

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

TEMA:

**Efecto del pulido y cambio de color de las resinas
compuestas expuestas a tinción de café.**

AUTOR:

Chafla Cuenca, Jonatan Samuel

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
ODONTÓLOGO**

TUTOR:

Dr. García Guerrero, Enrique José

**Guayaquil, Ecuador
25 de febrero del 2025**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Chafra Cuenca, Jonatan Samuel**, como requerimiento para la obtención del título de **odontólogo**.

TUTOR (A)

f. _____
Dr. García Guerrero, Enrique José

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Bermúdez Velásquez, Andrea Cecilia

Guayaquil, a los 25 del mes de febrero del año 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Chafra Cuenca, Jonatan Samuel**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Efecto del pulido y cambio de color de las resinas compuestas expuestas a tinción de café** previo a la obtención del título de **Odontólogo**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 25 del mes de febrero del año 2025

EL AUTOR

f. _____
Chafra Cuenca, Jonatan Samuel



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Chafla Cuenca, Jonatan Samuel**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Efecto del pulido y cambio de color de las resinas compuestas expuestas a tinción de café**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 25 del mes de febrero del año 2025

EL AUTOR:

f. _____
Chafla Cuenca, Jonatan Samuel

REPORTE COMPILATIO

INFORME DE ANÁLISIS
magister

CHAFLA CUENCA JONATAN SAMUEL



0%
Textos sospechosos

< 1% Similitudes (Ignorado)
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
8% Idiomas no reconocidos (Ignorado)

Nombre del documento: CHAFLA CUENCA JONATAN SAMUEL.docx
ID del documento: 414ff7a4a7e12f1164d2cca0d214d0ff7fb659a9
Tamaño del documento original: 1,49 MB
Autores: []

Depositante: Enrique José García Guerrero
Fecha de depósito: 20/2/2025
Tipo de carga: Interface
fecha de fin de análisis: 20/2/2025

Número de palabras: 6413
Número de caracteres: 41.425

Ubicación de las similitudes en el documento:



TUTOR (A)



f. _____
Dr. García Guerrero, Enrique José

AGRADECIMIENTO

Agradeszco en primer lugar a Dios que ha dado fuerza, conocimiento y valor desde el primer dia que inicie mi carrera y nunca me abandono siempre ha estado conmigo en cada decisión que he tomado, siempre ha estado presente en cada momento. A el se lo debo lo que soy.

Agradeszco a mis Padres Abelino y Esperanza que siempre estuvieron conmigo en cada momento de mi formacion academica, dandome consejos y apoyandome gracias porque nunca perdieron la fe en mi y gracias a eso ahora estoy culminando mi carrera.

A Tio Marcos que gracias a sus consejos y llamados de atencion me sirvieron para seguime esforzando.

A mi Hermana Abigail que siempre que nuca perdio la fe en mi.

A Melanie que siempre me apoyo y nuca perdio la fe en mi y siempre estuvo en cada momento apoyandome y dandome aliento para no desamimarme.

A Luz, Papu y gisley que nunca perdieron la fe en mi y siempre estuvieron ayudandome en cada momento. Sin duda son las mejores amigas que la universidad me los pudo dar, las voy a extrañar chicas.

Y como no volvidarme de mi gran familia Indepentientes Odontologia gracias por acogerme y por confiar en mi para lograr este gran proyecto que lo empezamos desde cero, gracias Mellissa, Camila, Wagner, Keyla, Marcelo, Jhon y Madelleine por haber depositado su confianza en mi, voy a extrañar todos esos momentos de alegria, estrés y coraje con ustedes. Pero las risa nunca faltaron, en serio chicos hicieron que mis dias en la universidad sea unicos.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi padres que siempre estuvieron conmigo y me guiaron en todo momento para lograr esta gran meta, que me lo propuse hace cinco años atrás, ustedes son un pilar muy importante en mi vida, gracias por depositar su confianza en mi. A mis amigos que siempre me apoyaron y me hicieron reír con sus ocurrencias.

Jonathan Samuel Chafra Cuenca



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Dra. Andrea Bermúdez

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Dra. Angelica Terreros.

OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD – ODONTOLOGÍA
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

CALIFICACIÓN

TUTOR (A)

f. _____
GARCÍA GUERRERO ENRIQUE JOSÉ

Efecto del pulido y cambio de color de las resinas compuestas expuestas a tinción de café.

Effect of polishing and color change of composite resins exposed to coffee staining.

Jonatan Samuel Chafra Cuenca, García Guerrero Enrique José

Estudiante de la carrera de Odontología de la universidad católica de Santiago de Guayaquil

Especialista en rehabilitación oral de la universidad Autónoma de Guadalajara

Resumen

Introducción: Hoy en día las resinas compuestas son materiales que se usa de manera general dentro de nuestra practica odontológica que tiene como objetivo una mayor estética mejorando así la calidad de vida del paciente. **Objetivos:** Determinar si el pulido actúa como barrera protectora frente a los cambios de color producido por el café mediante un envejecimiento artificial por termociclado. **Materiales y métodos:** Se utilizó dos tipos de resinas con partículas de nanohíbridas y microhíbridas de tono A2 las muestras se fabricaron en discos de 2 mm de altura y 5 mm de diámetro las cuales se van a dividir en grupos y subgrupos, a un grupo conformado por 40 muestras de resinas se la va a someter a un proceso de pulido, aplicación de glicerina y sometidos a 40s y 60s de curado y al otro grupo conformado por 40 muestra de resinas no se aplicó pulido ni glicerina y serán sometidos a 40s y 60s todos los grupos serán sometidos a tinción de café para acelerar el proceso de envejecimiento y se procederá a la medición de color a través del espectrofotómetro vita easys shade advance 4.0 (Vita Zahnfabrik). **Resultados:** Las resinas nanohíbridas en este estudio fueron más resistentes a la decoloración a excepción de las microhíbridas que fueron las que más pigmentación tuvieron después de un pulido/glicerina ya sea que se haya utilizado un tiempo de curado de 40 o 60 segundos. **Conclusiones:** Las resinas microhíbridas sufrieron un cambio de color más desfavorable que las nanohíbridas.

Palabras Clave: Pulido, Resina, Tiempo de curado, Glicerina, Espectrofotómetro, Café.

Abstract

Introduction: Nowadays, composite resins are materials that are widely used in our dental practice, with the aim of achieving greater aesthetics, thus improving the patient's quality of life. **Objectives:** To determine whether polishing acts as a protective barrier against color changes caused by coffee through artificial aging by thermocycling. **Materials and methods:** Two types of resins with nanohybrid and microhybrid particles of A2 tone will be used. The samples were manufactured in discs of 2 mm height and 5 mm diameter which will be divided into groups and subgroups, a group consisting of 40 resin samples will be subjected to a polishing process, application of glycerin and subjected to 40s and 60s of curing and the other group consisting of 40 resin samples will not be applied polishing or glycerin and will be subjected to 40s and 60s. All groups will be subjected to coffee staining to accelerate the aging process and color measurement will be carried out through a spectrophotometer. **Results:** The nanohybrid resins in this study were the ones that obtained the least color change except for the microhybrid ones which were the most pigmented after polishing/glycerin whether a curing time of 40 or 60 seconds was used. **Conclusions:** Microhybrid resins suffered a more unfavorable color change than nanohybrid resins.

Keywords: Polishing, Resin, Curing time, Glycerin, Spectrophotometer, Coffee.

INTRODUCCIÓN

Las resinas compuestas son materiales de restauración estética de uso común en las clínicas dentales, la estabilidad del color en el entorno bucal son preocupaciones comunes que se encuentran en el uso de materiales de restauración^{1,2}.

El cambio del color es una de las principales razones para sustituir las restauraciones de composite dado que la estabilidad del color de las restauraciones es necesaria para imitar y preservar la apariencia de los dientes naturales².

Estudios recientes muestran una relación entre el consumo excesivo de café la cual afecta la estabilidad del color de las restauraciones compuestas que tiende a presentar una alta capacidad de teñir los composites dado que es una bebida con un sabor fuerte, ácido, y esto a su vez provoca manchas en la restauración y generar un color amarillento³. La absorción y adsorción de colorantes amarillos en el café afecta la fase orgánica de resinas compuestas, siendo la causante de esta severa decoloración^{4,5}.

Hoy en día las resinas compuestas se consideran el material de elección para las restauraciones directas, teniendo en cuenta tanto sus propiedades estéticas

como mecánicas⁵. El éxito de las restauraciones radica en gran medida de su estabilidad de color, la decoloración provoca desajustes de color, teniendo como resultado la correspondiente insatisfacción del paciente y, finalmente, costos adicionales por corrección u reemplazo de la restauración^{6,7}.

Hoy en día la evolución de los sistemas de pulido favorece en gran manera en obtener superficies de alta calidad en las restauraciones y susceptibles a la pigmentación, lo que se traduce en buenas propiedades ópticas, mejor estética, buena función y mayor duración de las restauraciones maximizando así la salud bucal de los pacientes^{8,9}. Por lo general, la técnica emplea un enfoque paso a paso con el uso gradual de instrumentos más finos que incluyen fresas de acabado de diamante y carburo, copas y puntas de goma, discos abrasivos recubiertos de óxido de aluminio, tiras abrasivas y pastas de pulido^{10,11}.

La estabilidad del color de las resinas compuestas también depende del tipo de unidad de curado y del tiempo de curado, las cuales deben polimerizarse adecuadamente para garantizar sus propiedades ópticas y mecánicas, un

tiempo de curado realizado de una forma incompleta tienden a presentar una mayor susceptibilidad a la absorción de agua y la disolución de monómeros, lo que hace que los composites sean más susceptibles a las manchas¹².

Los radicales libres producidos durante la polimerización de una resina tienen la particularidad, de mostrarse más reactivos con el oxígeno que con el monómero, de modo tal que el oxígeno se comporta como un inhibidor

impidiendo la polimerización. El oxígeno inhibe la reacción de polimerización, lo que da como resultado la formación de una cadena de polímero más propensa a mancharse. El método más utilizado en la actualidad es la aplicación de glicerina sobre el último incremento de fotopolimerización a través de la capa transparente evitando la inhibición de oxígeno de la superficie de la resina compuesta^{13,14,15}.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio permite saber el efecto que tiene el pulido sobre los composites dentales, es un estudio prospectivo y experimental de laboratorio con un enfoque cuantitativo el cual se lo realizó en el Laboratorio de Biomedicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil durante el periodo B2024, previamente para el uso de dichas instalaciones se gestionó los respectivos permisos con el Decano de la Facultad de Ciencias de La salud y con la jefa del Laboratorio de Biomedicina.

Materiales y tamaño de la muestra

Se evaluaron dos composites de resina de un tono de A2: un composite



Figura 1 disco de resina con su respectiva medición

Nanohíbrido, Filtek Z250 XT (3M, Espe, EE.UU.), y un composite Microhíbrido, Filtek Z250 (3M, EE.UU.). Se aplicó un sistema de discos de pulido Soflex de la misma casa comercial (3M Espe Dental Products). Se fabricaron 80 discos de resina de 8 mm de diámetro y 2 mm de altura de acuerdo a la norma ISO 4049, el cual se dividió en cuatro grupos por cada uno de los composites empleados.

El primer grupo estuvo conformado por un composite Nanohíbrido el cual se dividió de la siguiente manera:

- Primer grupo: se realizó un pulido, colocación de glicerina y tiempo de curado de 40s (10 muestras de discos de resina).
- Segundo grupo: se realizó pulido, colocación de glicerina y tiempo de curado de 60s (10 muestras de discos de resina).
- Tercer grupo: no se realizó pulido, ni la colocación de glicerina y tiempo de curado de 40s (10muestras de discos de resina)
- Cuarto grupo: no se realizó pulido, ni la colocación de glicerina y tiempo de curado de 60s (10muestras de discos de resina)

El segundo grupo estuvo conformado por composites Microhíbridas el cual se dividió de la siguiente forma:

- Primer grupo: se realizó pulido, colocación de glicerina y tiempo de curado de 40s (10 muestras de discos de resina).
- Segundo grupo: se realizó pulido, colocación de glicerina

y tiempo de curado de 60s (10 muestras de discos de resina).

- Tercer grupo: no se realizó pulido, ni la colocación de glicerina y tiempo de curado de 40s (10muestras de discos de resina)
- Cuarto grupo: no se realizó pulido, ni la colocación de glicerina y tiempo de curado de 40s (10muestras de discos de resina).

Para la fabricación de los discos de resina sometidos al estudio se colocó en un molde y se presionó con una loseta de vidrio de 15x15cm para eliminar el exceso de composite y lograr una superficie homogénea.



Figura 2 Z250XT y Z250 de la casa comercial 3M

Cuadro 1: Material, fabricante y tamaño de partícula de las resinas compuestas en estudio.¹⁶

Material	Lote	Color	Tipo	Fabricante	Tamaño de partícula
Filtro 250	10455860	A2	Compuesto microhíbrido	3M ESPE/St. Paul, Minnesota, EE. UU.	0.04µm-7 µm
Filtro 250XT	9553368	A2	Compuesto nanohíbrido	3M ESPE/St. Paul, Minnesota, EE. UU.	0.01µm-3,5 µm

Preparación de la tinción.

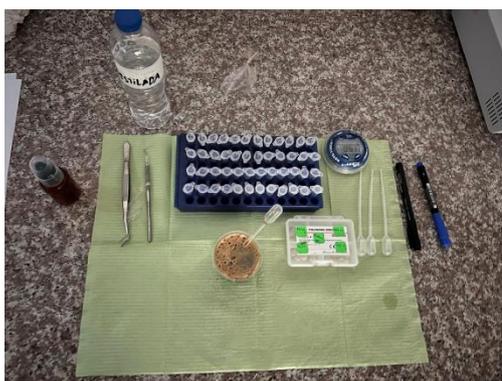


Figura 3 *Materiales utilizados en la investigación*

Para el proceso de tinción se utilizó café en polvo de la marca Nescafe (Nestle Ecuador S.A) en donde se colocó 100ml de agua bidestilada con 5 gramos de café y se procedió a mezclar por alrededor de tres minutos con el fin de que café se disuelva completamente luego se procedió a la

medición de pH, en el caso del café nos dio una medición de un pH de 5.

Colocación de las muestras.

Cada disco de resina se colocó en tubos de centrifuga de 1.5ml, luego se designó su respectiva sigla con el fin de saber a que grupo de resinas pertenece cada una. Una vez finalizado este paso se procedió con una pipeta a colocar la tinción de café en cada una de las muestras de resina.

Proceso de envejecimiento artificial

Los discos de resina fueron llevados a un envejecimiento artificial de 1.000 en el termociclador que equivale a dos meses y medio IN Vitro. Cada ciclo estaba conformado con temperaturas de 55° y 5° con un tiempo de permanencia de 20segundos y de transferencia de 10 segundos según la norma ISO 11405 que establece que con el fin de evaluar un cambio de color se necesita un mínimo de 500 ciclos térmicos, una vez finalizado cada uno de los ciclos

térmicos se procedió a retirar cada muestra de los tubos de ensayo y lavarla con agua bidestilada para su posterior medición de color.

Medición de color



Figura 4: Medición por colorímetro Vital Classical (A1-D1)

Se utilizó un espectrofotómetro digital vita easyshade advance 4.0 (Vita Zahnfabrik) el cual tiene dos mediciones de color uno basado con la colorimetría Vita Classical (A1-D1) y el otro basados en el sistema CIELAB de la Commission International de Eclairage $L^*a^*b^*$ en donde:

L^* : representa la luminosidad.

a^* : representa las coordenadas rojo/verde (un valor positivo indica rojo y un negativo verde).

b^* : representa las coordenadas amarillo/azul (un valor positivo indica amarillo y valor negativo indica azul).

Para la realización de este estudio se utilizó las dos mediciones de color

(colorímetro Vita Classical y sistema CIELAB). Para las mediciones de color de cada una de las muestras se utilizó un fondo blanco en donde se procedió a colocar cada muestra para su medición con el espectrofotómetro, una vez finalizado cada medición se procedió al cálculo de la diferencia de color delta E (ΔE).

Para la determinación de la variación de color se utilizó la ecuación:

$$\Delta E = \sqrt{[(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]}$$

Cada uno de los cálculos fueron realizados por el mismo operador.



Figura 5: Coordenadas CIELAB ($L^*a^*b^*$)

Análisis estadístico

Todos los resultados obtenidos por el espectrofotómetro fueron registrados en una hoja de tabulación de datos y posteriormente pasados a Excel. Se emplearon pruebas como la prueba general Kruskal-Wallis y prueba de comparaciones múltiples por parejas U de Mann-Whitney y se estableció un nivel de significancia del 5%. El

análisis estadístico fue realizado utilizando el programa IBM®SPSS

(versión 27. SPSS Inc, IBM Corporation, ArmonK).

RESULTADOS

Se analizaron un total de 80 muestras de resinas, sumergidas en una solución de café de pH 5, clasificada como acida. La colorimetría inicial A2, tanto en el grupo de las resinas nanohíbridas como en el grupo de las resinas microhíbridas.

En el caso de las resinas nanohíbridas, se observó que, cuando se utilizó pulido y glicerina, el cambio de color más común fue A3 tanto para un curado de 40 segundos como para un curado de 60 segundos. En los casos sin pulido y

glicerina, fue más predominante el cambio de color B3 (Tabla 1).

Para las resinas microhíbridas, los resultados mostraron que el cambio de color más frecuente al utilizar pulido y glicerina fue B3, en ambos tiempos.

En el caso de no usar pulido y glicerina, tanto a 40 como a 60 segundos de curado, el cambio de color A4 fue el de mayor porcentaje.

Este hallazgo sugiere que estas resinas microhíbridas mostraron mayor estabilidad en su color (Tabla 1).

Tabla 1 *Análisis de estabilidad del color*

Tipo de resina	Pulido /Glicerina	Tiempo de curado	Colorimetría	N (%)
Nanohíbrida	Si	40s	A3	6 (60)
			A3,5	1 (10)
		B3	2 (20)	
		B4	1 (10)	
	No	60s	A3	5 (50)
			A3,5	2 (20)
		B3	3 (30)	
		40s	B3	9 (90)
C4	1 (10)			
Microhíbrida	Si	60s	A4	1 (10)
			B3	7 (70)
	40s	C4	2 (20)	
		A3	3 (30)	

		B3	7 (70)
	60s	A3	2 (20)
		B3	8 (80)
	40s	A4	9 (90)
		C4	1 (10)
No	60s	A4	9 (90)
		C4	1 (10)

Los resultados del análisis descriptivo del cambio de color de las resinas, expresado en términos de la coordenada ΔE^* , muestran diferencias notables dependiendo del tipo de resina, el tratamiento con pulido y glicerina, y los tiempos de curado. Estos resultados proporcionan información relevante sobre cómo estos factores afectan el color de las resinas utilizadas en el estudio (Tabla 2).

En el caso de la resina nanohíbrida, los valores de ΔE^* con pulido y glicerina (ya sea a 40s o 60s) muestran una diferencia de color relativamente baja. Las medias ΔE^* de 5,32 para 40s y 5,45 para 60s. Además, la desviación estándar es baja, lo que indica que hay poca variabilidad en el cambio de color dentro de cada grupo. Estos resultados sugieren que, cuando se aplica pulido y glicerina, el cambio de color no parece estar afectado por el tiempo de curado. Sin embargo, cuando no se utiliza pulido ni glicerina, el cambio de color en la resina nanohíbrida aumenta

considerablemente, con medias de ΔE^* de 12,03 a 40s y 11,99 a 60s. En este caso, las desviaciones estándar siguen siendo relativamente bajas (0,8 para 40s y 1,1 para 60s), lo que indica que el cambio de color se mantiene consistente dentro de cada grupo, aunque significativamente más alto en comparación con las condiciones de pulido y glicerina (Tabla 2).

Para la resina microhíbrida, los resultados son similares, pero con valores de cambio de color más elevados. Con pulido y glicerina, las medias de ΔE^* son de 6,61 a 40s y 6,11 a 60s, lo que indica que el cambio de color es ligeramente más pronunciado que en la resina nanohíbrida, aunque todavía moderado. La desviación estándar es relativamente baja, lo que refleja una variabilidad reducida dentro de los grupos. En ausencia de pulido y glicerina, los valores de ΔE^* aumentan considerablemente, alcanzando medias de 20,78 a 40s y 22,72 a 60s. Estas cifras indican un cambio de color mucho más pronunciado en

comparación con las condiciones donde se aplican pulido y glicerina, con una desviación estándar algo mayor,

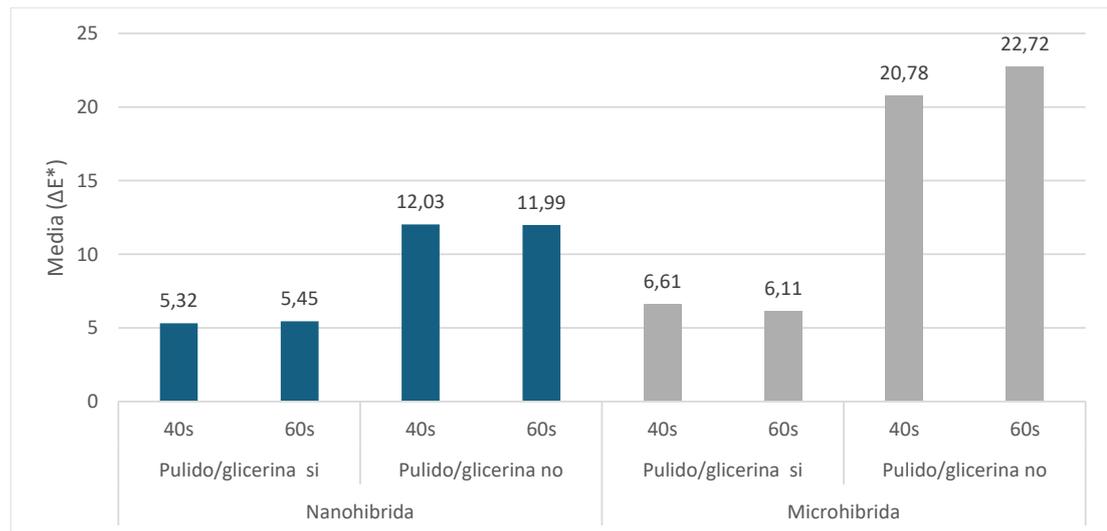
pero aún dentro de un rango controlado (Tabla 2 y Figura 1).

Tabla 2 Análisis descriptivo del cambio de color de resina

Tipo de resina	Pulido/glicerina	Tiempo de curado	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
Nanohíbrida	Si	40s	5,32	1,1	5,25	3,9	7
		60s	5,45	0,9	5,55	4,1	6,5
	No	40s	12,03	0,8	12,05	10,4	13,2
		60s	11,99	1,1	12,4	10,3	13,1
Microhíbrida	Si	40s	6,61	0,6	6,5	5,4	7,7
		60s	6,11	0,7	6,05	5,2	7,3
	No	40s	20,78	1,9	20,4	18,4	24,1
		60s	22,72	1,2	22,9	20,1	23,9

Variable dependiente: cambio de color de resina usando Coordenadas L*a*b* (ΔE^*)

Figura 1 Grafico de medias para cambio de color de resina



Variable dependiente: cambio de color de resina usando Coordenadas L*a*b* (ΔE^*)

El resultado de la prueba Kruskal-Wallis evidenció diferencias significativas entre los grupos (valor-p < 0,05), lo que sugiere que la distribución del cambio de color en las resinas no es el mismo dentro de las

diferentes categorías de tipo resina, pulido-glicerina y tiempo de curado.

En cuanto a las diferencias observadas dentro de cada tipo de resina se observó que manteniendo el mismo tiempo de curado (40s o 60s), los cambios en color fueron el resultado de la presencia

o ausencia del pulido y la glicerina. Otra diferencia significativa en el cambio de color fue producida por el cambio de tiempo de curado y la presencia o ausencia de pulido y glicerina, lo que significa que la interacción de ambos factores es relevante.

Al analizar entre los tipos de resina, es decir, cuando se comparan las nanohíbridas con las microhíbridas se observa de igual forma que el tiempo de curado no es factor influyente en el cambio de color, pero sí lo son la interacción entre el tipo de resina y la presencia de pulido y glicerina.

Tabla 3 Prueba de comparaciones múltiples para cambio de color de resina

Resina Nanohíbrida		valor-p
Pulido - glicerina (si), 40s	Pulido - glicerina (no), 40s	0,016
Pulido - glicerina (si), 40s	Pulido - glicerina (no), 60s	0,015
Pulido - glicerina (si), 60s	Pulido - glicerina (no), 40s	0,020
Pulido - glicerina (si), 60s	Pulido - glicerina (no), 60s	0,018
Resina Microhíbrida		valor-p
Pulido - glicerina (si), 40s	Pulido - glicerina (no), 40s	0,009
Pulido - glicerina (si), 40s	Pulido - glicerina (no), 60s	0,001
Pulido - glicerina (si), 60s	Pulido - glicerina (no), 40s	0,000
Pulido - glicerina (si), 60s	Pulido - glicerina (no), 60s	0,000
Resina Nanohíbrida	Resina Microhíbrida	valor-p
Pulido - glicerina (si), 40s	Pulido - glicerina (no), 40s	0,000
Pulido - glicerina (si), 40s	Pulido - glicerina (no), 60s	0,000
Pulido - glicerina (si), 60s	Pulido - glicerina (no), 40s	0,000
Pulido - glicerina (si), 60s	Pulido - glicerina (no), 60s	0,000

Nivel de significancia 5%. Prueba general Kruskal-Wallis. Prueba de comparaciones múltiples por parejas U de Mann-Whitney. Solo se visualizan las comparaciones con significancia.

Para el resto de las combinaciones no se observaron diferencias, lo que sugiere que cuando se utilizan resinas Nanohíbridas con pulido y glicerina el cambio de color no difiere significativamente, indistintamente del tiempo curado. Además, este grupo obtuvo los valores medios de cambio de color más bajos

de todo el experimento, lo que hace recomendable esta combinación para obtener una mayor estabilidad del color.

Por otro lado, en el caso de las resinas microhíbridas con pulido y glicerina, también se encontró que el cambio de color no se ve influenciado significativamente por el tiempo de

curado. Sin embargo, este grupo mostró valores medios de cambio de color ligeramente más altos en comparación con las resinas nanohíbridas, lo que sugiere que,

DISCUSIÓN

En el presente estudio dio a conocer el efecto del pulido sobre dos composites de diferentes tipos de relleno (Nanohíbridas y Microhíbridas) con y sin un protocolo de pulido y colocación de glicerina y si influye o no el tiempo de curado ya sea de 40 segundos o 60 segundos y el cambio de color que estas mismas tienen.

El café provoca cambios de color debido a la absorción y adsorción de sus colorantes, se ha observado que el café tiene un carácter cromatogénico debido que el café contiene moléculas amarillentas muy pequeñas capaz de decolorar las resinas.^{17,18}

Un estudio de Aydin et al.,¹⁹ El café logro una pigmentación perjudicial sobre cada una los compuestos ya sea microhíbrido y nanohíbrido que se haya aplicado un pulido y colocación de glicerina, lo que concuerda con mi investigación demostrado que cada unas de las muestras logro una pigmentación considerable alta.

aunque el comportamiento es similar, las resinas nanohíbridas presentan una ventaja en términos de estabilidad cromática.

La estabilidad de color de las resinas depende de gran manera a un correcto protocolo de pulido considerando en eliminar todas las imperfecciones residuales logrando un brillo a la superficie del material, la inhibición de la capa de oxígeno que dejan al fotopolimerizarse el último incremento de resina también juega un papel muy importante en la decoloración de las resinas.^{20,21}

Los compuestos de resina con pequeñas partículas de relleno como son las resinas nanohíbridas, tienen un mejor acabado superficial y brillo, lo cual proporciona una mejor estabilidad de color que las microhíbridas.^{22,23}

En cuanto a cuál resina tiende a cambiar más su color previo a la aplicación de pulido/glicerina nos damos cuenta que un estudio realizado por Marufu et.al.,²⁴ muestra que los composites microhíbridos tienden a cambiar más su color que los compuestos nanohíbridos con la aplicación o no aplicación de

pulido/glicerina, en la presente investigación las resinas Microhíbridas tuvieron los valores más altos de cambio de color que las resinas Nanohíbridas que se analizaron en esta investigación lo que concuerda con el experimento realizado.

Al-Shami et al.,²⁵ En su estudio sumergió 30 muestras de resinas de un tono A2 el cual evaluó el cambio de color después de 7 días de inmersión no observándose el cambio de color alguno, por cuando se realizó las mediciones para espectrofotómetro; se pudieron observar que las resinas tuvieron un cambio de color de ΔE ; en el presente estudio las muestras pasaron por un proceso de termociclado para un envejecimiento artificial que una vez finalizado se pudo observar cambios de color visuales y espectrofotométricos.

El envejecimiento artificial por termociclador fue una herramienta clave para determinar el cambio de color, porque con ella podemos ver a través de ciclos térmicos de calor y frío cómo se comporta la resina a través del tiempo y por ende ver su estabilidad de color.

El pulido de un composite es un factor muy importante este a su vez nos ayuda a tener una mayor estética y durabilidad

de nuestras resinas, así como nos ayuda a proteger de los cambios de color.

Kheraif et al.,²⁶ en su estudio realizó discos de pulido de resinas a los cuales aplicó y no aplicó pulido/glicerina y tiempo de curado de 40 y 60 segundos, demostró que a mayor tiempo de curado de las resinas provocó una menor decoloración de las mismas, en el presente estudio el tiempo de curado ya sea 40 o 60 segundos con o sin aplicación de pulido/glicerina no mostro cambios significativos en la variación de color y si bien se observaron cambios no tan relevantes.

La glicerina no solo se usa en el ámbito cosmético si no también en el campo odontológico el cual resulta en una sustancia efectiva para el bloqueo del oxígeno de la superficie de los composites y así lograr la formación de la capa de inhibida de oxígeno, el cual nos ayuda a mantener la estabilidad de los composites dentales.

Fernández et al.,²⁷ Realizo un estudio en donde fabrico 60 discos de resina nanohíbridas y microhíbridas a las cuales las dividió en grupos unos con glicerina y sin glicerina los resultados dieron que una aplicación de glicerina ayuda a la estabilidad de los composites, lo que concuerda con mi investigación que la aplicación de una capa glicerina en los composites hace

que las resinas sean más inmunes a la decoloración.

CONCLUSIONES

El composite nanohíbrido tuvo mejor estabilidad en cuanto al cambio color que el composite microhíbrido.

Las resinas microhíbridadas, a pesar de aplicar un protocolo de pulido/glicerina tuvieron mayor pigmentación que las resinas nanohíbridadas ya sea con un tiempo de curado de 40s o 60s.

Las resinas microhíbridadas que no tuvieron ningún protocolo de pulido y

Recomendaciones:

Estudios posteriores, comparando diferentes protocolos de pulido utilizando las resinas microhíbrida y nanohíbrida de la marca 3M, con el fin de evaluar la decoloración que sufren las mismas si se aplica otro tipo de protocolo de pulido.

Se debería ampliar la investigación con otras sustancias pigmentarias como el té, vino, jugo remolacha, salsa de tomate y coca cola.

REFERENCIAS

1. Valizadeh S, Asiaie Z, Kiomarsi N, Kharazifard MJ. Color stability of self-adhering composite resins in

colocación de glicerina tuvieron mayor pigmentación que las resinas nanohíbridadas que no se aplicaron ningún protocolo de pulido ni glicerina. La aplicación de un proceso de pulido y colocación de glicerina influye en la decoloración de las resinas.

different solutions. Dent Med Probl [Internet]. 2020 [cited 2024 Oct 26];57(1):31–8. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32310342/>

2. Pepelascov DE, de Castro-Hoshino LV, da Silva LH, Hirata R, Sato F, Baesso ML, Centenaro AS, Novatski A, Neto AM, Terada RSS. Opalescence and color stability of composite resins: an in vitro longitudinal study. Clin Oral Investig. 2022 Mar;26(3):2635-2643. doi: 10.1007/s00784-021-04232-9. Epub 2021 Oct 25. PMID: 34697656.
3. Cendrella A, Abdef A, Abou P, Abcdefg S, Nahas P, Assaf C.

- Discoloration of Resin Composites Induced by Coffee and Tomato Sauce and Subjected to Surface Polishing: An In Vitro Study. *Med Sci Monit Basic Res* [Internet]. 2020 Jun 15 [cited 2024 Oct 23];26:e923279-1. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7316162/>
4. Vásquez L JM, Delgado-Gaete B, Vásquez L JM, Delgado-Gaete B. Factores extrínsecos implicados en la pigmentación de las resinas compuestas dentales. *Revista Estomatológica Herediana* [Internet]. 2022 Sep 27 [cited 2024 Nov 8];32(3):263–71. Available from: http://rg.peorg.peorg.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552022000300263&lng=es&nr_m=iso&tlng=es
 5. Altuğ Yıldırım A, Üçtaşlı MB. The role of aging and various surface preparation methods in the repair of nanohybrid composites. *BMC Oral Health*. 2025 Jan 22;25(1):113. doi: 10.1186/s12903-025-05498-1. PMID: 39844179; PMCID: PMC11752741.
 6. Cinelli F, Scaminaci Russo D, Nieri M, Giachetti L. Stain Susceptibility of Composite Resins: Pigment Penetration Analysis. *Materials* (Basel) [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2024 Oct 26];15(14). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35888342/>
 7. Paradowska-Stolarz A, Wezgowiec J, Malysa A, Wieckiewicz M. Effects of Polishing and Artificial Aging on Mechanical Properties of Dental LT Clear® Resin. *J Funct Biomater*. 2023 May 25;14(6):295. doi: 10.3390/jfb14060295. PMID: 37367259; PMCID: PMC10298957.
 8. Altınışık H, Özyurt E. Effect of different polishing systems on surface roughness and gloss values of single-shade resin composites. *BMC Oral Health*. 2024 Nov 15;24(1):1391. doi: 10.1186/s12903-024-05163-z. PMID: 39548450; PMCID: PMC11568551.
 9. Soliman HAN, Elkholy NR, Hamama HH, El-Sharkawy FM, Mahmoud SH, Comisi JC. Effect of Different Polishing Systems on the Surface Roughness and Gloss of Novel Nanohybrid Resin Composites. *Eur J Dent*. 2021 May;15(2):259-265. doi: 10.1055/s-0040-1718477. Epub 2020 Oct 27. PMID: 33111284; PMCID: PMC8184273.

10. Tosco V, Monterubbianesi R, Orilisi G, Procaccini M, Grandini S, Putignano A, Orsini G. Effect of four different finishing and polishing systems on resin composites: roughness surface and gloss retention evaluations. *Minerva Stomatol.* 2020 Aug;69(4):207-214. doi: 10.23736/S0026-4970.19.04310-3. Epub 2019 Oct 15. PMID: 31633320.
11. Molaei M, Mohammadzadeh A, Ghasemi A, Badiee M. Effect of dry and wet finishing and polishing on color change and opacity of nanofill and nanohybrid composites. *BMC Oral Health* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2024 Oct 26];24(1):287. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10903010/>
12. HashemiKamangar SS, Jafari S, Rouhaninasab M. Effects of curing time and intensity and polishing technique on color stability of bleach-shade composite resins. *Dent Res J (Isfahan)* [Internet]. 2023 [cited 2024 Oct 26];20:67. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10361263/>
13. Borges MG, Silva GR, Neves FT, Soares CJ, Faria-E-silva AL, Carvalho RF, et al. Oxygen Inhibition of Surface Composites and Its Correlation with Degree of Conversion and Color Stability. *Braz Dent J* [Internet]. 2021 Apr 2 [cited 2024 Oct 26];32(1):91–7. Available from: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/sTFRkH8CXkXppMyHvsfgJqN/?lang=en>
14. Panchal AC, Asthana G. Oxygen inhibition layer: A dilemma to be solved. *J Conserv Dent.* 2020 May-Jun;23(3):254-258. doi: 10.4103/JCD.JCD_325_19. Epub 2020 Dec 4. PMID: 33551595; PMCID: PMC7861070.
15. Ribas-Massonis A, Cicujano M, Duran J, Besalú E, Poater A. Free-Radical Photopolymerization for Curing Products for Refinish Coatings Market. *Polymers (Basel).* 2022 Jul 13;14(14):2856. doi: 10.3390/polym14142856. PMID: 35890631; PMCID: PMC9324147.
16. Acurio-Benavente Paloma, Falcón-Cabrera Giancarlo, Casas-Apayco Leslie, Montoya Caferatta Paola. Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. *Odontología Vital* [Internet]. Diciembre de 2017 [consultado el

- 28 de enero de 2025]; (27): 69-77. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752017000200069&lng=en.
17. Jaâfoura S, Kikly A, Fejjeri M, Nasri S, Brini M, Kammoun D. Color Stability of Microhybrid Composite Resins Depending on the Immersion Medium. *Eur J Dent*. 2024 Nov 21. doi: 10.1055/s-0044-1791762. Epub ahead of print. PMID: 39572192.
 18. Çakmak G, Asadolahi NW, Schimmel M, Molinero-Mourelle P, Akay C, Donmez MB, Yilmaz B. Effect of coffee thermal cycling on the surface properties and stainability of additively manufactured denture base resins in different layer thicknesses. *J Prosthodont*. 2023 Nov 15. doi: 10.1111/jopr.13803. Epub ahead of print. PMID: 37968565.
 19. Aydın N, Topçu FT, Karaoğlanoğlu S, Oktay EA, Erdemir U. Effect of finishing and polishing systems on the surface roughness and color change of composite resins. *J Clin Exp Dent*. 2021 May 1;13(5):e446-e454. doi: 10.4317/jced.58011. PMID: 33981391; PMCID: PMC8106933.
 20. Hussain SK, Al-Abbasi SW, Refaat MM, Hussain AM. The effect of staining and bleaching on the color of two different types of composite restoration. *J Clin Exp Dent*. 2021 Dec 1;13(12):e1233-e1238. doi: 10.4317/jced.58837. PMID: 34987716; PMCID: PMC8715564.
 21. Christiani Juan José, Acevedo Edgardo Daniel, Rocha María Teresa. Estabilidad de Color de Tres Resinas Nanohíbridadas en Relación al Tipo Pulido Realizado. *Int. J. Odontostomat*. [Internet]. 2023 Mar [citado 2025 Feb 01]; 17(1): 64-69. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2023000100064&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2023000100064>.
 22. Paravina RD, Roeder L, Lu H, Vogel K, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness, gloss and color of resin-based composites. *Am J Dent*. 2004 Aug;17(4):262-6. PMID: 15478488.
 23. Pawar PA, Gulve MN, Aher GB, Kolhe SJ, Pramaod J. Spectrophotometric evaluation of staining of different types of light-cure composite resins after exposure with different light-cure

- intensities: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2022 Sep-Oct;25(5):510-514. doi: 10.4103/jcd.jcd_214_22. Epub 2022 Jul 5. PMID: 36506619; PMCID: PMC9733546.
24. Marufu C, Kisumbi BK, Osiro OA, Otieno FO. Effect of finishing protocols and staining solutions on color stability of dental resin composites. *Clin Exp Dent Res.* 2022 Apr;8(2):561-570. doi: 10.1002/cre2.555. Epub 2022 Mar 29. PMID: 35349747; PMCID: PMC9033545.
25. Al-Shami, AM, Alshami, MA, Al-Kholani, AI et al. Estabilidad del color de compuestos nanohíbridos y microhíbridos después de la inmersión en bebidas colorantes comunes en diferentes momentos: un estudio de laboratorio. *BDJ Open* 9 , 39 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41405-023-00161-9>
26. Al Kheraif AA, Qasim SS, Ramakrishnaiah R, Ihtesham ur Rehman. Effect of different beverages on the color stability and degree of conversion of nano and microhybrid composites. *Dent Mater J.* 2013;32(2):326-31. doi: 10.4012/dmj.2011-267. PMID: 23538770.
27. Ramírez Fernández Lisandra, Colán Guzmán Paola del Rosario, Valencia Heredia Joel Junior, Guevara Canales Janet Ofelia, Morales Vadillo Rafael. ¿La glicerina influye en la estabilidad del color de la resina compuesta?. *Rev Cubana Estomatol [Internet].* 2022 Jun [citado 2025 Ene 29]; 59(2): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072022000200002&lng=es. Epub 20-Mar-2022.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Chafla Cuenca, Jonatan Samuel**, con C.C: **0958253601** autor del trabajo de titulación: **Efecto del pulido y cambio de color de las resinas compuestas expuestas a tinción de café**, previo a la obtención del título de **Odontólogo** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 25 de febrero de 2025

f. _____

Nombre: **Chafla Cuenca, Jonatan Samuel**
C.C: **0958253601**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Efecto del pulido y cambio de color de las resinas compuestas expuestas a tinción de café		
AUTOR(ES)	Chafla Cuenca, Jonatan Samuel		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. García Guerrero, Enrique José		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Carrera de Odontología		
TÍTULO OBTENIDO:	Odontólogo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	25 de febrero de 2025	No. DE PÁGINAS:	16
ÁREAS TEMÁTICAS:	Dentística restauradora, cariología, periodoncia		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Pulido, Resina, Tiempo de curado, Glicerina, Espectrofotómetro, Café.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>Introducción: Hoy en día las resinas compuestas son materiales que se usa de manera general dentro de nuestra practica odontológica que tiene como objetivo obtener una mayor estética mejorando así la calidad de vida del paciente. Objetivos: Determinar si el pulido actúa como barrera protectora frente a los cambios de color producido por el café mediante un envejecimiento artificial por termociclado. Materiales y métodos: Se utilizó dos tipos de resinas con partículas de nanohíbridas y microhíbridas de tono A2 las muestras se fabricaron en discos de 2 mm de altura y 5 mm de diámetro las cuales se van a dividir en grupos y subgrupos, a un grupo conformado por 40 muestras de resinas se la va a someter a un proceso de pulido, aplicación de glicerina y sometidos a 40s y 60s de curado y al otro grupo conformado por 40 muestra de resinas no se aplicó pulido ni glicerina y serán sometidos a 40s y 60s todos los grupos serán sometidos a tinción de café para acelerar el proceso de envejecimiento y se procederá a la medición de color a través del espectrofotómetro vita easys shade advance 4.0 (Vita Zahnfabrik). Resultados: Las resinas nanohíbridas en este estudio fueron más resistentes a la decoloración a excepción de las microhíbridas que fueron las que más pigmentación tuvieron después de un pulido/glicerina ya sea que se haya utilizado un tiempo de curado de 40 o 60 segundos. Conclusiones: Las resinas microhíbridas sufrieron un cambio de color más desfavorable que las nanohíbridas.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-986680727	E-mail: Jonathan.chafla15@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ocampo Poma, Estefanía del Rocio		
	Teléfono: 0996757081		
	E-mail: estefanía.ocampo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			