láminas de disilicato de litio de alta translucidez color A2 en fondo blanco y fondo negro – Prueba con espectrofotómetro.

MUESTRA	FONDO BLANCO		FONDO NEGRO	
	DL5 (0,5 mm) (n=12)	DL1 (1mm) (n=12)	DL5 (0,5mm) (n=12)	DL1 (1mm) (n=12)
1	A1	A1	A1	A1
2	A1	A1	A1	A1
3	A1	A1	A1	A1
4	A1	A1	A1	A1
5	A1	A1	A1	D2
6	A1	A1	A1	A1
7	A1	A1	A1	A1
8	A1	A1	A1	A1
9	A1	A1	A1	D2
10	A1	A1	A1	A1
11	A1	A1	A1	A1
12	A1	A1	A1	A1

*DL: Disilicato de litio, *DL5: Disilicato de litio espesor 0,5mm, *DL1: Disilicato de litio espesor 1mm.

Tabla 2. Colorimetría de láminas de zirconio de alta translucidez color A2 en fondo blanco y fondo negro – Prueba con espectrofotómetro.

MUESTRA	FONDO BLANCO		FONDO NEGRO	
	ZR5 (0,5 Mm) (n=12)	ZR1 (1mm) (n=12)	ZR5 (0,5mm) (n=12)	ZR1 (1mm) (n=12)
1	A3	A3.5	B3	A3.5
2	A3	A3.5	B3	A3.5
3	A3	A3.5	B3	A3.5
4	A3	A3.5	A3.5	A3.5
5	A3	A3.5	A3.5	A3.5
6	A3	B3	B3	A3.5
7	A3	B3	B3	A3.5
8	A3	B3	B3	A3.5
9	A3	B3	B3	A3.5
10	A3	B3	B3	A3.5
11	B3	B3	A2	A3.5
12	A3	A3.5	B3	A3.5

*ZR: Zirconio, *ZR5: Zirconio espesor 0,5mm, *ZR1: Zirconio espesor 1mm

Tabla 3. Comparación de la colorimetría de láminas de disilicato de litio de alta translucidez color A2 en fondo blanco.

COLOR	FONDO BLANCO		Valor <i>p</i>
	DL5 (0,5 mm)	DL1 (1mm)	
	(n=12) F (%)	(n=12) F (%)	
A1	12 (100)	12 (100)	1,000
A2	0 (0)	0 (0)	-

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test, *F: Frecuencia, *DL5: Disilicato de litio espesor 0,5mm, *DL1: Disilicato de litio espesor 1mm.

Resultados

Tabla 4. Comparación de la colorimetría de láminas de disilicato de litio de alta translucidez color A2 en Fondo Negro

COLOR	FONDO NEGRO		Valor <i>p</i>
	DL5 (0,5 mm)	DL1 (1mm)	
	(n=12) F (%)	(n=12) F (%)	
A1	12 (100)	10 (83)	0,140
A2	0 (0)	0 (0)	-
D2	0 (0)	2 (17)	0,140

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test, *F: Frecuencia, *DL5: Disilicato de litio espesor 0,5mm, *DL1: Disilicato de litio espesor 1mm.

Tabla 5. Comparación de la colorimetría de láminas de zirconio de alta translucidez color A2 en Fondo Blanco

Resultados

COLOR	FONDO BLANCO		
	ZR5 (0,5 mm)	ZR1 (1mm)	Valor p
	(n=12) F (%)	(n=12) F (%)	
A2	0 (0)	0 (0)	-
A3	11 (92)	0 (0)	0,000*
A3.5	0 (0)	6 (50)	0,005*
B3	1 (8)	6 (50)	0,025*

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test, *F: Frecuencia, *ZR5: Zirconio espesor 0,5mm, *ZR1: Zirconio espesor 1mm.

Tabla 6. Comparación de la colorimetría de láminas de zirconio de alta translucidez color A2 en Fondo Negro

COLOR	FONDO NEGRO		
	ZR5 (0,5 mm)	ZR1 (1mm)	Valor <i>p</i>
	(n=12) F (%)	(n=12) F (%)	
A2	1 (8)	0 (0)	0,307
A3	0 (0)	0 (0)	-
A3.5	2 (17)	12 (100)	0,000*
B3	9 (75)	0 (0)	0,000*

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test, *F: Frecuencia, *ZR5: Zirconio espesor 0,5mm, *ZR1: Zirconio espesor 1mm.

Resultados

Tabla 7. Comparación de la Colorimetría de láminas de Disilicato de Litio de alta Translucidez color A2 de 0,5mm de espesor en Fondo Blanco y Negro

COLOR	FONDO BLANCO	FONDO NEGRO	Valor <i>p</i>
	DL5 (0,5 mm) (n=12) F (%)	DL5 (0,5mm) (n=12) F (%)	
A1	12 (100)	12 (100)	1,000
A2	0 (0)	0 (0)	-

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test, *F*: Frecuencia, *DL5: Disilicato de litio espesor 0,5mm.

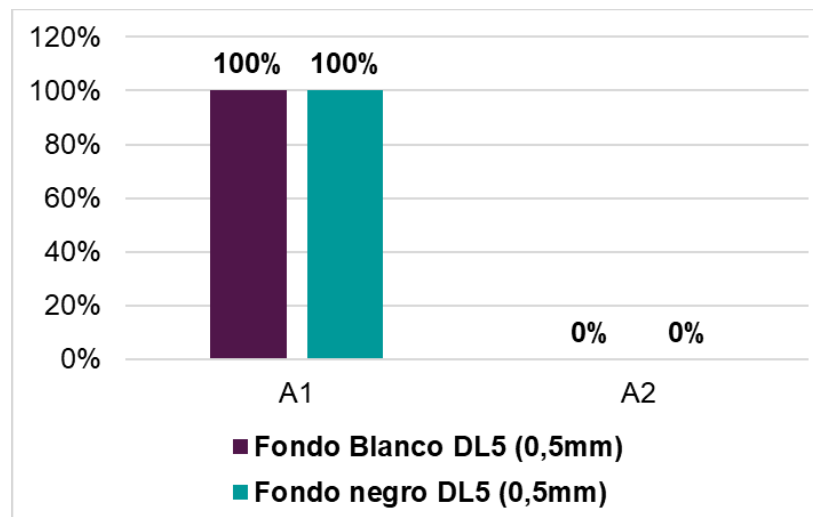


Figura 1.

Tabla 8. Comparación de la colorimetría de láminas de disilicato de litio de alta translucidez color A2 de 1mm de espesor en Fondo Blanco y Negro

COLOR	FONDO BLANCO	FONDO NEGRO	Valor <i>p</i>
	DL1 (1 mm)	DL1 (1mm)	
	(n=12) F (%)	(n=12) F (%)	
A1	12 (100)	10 (83)	0,140
A2	0 (0)	0 (0)	-
D2	0 (0)	2 (17)	0,140

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test, F: Frecuencia, *DL1: Disilicato de litio espesor 1mm.

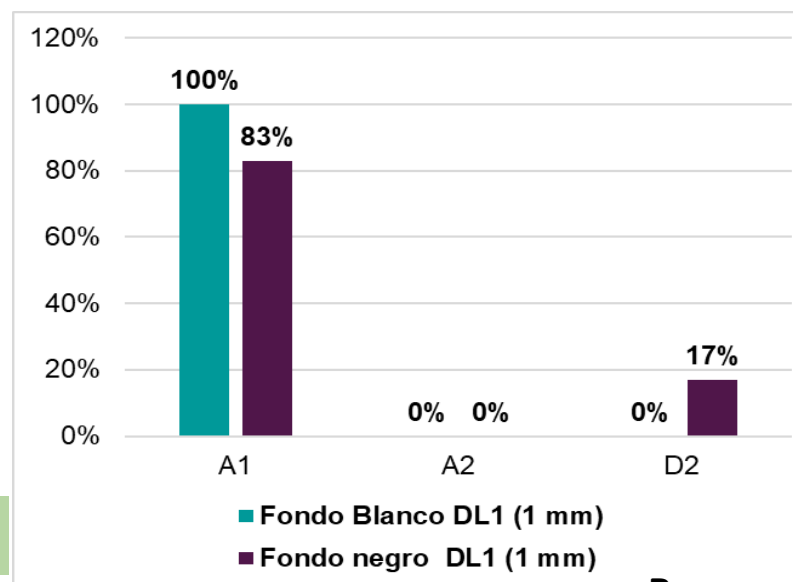


Figura 2.

Resultados

Tabla 9. Comparación de la Colorimetría de láminas de Zirconio de alta Translucidez color A2 de 0,5mm de espesor en Fondo Blanco y Negro

COLOR	FONDO BLANCO	FONDO NEGRO	Valor <i>p</i>
	ZR5 (0,5 mm) (n=12) F (%)	ZR5 (0,5mm) (n=12) F (%)	
A2	0 (0)	1 (8)	0,307
A3	11 (92)	0 (0)	0,000*
A3.5	0 (0)	2 (17)	0,140
B3	1 (8)	9 (75)	0,001*

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test; F: Frecuencia, *ZR5: Zirconio espesor 0,5mm.

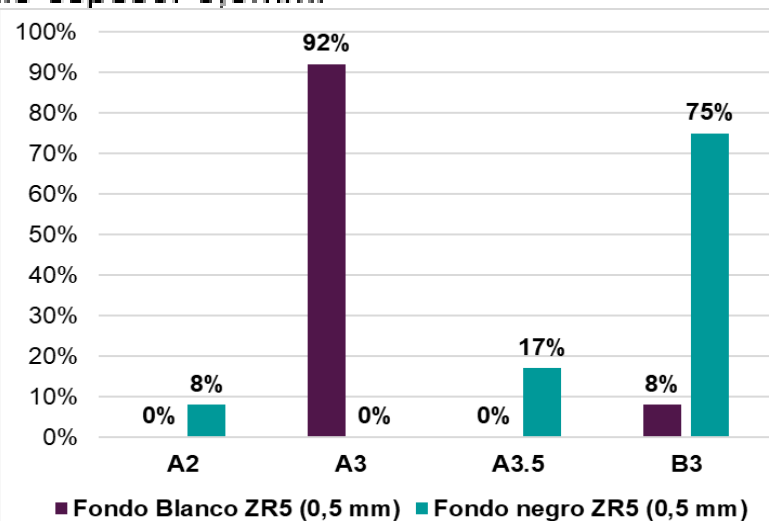


Figura 3.

Resultados

Tabla 10. Comparación de la Colorimetría de láminas de Zirconio de alta Translucidez color A2 de 1mm de espesor en Fondo Blanco y Negro

COLOR	FONDO BLANCO	FONDO NEGRO	Valor p
	ZR1 (1 mm) (n=12) F (%)	ZR1 (1mm) (n=12) F (%)	
A2	0 (0)	0 (0)	-
A3.5	6 (50)	12 (100)	0,005*
B3	6 (50)	0 (0)	0,005*

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test, F: Frecuencia, *ZR1: Zirconio espesor 1mm.

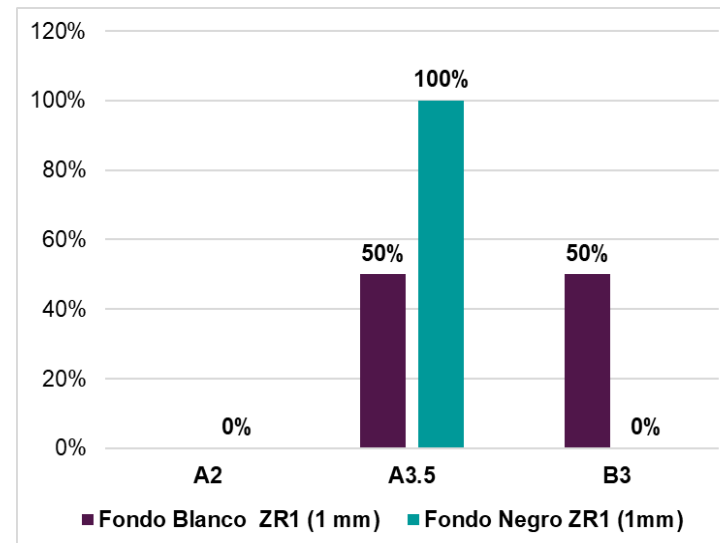


Figura 4.

Resultados

Tabla 11. Comparación de la colorimetría entre láminas de disilicato de litio de alta translucidez y láminas de zirconio de alta translucidez color A2 de 0,5 mm de espesor en Fondo Blanco y Negro

COLOR	DISILICATO DE LITIO	ZIRCONIO	Valor <i>p</i>
	AT	AT	
	DL5 (0,5 mm) (n=12) F (%)	ZR5 (0,5 mm) (n=12) F (%)	
FONDO BLANCO			
A1	12 (100)	0 (0)	0,000*
A2	0 (0)	0 (0)	-
A3	0 (0)	11 (92)	0,000*
B3	0 (0)	1 (8)	0,307
FONDO NEGRO			
A1	12 (100)	0 (0)	0,000*
A2	0 (0)	1 (8)	0,307
A3.5	0 (0)	2 (17)	0,140
B3	0 (0)	9 (75)	0,000*

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test, AT: Alta translucidez, F: Frecuencia, *ZR5: Zirconio espesor 0,5mm, *DL5: Disilicato de litio espesor 0,5mm.

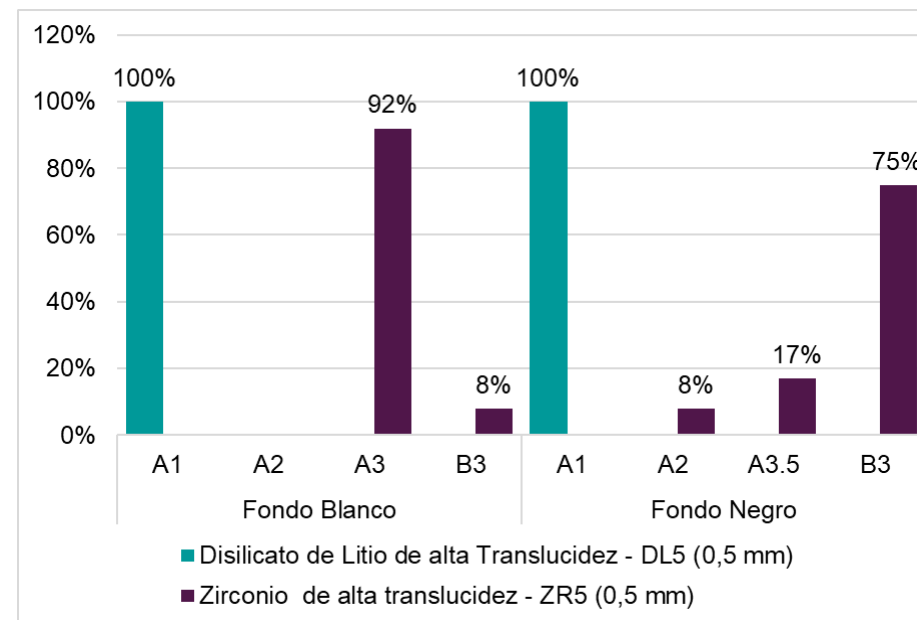


Figura 5.

Tabla 12. Comparación de la colorimetría entre láminas de disilicato de litio de alta translucidez y láminas de Zirconio de alta translucidez color A2 de 1 mm de espesor en Fondo Blanco y Negro

COLOR	DISILICATO DE LITIO AT	ZIRCONIO AT	Valor p
	DL1 (1 mm) (n=12) F (%)	ZR1 (1 mm) (n=12) F (%)	
FONDO BLANCO			
A1	12 (100)	0 (0)	0,000*
A2	0 (0)	0 (0)	-
A3.5	0 (0)	6 (50)	0,005*
B3	0 (0)	6 (50)	0,005*
FONDO NEGRO			
A1	10 (83)	0 (0)	0,000*
A2	0 (0)	0 (0)	-
A3.5	0 (0)	12 (100)	0,000*
D2	2 (17)	0 (0)	0,140

* $p < 0,05$ significativo por prueba de comparación de proporciones de dos grupos Z-test, AT: Alta translucidez, F: Frecuencia, *ZR1: Zirconio espesor 1mm, *DL1: Disilicato de litio espesor 1mm.

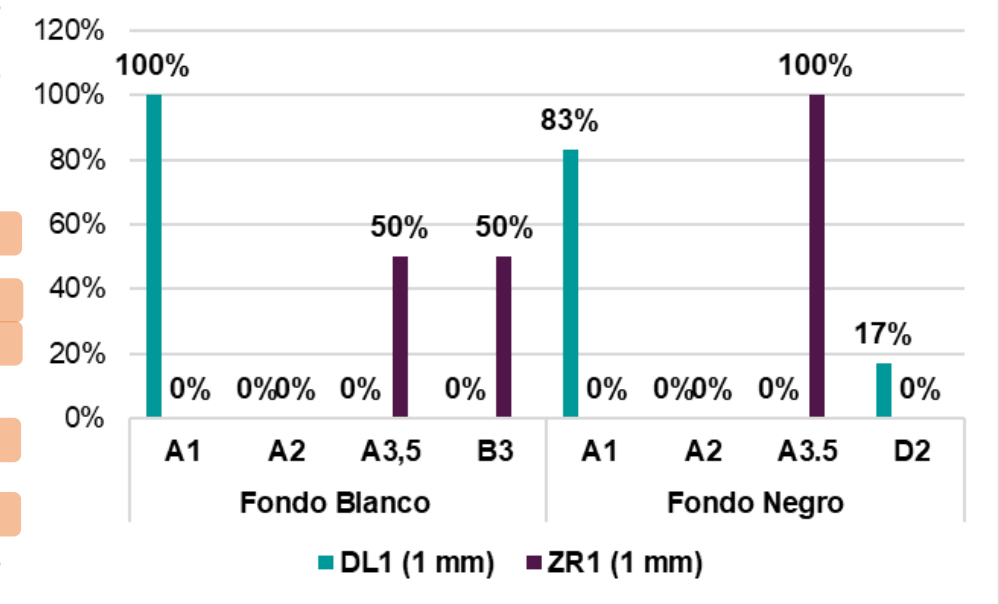


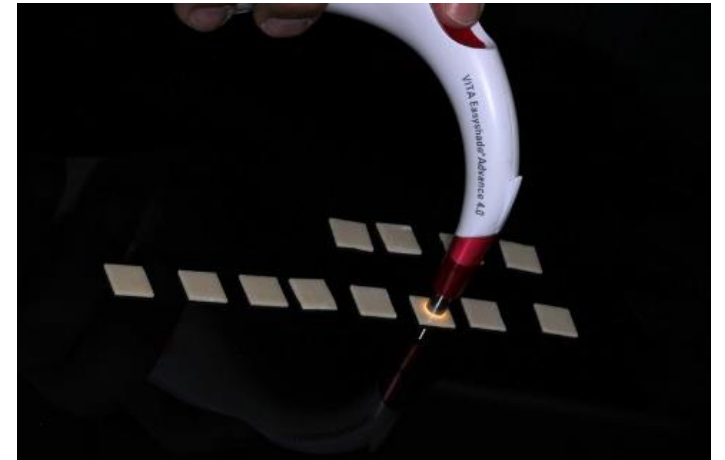
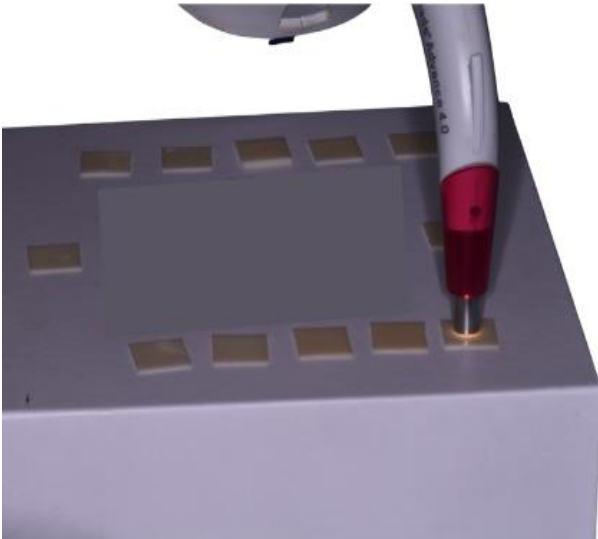
Figura 6.

DISCUSIÓN

Conforme a los resultados se observaron diferencias significativas en la coincidencia de tonalidades de las dos cerámicas frente al color inicial



No hay diferencias en la estabilidad cromática entre cerámicas de alta translucidez a diferentes espesores



Saláta et al. Reportan que la **reproducción del color de las cerámicas de disilicato** de alta y baja translucidez se ve notablemente influenciada por su **translucidez, espesor y sustrato**



Aumento del espesor redujo significativamente la diferencia de color de las muestras

En contraste con la colorimetría del grupo de zirconio de alta translucidez se presentaron diferencias significativas en los dos espesores, señalando una mayor inestabilidad cromática en la coincidencia del color



En el espesor 0,5 mm se observó una mayor variabilidad en las tonalidades obtenidas oscilando entre A3 (92%) , B3(8%) sobre fondo blanco y B3(75%), A3.5 (17%) y A2 (8%) sobre fondo negro



El espesor de 1 mm varió entre A3,5 (50%), B3 (50%) sobre fondo blanco y A3.5 (100%) fondo negro

Frente a la comparación entre los dos tipos de cerámicas evaluadas DL y ZR se hallaron diferencias significativas para los dos espesores.



Señalando una mayor inestabilidad cromática en la coincidencia del color, resultados que podrían estar relacionados con el efecto opaco del óxido de zirconio, atribuido a las partículas dispersas

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- La **estabilidad cromática** de los materiales cerámicos evaluados se ve **influenciada por el espesor** en el caso de las cerámicas de alta translucidez.
- En contraste, el **disilicato de litio de alta translucidez** mantiene una **estabilidad cromática constante** independientemente del espesor evaluado. Este hallazgo sugiere que, en el contexto de restauraciones estéticas, el **disilicato de litio debería considerarse como la primera opción**, ya que ofrece una mayor previsibilidad en cuanto a su comportamiento cromático y estética final.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere para futuras investigaciones realización de **estudios *in vitro*** en dientes naturales con cementación de la restauración e **inmersión con diferentes sustancias** acompañado de pruebas de termociclado que permitan **evaluar su estabilidad cromática a largo plazo**.

GRACIAS