

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

TEMA:

**Comparación de fuerza de adhesión de tres cementos
endodónticos en incisivos inferiores. Estudio in vitro.**

AUTORA:

Salinas Valarezo, Vanessa Paulette

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

TUTOR:

López Espinoza, Javier Andrés

Guayaquil, Ecuador

20 de agosto del 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Salinas Valarezo, Vanessa Paulette**, como requerimiento para la obtención del título de **odontóloga**.

TUTOR (A)

f. _____
López Espinoza, Javier Andrés

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Bermúdez Velásquez, Andrea Cecilia

Guayaquil, a los 20 del mes de agosto del año 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Salinas Valarezo, Vanessa Paulette**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Comparación de Fuerza de adhesión de tres cementos endodónticos en incisivos inferiores. Estudio In vitro** previo a la obtención del título de **Odontóloga**, 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 20 del mes de agosto del año 2025

LA AUTORA

f. _____
Salinas Valarezo, Vanessa Paulette



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **Salinas Valarezo, Vanessa Paulette**

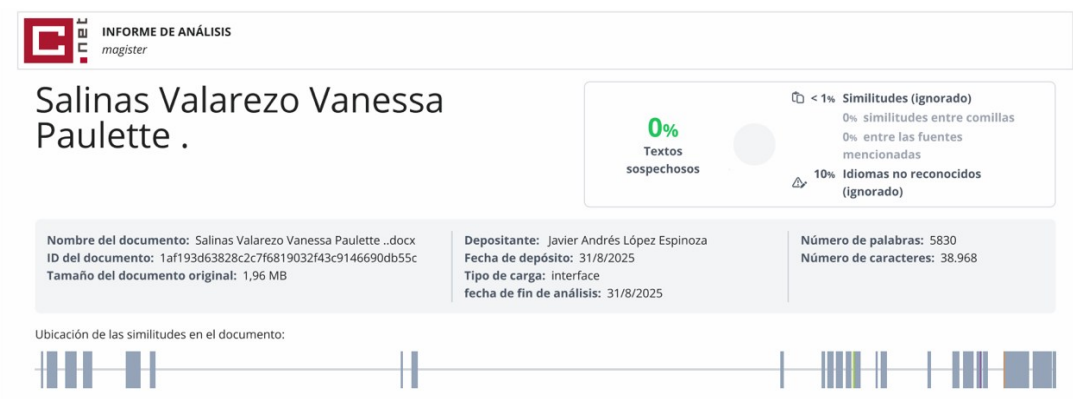
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Comparación de Fuerza de adhesión de tres cementos endodónticos en incisivos inferiores. Estudio In vitro**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 20 del mes de agosto del año 2025

LA AUTORA

f. _____
Salinas Valarezo, Vanessa Paulette

REPORTE COMPILATIO



AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a Dios por guiar siempre mi camino y poner las oportunidades a mi alcance para cumplir mis metas.

A mis padres quienes me permitieron estudiar la carrera de mis sueños y que con su apoyo incondicional y palabras de aliento me han impulsado a seguir adelante y no rendirme ante las dificultades que se me han presentado en estos años de carrera.

Agradezco a mis amigos, quienes han sido mi apoyo moral e hicieron de la carrera una experiencia maravillosa, de ellos me llevo recuerdos que atesoraré siempre.

También quiero agradecer a mis docentes quienes no solo son excelentes profesionales sino tambien tambien personas de gran calidad humana, que se han esforzado clase a clase para compartir sus conocimientos.

Finalmente agradezco a mi tutor por estar presente en cada paso de este trabajo y acompañarme a lo largo de este importate proceso.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis papás Alex y Vanessa, a mi hermano Sebastian. A mis abuelitos y abuelitas y a mi mejor amiga Luz . ¡Los amo!



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

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

BERMÚDEZ VELÁSQUEZ, ANDREA CECILIA
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

LOPEZ ESPINOZA, JAVIER ANDRES
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

TERREROS CAICEDO, MARIA ANGELICA
OPONENTE



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

CALIFICACIÓN

TUTOR (A)

**f. _____
LOPEZ ESPINOZA, JAVIER ANDRES**

Comparación de Fuerza de adhesión de tres cementos endodónticos en incisivos inferiores. Estudio In vitro.

Comparison of the bond strength of three endodontic cements in mandibular incisors. In vitro study.

Salinas Valarezo Vanessa Paulette¹, Lopez Espinoza Javier Andres ²

¹Estudiante de Odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

²Especialista en Endodoncia. Docente de la Cátedra de Periodoncia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Resumen

Introducción: Los cementos endodónticos cumplen con un papel importante en endodoncia. Una adecuada adhesión entre el cemento, el material obturador y las paredes dentinarias conlleva al éxito del tratamiento **Objetivo:** Determinar la diferencia de fuerza de adhesión entre los tres cementos endodónticos en incisivos inferiores. Y comparar las técnicas de obturación lateral y vertical. **Materiales y Métodos:** Tras la recolección de 30 incisivos centrales inferiores, se los dividió en 3 grupos de 10 para trabajar con los cementos endodónticos: AH plus, NeoSealer flo y MTA fillapex. Cada grupo se lo dividió en dos grupos para comparar la técnica obturación lateral con técnica termoplastificada, posteriormente se seccionó una pequeña muestra de cada pieza las cuales fueron sometidas a una prueba de compresión con ayuda de una máquina de ensayo universal para conseguir los valores de resistencia. **Resultados:** El cemento AH Plus mostró la mayor resistencia al desprendimiento con valores clínicamente aceptable, seguido por NeoSealer Flo y MTA-Fillapex independientemente de la técnica. No se descubrieron diferencias significativas en la resistencia al desprendimiento debido al tipo de cemento ni la técnica de obturación. **Conclusiones:** El cemento AH Plus fue el único cemento que consistentemente demostró una fuerza de adhesión clínicamente aceptable (superior a 2 MPa) en incisivos inferiores. En cuanto a la técnica no se encuentra una diferencia significativa.

PALABRAS CLAVE: AH plus, NeoSealer flo y MTA fillapex, obturación termoplastificada, obturación lateral, resistencia.

Abstract

Introduction: Endodontic sealers play a key role in the success of treatment. Proper adhesion between the sealer, the obturation material such as gutta-percha, and the dentinal walls helps prevent microleakage, avoid reinfection of the canal, and preserve the structural integrity of the treated tooth's root. **Objective:** To determine the difference in bond strength among three endodontic sealers in mandibular incisors. And compare the lateral and vertical obturation techniques. **Materials and Methods:** After collecting 30 mandibular central incisors, they were divided into three groups of 10, each corresponding to one of the three different endodontic sealers (AH Plus, NeoSealer Flo, and MTA-Fillapex). Each group was further subdivided into two subgroups: 5 teeth were obturated using the lateral compaction technique, and 5 using the thermoplasticized technique. Subsequently, a small sample from each tooth was sectioned and subjected to a shear bond strength test using a universal testing machine, which provided the force and resistance values for each sample.

Results: Descriptively, AH Plus generally exhibited the highest resistance to displacement, followed by NeoSealer Flo and MTA-Fillapex, irrespective of the obturation technique. AH Plus with lateral (2.682 MPa) and vertical (2.549 MPa) obturation techniques were the only ones to demonstrate values within the clinically acceptable range (2-4 MPa). NeoSealer Flo and MTA-Fillapex, with both techniques, showed values below 2 MPa, considered indicative of deficient adhesion. Although these descriptive differences were observed, statistical analysis (two-way ANOVA) revealed no statistically significant differences in the mean resistance to displacement based on the type of cement ($p=0.141$), the obturation technique ($p=0.917$), or the interaction between these two factors ($p=0.994$).

Conclusion: Despite the lack of statistically significant differences, AH Plus was the only cement that consistently demonstrated a clinically acceptable bond strength (above 2 MPa) in mandibular incisors.

KEY WORDS: AH plus, NeoSealer flo y MTA fillapex Thermoplasticized obturation, Lateral compaction obturation, Strength. As for the technique, no significant difference is found.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico tiene como objetivo principal conservar los dientes, mediante la prevención y tratamiento de infecciones para mantener la vitalidad pulpar y la salud de los tejidos periapicales.¹

El rellenar los conductos radiculares tridimensionalmente y con un buen sellado de los túbulos dentinarios no solo mejora la eficiencia de relleno del conducto y proporciona una mayor fuerza adhesiva, sino que también proporciona una menor posibilidad de reinfección al evitar que las bacterias entren a los túbulos dentinarios. La adhesión de los cementos con la dentina depende de factores como la irrigación, la remoción del barrillo dentinario y de las características físicas y químicas del cemento.^{3,4}

Se encuentran varios tipos de cementos en el mercado, desde basados de óxido de zinc-eugenol (ZOE) hasta los que son basados en epoxi. Los cementos AH plus son basados en resina epoxi, han reemplazado de forma gradual a los cementos convencionales por sus propiedades físicas, su menor solubilidad, buen rendimiento

biológico y una mejor microretención a la dentina.²

Los cementos biocerámicos se consideran otra alternativa como material de relleno. El NeoSealer flo, elaborado a base silicato tricálcico y dicálcico, libre de resina, posee propiedades anti microbiana debido a un alto Ph inicial. El MTA fillapex se ha convertido en otra opción de interés. Es un cemento a base de resina de salicato con partículas de MTA. Este presenta buenas propiedades fisicoquímicas, fluidez y un ph alcalino.^{5,6}

Dos de las técnicas de obturación que se encuentran en más uso: la obturación termoplastificada la cual tiene el concepto de calentar la gutapercha para obtener una obturación uniforme y la obturación lateral la cual consiste en la colocación de un cono principal y accesorios con el cemento a elección, los accesorios son colocados con ayuda de un espaciador.⁸

Este estudio tuvo como objetivo determinar la diferencia de fuerza de adhesión entre los tres cementos endodónticos en incisivos inferiores.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el periodo entre mayo de 2025 a junio de 2025 se recolectaron 34 piezas de incisivos inferiores de distintas clínicas odontológicas de la ciudad de Guayaquil

Tipo de estudio

Este estudio es de tipo in vitro por el motivo de que se usaron incisivos inferiores reales, y observacional porque se observaron y midieron los resultados obtenidos.

Población y muestra

La población está constituida por incisivos inferiores donados de distintas clínicas odontológicas privadas de la ciudad de Guayaquil

En base a los criterios de inclusión y exclusión 30 piezas fueron seleccionadas, las cuales se dividieron en tres grupos para ser instrumentadas y obturadas con los tres distintos cementos endodónticos. Grupo 1: AH plus, Grupo 2: MTA fillapex, Grupo 3: NeoSealer flo

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron incisivos inferiores en perfecto estado tanto a nivel coronal como a nivel radicular, con raíces

formadas en su totalidad, Sin fracturas a nivel radicular, sin tratamiento endodóntico previo y sin curvatura en su raíz o dilaceración, Se excluyeron piezas dentales con dos conductos, raíces que no estaban formadas en su totalidad, piezas con fracturas a nivel radicular, con tratamiento endodóntico o presentaban dilaceración. Bajo estos criterios utilizamos 30 de las piezas

Grupos de Estudio

Grupo 1: AH plus

A: Obturación termoplastificada (vertical)

B: Obturación Lateral

Grupo 2: MTA fillapex

A: Obturación termoplastificada (vertical)

B: Obturación Lateral

Grupo 3: NeoSealer flo

A: Obturación termoplastificada (vertical)

B: Obturación Lateral

Materiales

- Radiovisógrafo
- Cámara
- Mascarilla

- Guantes
- Pinza algodонера
- Envases herméticos
- Hipoclorito de sodio 2.5%
- Limas K #8, 10, 15 y 20
- Turbina
- Fresa bola de diamante
- Endo Z
- Algodón
- Gasas
- Navitip
- Jeringa 3ml
- Limas wave one gold
- Suero fisiológico
- EDTA
- Gutapercha del mismo sistema wave one gold
- Cemento AH plus
- Cemento NeoSealer flo
- Cemento MTA fillapex
- Tubos de ensayo
- Discos de diamante
- Incubadora del laboratorio de la universidad
- Máquina de corte
- Calibrador de discos
- Regla milimétrica
- Máquina de ensayos universal
- Tubo de acero 0.4
- Motor endodóntico

- Sistema de obturación termoplastificada (backfill), transportador de calor
- Lupa Brinell

Procedimiento

Se obtuvieron 34 dientes incisivos inferiores de distintas clínicas privadas de la ciudad de Guayaquil, los cuales se seleccionaron 30 para formar parte del estudio de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión.

Se le retiró todo resto de tejido con agua limpia y un cepillo, se los colocó en frascos de cierre hermético con hipoclorito al 2.5%. Posteriormente se los secó y con ayuda de un marcador se les colocó un número.

Se realizaron radiografías para asegurarnos que todos los dientes presenten un solo conducto.

A cada pieza se le realizó una apertura, con ayuda del explorador endodóntico DG16 se hallaron las entradas y con la lima k#10 se halló la longitud de trabajo de manera que cuando esta atravesaba el foramen apical se le restaba 1mm para obtener la longitud de trabajo.

Una vez ya hallada la longitud de trabajo se procedió a instrumentar e

irrigar con hipoclorito de sodio al 5,25% los conductos. Primero se preparó de forma manual con las limas tipo K #15 y #20 irrigando entre cada lima con ayuda de la aguja endodóntica navitip a 3mm menos de la longitud de trabajo haciendo movimientos de bombeo. Posteriormente se instrumentó con el sistema recíprocante Wave One Gold con limas Primary y Medium, hasta llegar a la longitud de trabajo. Entre cada lima se irrigó con hipoclorito de sodio al 5,25%. Subsecuentemente se realizó el protocolo de irrigación con suero fisiológico al 0,9%, un lavado de EDTA al 17% dejándolo actuar por un minuto, se enjuagó con suero fisiológico, se volvió a irrigar con hipoclorito de sodio, se secaron los conductos con conos de papel absorbente y se empezó a obturar según el grupo y la técnica.

Grupo 1 AHplus: Se mezcló en una loseta de vidrio la pasta A (Resina epoxi) y la pasta B (Amina) en porciones iguales hasta quedar una pasta homogénea.

Grupo 2 MTA Fillapex: Se mezcló en una loseta de vidrio la pasta base y la pasta catalizadora en porciones iguales hasta quedar una pasta homogénea.

Grupo 3: NeoSealer flo:

tiene la presentación de una jeringa premezclada con una aguja dispensadora que facilita su uso

Según el grupo de obturación:

A (Obturación vertical): se embadurnó 8mm del cono del sistema de termoplastificado en el cemento y se lo colocó en el conducto hasta llegar a la longitud de trabajo. Con ayuda del sistema de obturación BYL alfa y beta, con el aditamento alfa se realizó un corte de 4mm de corte de la longitud de trabajo, para obturar el resto del conducto se usó el aditamento beta el cual es como una pistola que inyecta gutapercha termoplastificada dentro del conducto con la punta eyectora #23.

B (Obturación lateral): como cono principal se usaron conos #35 y se los embarro en el cemento correspondiente de cada grupo a la longitud de trabajo. Con conos accesorios #15 y 20 y con espaciadores digitales 20 para crear los espacios, se obturaron hasta llenar todo el espacio del conducto.

En todos los grupos se compactó la gutapercha con ayuda de un condensador y se los cubrió con una fina capa de esmalte transparente para evitar cualquier tipo de filtración.

Se colocaron las muestras en pequeños tubos de ensayo con suero fisiológico dentro de una incubadora a 37°C y 100% de humedad por 7 días (fig 1) para simular las condiciones similares y permitir fraguar a los cementos como lo harían in vivo.



Fig 1. Incubadora programada a 27°C

Se retiraron las muestras de los tubos de ensayo, se secaron con toallas de papel y con ayuda de un marcador permanente se hizo una marca en la línea amelocementaria, a partir de esta se midió con una regla milimétrica hasta el ápice y con esta longitud se obtuvo un valor que representaba la mitad y se

realizo una marca más notoria para el laboratorio.

Las muestras fueron llevadas a la máquina de corte de precisión Buehler (fig 2) para obtener de estos discos de 1 mm de espesor obtenidos de la porción media radicular de cada muestra la cual fue marcada previamente.



Fig 2. Máquina de corte de precisión Buehler

Una vez obtenido los discos de 1mm de espesor se midió el diámetro de los conductos con ayuda de una lupa de Brinell. (fig 3) La lupa de Brinell presentaba una perilla que se debía colocar en 0 para empezar a medir y a través del lente se observaba una línea vertical y horizontal y un vértice que las unía. El vértice se colocaba a un extremo del borde de la gutapercha y al girar la perilla externa se desplazaba la línea vertical hasta llegar al otro extremo,

la perilla marcaba el resultado de las decimas de mm.



Fig 3. Lupa de Brinell

Estos datos fueron registrados de manera ordenada en un Excel. Los conductos tenían un diámetro mayor a 0.5mm así que se mandó a confeccionar un aditamento de acero con una punta no perforante de 0,4mm.

Se realizó la prueba de push out con ayuda de la máquina de ensayos universal del LEMAT de la ESPOL. Esta máquina aplica una fuerza medible en Newton sobre la estructura de análisis para determinar cuanta presión se requiere para separar dos cuerpos, en este caso la fuerza se aplicó en la gutapercha para desprenderla de las paredes dentinarias del conducto.

Se aplicaron las muestras con el área más cervical sobre la base, la cual presentaba un pequeño agujero de 2mm de diámetro para que de esta forma al momento de aplicar la fuerza con el aditamento de acero

no interfiera con el desprendimiento de la gutapercha.

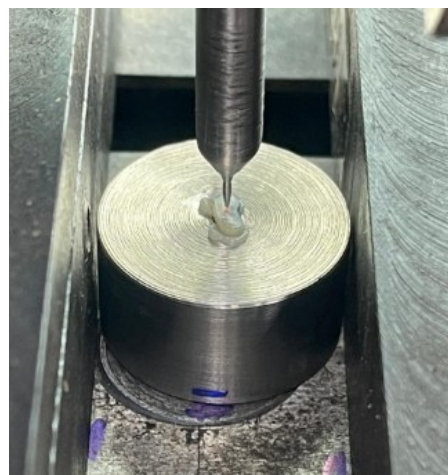


Fig 4. Máquina de ensayo universal ejerciendo fuerza.

Una vez configurada la máquina a una velocidad constante de 0,5mm por minuto se colocaron las muestras con el área cervical en la base y con ayuda de magnificación y el personal operador de la institución “LEMAT” se colocó la punta del aditamento previamente confeccionado con su extremo de 0.40mm centrado en la gutapercha. (fig 4) La fuerza se aplicó sobre la porción apical de la gutapercha para asegurar la salida del material al ser el lado cervical de mayor diámetro. (fig 5)



Fig 5. Expulsión del material.

El software de la maquina nos dio resultados de la fuerza de cada una de las muestras representadas en Newtons. Cada uno de estos datos fueron registrados en un Excel junto con el diámetro de los conductos y el grosor de cada muestra. Con estos datos se aplicó la fórmula de la resistencia al desprendimiento (MPa) de la siguiente forma:

$$\text{Resistencia (MPa)} = \text{Fuerza (N)} / \text{Area (m}^2\text{)}$$

Dado que los valores de fuerza nos lo dio la máquina, para colocar el área al no ser un cilindro con el mismo diámetro en la porción cervical y en la porción apical se

tuvo que aplicar la fórmula del “cilindro truncado”

$$A_L = \pi (R + r) \sqrt{h^2 + (R - r)^2}$$

AL: El area de cilindro truncado en mm²

Π: 3,1416

R: El radio mayor en mm del diámetro de la cara cervical

r: El radio menor en mm del diámetro de la cara coronal

h: Altura o espesor en mm

la formula explicada se calculó en el excel con los datos previamente mencionados y el programa se encargó de brindar los resultados del Area en milímetros al cuadrado mm² para poder resolver la fórmula de resistencia ($R = F/A$)

RESULTADOS

Los valores de resistencia al desprendimiento (MPa) y de fuerza de adhesión (N) se resumieron mediante estadística descriptiva (media y desviación estándar). Y se realizaron pruebas de normalidad con el estadístico Shapiro Wilk ($n < 50$) y pruebas de homocedasticidad con el estadístico Levene.

En el caso de la resistencia al desprendimiento (MPa) los datos cumplieron con ambos supuestos, por lo tanto, la prueba de comparación fue mediante la prueba paramétrica ANOVA bifactorial. Los valores de fuerza de adhesión (N) al no cumplir con los supuestos, se utilizaron dos pruebas no paramétricas. Para comparar los tres tipos de cementos la prueba de Kruskal-Wallis y para comparar entre las dos técnicas de obturación la prueba U de Mann-Whitney. El nivel de significancia fue 5% y el programa de procesamiento SPSS versión 27 de la IBM.

Este estudio in vitro permitió analizar 30 incisivos centrales inferiores para determinar cuál combinación de

técnica y cemento presenta la mayor fuerza de adhesión a la dentina por medio de prueba push out en MPa, utilizando tres tipos de cementos endodónticos, cada uno con 10 incisivos. Se emplearon el cemento AH plus a base de resina epóxica, el cemento NeoSealer flo biocerámico premezclado y el cemento MTA fillapex obturador endodóntico biocerámico. Y dos técnicas de obturación, vertical y lateral.

Los resultados de la tabla 1 muestran un análisis descriptivo de la resistencia al desprendimiento (MPa) que resulta de dividir la fuerza adhesión (N) entre el área (mm^2). Estos hallazgos evidencian que en general, indistintamente de la técnica de obturación el cemento AH plus obtuvo la mayor resistencia al desprendimiento, seguido del cemento NeoSealer flo y el cemento MTA fillapex. Además, la técnica de obturación lateral en los tres tipos de cemento mostró valores superiores de resistencia en comparación con la técnica vertical.

Específicamente, el cemento endodóntico a base de resina epóxica

AH plus con obturación lateral, mostró mayor resistencia al desprendimiento, seguido de la técnica de obturación vertical con una mínima diferencia. Y en ambos casos sus valores se encuentran dentro del rango (2 – 4 MPa), considerado como adhesión aceptable y adecuada en condiciones clínicas controladas.

El cemento NeoSealer flo y el cemento MTA fillapex con ambas técnicas de obturación (vertical y lateral) mostraron valores inferiores a 2 MPa, lo que se considera como adhesión deficiente, con riesgo alto de microfiltración o falla.

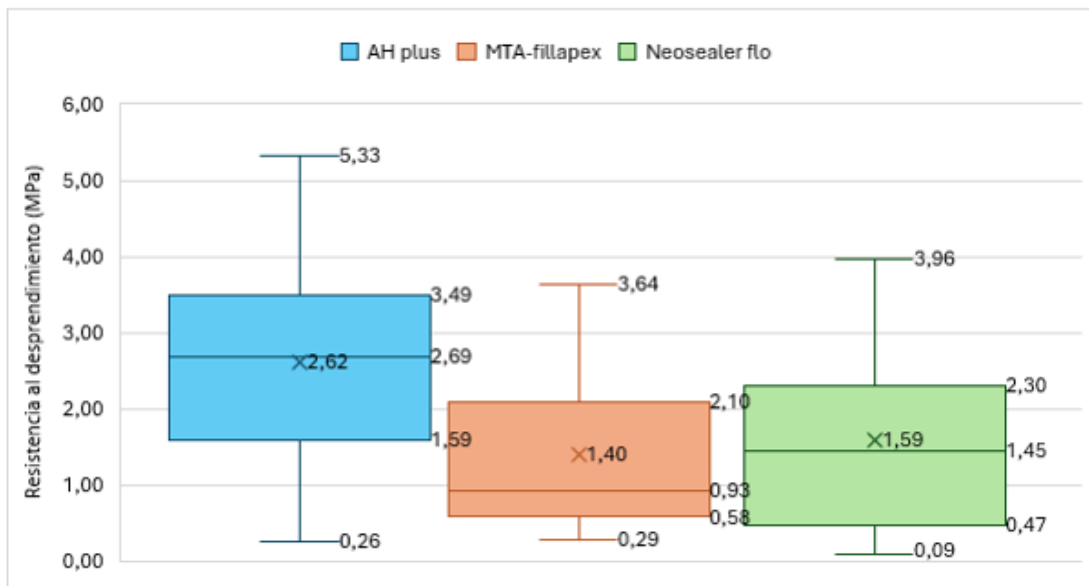
Tabla 1 *Análisis descriptivo de la resistencia al desprendimiento (MPa)*

Tipo de Cemento	Técnica de obturación	N	Media	Desviación estándar
AH plus	Vertical	5	2,549	1,643
	Lateral	5	2,682	1,772
MTA-fillapex	Vertical	5	1,389	1,085
	Lateral	5	1,415	1,310
Neosealer flo	Vertical	5	1,593	1,764
	Lateral	5	1,595	0,411

La Figura 1 muestra el Box-Plot de los valores de la resistencia a la fractura en los tres tipos de cementos. Donde se puede ver que AH Plus tiene la media más alta y también la mayor dispersión de datos, con valores que van desde muy bajos de 0,26 MPA hasta el máximo de 5,33 MPa. Esto sugiere que, aunque en promedio ofrece más resistencia, también hay mucha variabilidad entre las muestras.

El cemento MTA fillapex presenta la media más baja (1,40 MPa), con un

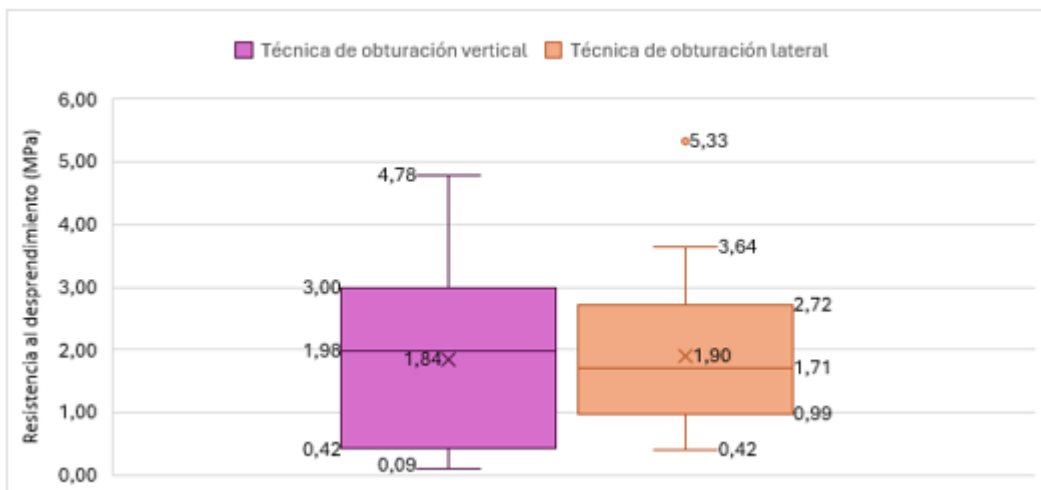
rango de datos más estrecho. Esto indica que sus resultados son más consistentes, pero menos resistentes en comparación con los otros cementos. Finalmente, NeoSealer Flo muestra un comportamiento intermedio (1,59 MPa), con una dispersión considerable. Aunque no alcanza los valores más altos de AH Plus, parece tener un desempeño más equilibrado que el MTA fillapex.



En la figura 2 se comparan las dos técnicas de obturación, donde la técnica vertical muestra una media de 1,84 MPa, con resultados bastante dispersos que van desde valores muy bajos (0,09) hasta un máximo de 4,78, además de un valor atípico más alto (5,33). Esto refleja que su desempeño es variable,

pero en algunos casos puede alcanzar resistencias altas. La técnica lateral tiene una media muy parecida (1,90 MPa), pero con un rango más estrecho (0,42 a 3,64). Esto quiere decir que sus resultados son más estables y sin valores extremos, aunque no llega a los máximos que alcanzó la técnica vertical.

Figura 2 Box-plot de la resistencia al desprendimiento (MPa) según la técnica de obturación



Los resultados de la tabla 2, muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en la resistencia media al desprendimiento debida al tipo de cemento ($\text{valor-p} = 0,141 \geq 0,05$), a la técnica de obturación ($\text{valor-p} = 0,917 \geq 0,05$) ni a la interacción de ambos factores ($\text{valor-p} = 0,994 \geq 0,05$).

Este hallazgo sugiere que, a pesar de las diferencias observadas en la resistencia media a nivel descriptivo, los tres tipos de cementos con las dos técnicas de obturación muestran resultados de resistencia media al desprendimiento similares. No obstante, se debe considera que, de acuerdo con la interpretación clínica, el cemento AH plus fue el único que arrojó valores superiores a 2 MPa.

Tabla 2 Resultado ANOVA para resistencia al desprendimiento (MPa)

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Cemento	8,51	2	4,25	2,12	0,141
Técnica de obturación	0,02	1	0,02	0,01	0,917
Cemento * Técnica de obturación	0,02	2	0,01	0,01	0,994
Error	48,04	24	2,00		
Total	56,59	29			

Nivel de significancia 5%. Los datos de resistencia cumplen con supuestos de normalidad y homocedasticidad. ANOVA bifactorial (Factor 1: Tipo de cemento; Factor 2: Técnica de obturación). VD: Resistencia al desprendimiento (Mpa).

El cemento endodóntico a base de resina epóxica AH plus con obturación vertical, mostró mayor resistencia al

desprendimiento, seguido de la técnica de obturación lateral con una mínima diferencia.

DISCUSIÓN

La obturación de los conductos radiculares es un paso fundamental y asegurar la adhesión del cemento a la dentina, es un factor importante para el éxito de los tratamientos endodónticos, al igual que la elección del cemento puede ser una interrogante en cuanto a su eficacia o conveniencia de su uso. En este estudio transversal, el objetivo fue comparar la fuerza de adhesión de tres cementos: Ah plus, NeoSealer flo y MTA fillapex, dentro de los resultados de nuestro estudio el cemento Ah plus consiguió el mejor resultado con un rango de 2 a 4MPa considerado Aceptable. En un estudio de Yavari y cols, el cemento Ah plus obtuvo una adhesión de un rango de (4.84 ± 1.63) , resultados que se asemejan a los obtenidos en la investigación.^{3,9,10}

Un estudio realizado en Egipto con una muestra de 30 dientes uniradiculares mandibulares se evaluó la fuerza de adhesión entre los cementos NeoSealer flo, Total Fill BC y AH plus. El Ah plus presento los mejores resultados de adhesión en la porción coronal y el tercio medio, mientras El NeoSealer flo obtuvo mejores resultados en el tercio

apical en comparación de Total Fill BC y AH plus.¹¹

De acuerdo con Marques M y colaboradores, en su estudio evaluaron el cemento AH plus con un cemento biocerámico, el GuttaFlow Bioseal y compararon su adhesión en donde el cemento AH plus fue el que demostró valores más altos.¹²

En un estudio semejante al nuestro que comparaba la fuerza de adhesión de 3 cementos endodónticos: MTA Fillapex, AH plus y Apexit plus (basado en hidróxido de calcio) se realizó una prueba de empuje utilizando una máquina de prueba universal e indico que el cemento Ah plus obtuvo mayor adhesión en la porción coronal, media y apical, mientras el cemento MTA Fillapex y Apexit plus estuvieron por debajo de estos resultados.^{13,14}

En 2014 se realizó un estudio que de igual forma comparando la fuerza de adhesión entre el MTA Fillapex, AH Plus y EndoFill en donde el AH plus mostro mayor adhesión y el que obtuvo menor adhesión fue el cemento MTA fillapex.¹⁵

De acuerdo con Creazzo G, quien comparo la fuerza de adhesión del tres cemento biocerámicos AH Plus Bioceramic, Bio-C Sealer y NeoSealer Flo y tras la prueba de expulsión con análisis de patrón de falla determinó que el Bio-C Sealer fue de mayor adhesión, seguido del NeoSealer Flo.¹⁶

El estudio presento que cemento AH plus fue el de mejores resultados, aunque MTA fillapex y NeoSealer flo no obtuvieron una diferencia significativa se concluyó que AH plus> NeoSealer flo> MTA fillapex.

El estudio decidió comparar dos técnicas de obturación: Técnica lateral y vertical o termoplastificada. La técnica lateral es la opción de mayor elección por su eficacia, relativa sencillez y el empleo de un material simple. Sin embargo, en la búsqueda de obtener un sellado tridimensional y respetando los principios de una óptima obturación se han propuesto nuevas técnicas como la técnica vertical^{17,18,19}

La técnica vertical o termoplastificada se desarrolló en la búsqueda de mayor homogeneidad, una obturación tridimensional y una adaptación superficial de la gutapercha que incluso llegue a obturar conductos accesorios.²⁰

De acuerdo con los resultados no existe una diferencia significativa entre ambas técnicas, En un trabajo realizado por Ji Wook Jeong y colaboradores en donde se investigó la relación entre las técnicas de obturación con la profundidad de penetración del cemento sellador en túbulos dentinarios, de igual forma no se encontró influencia.²¹

Según el estudio de “Evaluación de la calidad de cuatro técnicas de obturación de conductos radiculares mediante microtomografía computarizada” evaluaron la técnica de condensación lateral fría, condensación vertical caliente, Obtura II y Gutta Flow. Según los resultados en los valores de porcentaje de volumen (VP) el mayor porcentaje de material de relleno tanto en el tercio apical como en la longitud del conducto lo obtuvieron Obtura II y Gutta Flow sin diferencia estadística significativa. La técnica de condensación lateral obtuvo los valores más bajos.²²

En un estudio que averiguaba el potencial de llenado de conductos accesorios, en conductos radiculares transparentes preparados y obturados con técnica de obturación lateral y vertical. El 50,33% de los conductos accesorios obturados con obturación

vertical se llenaron completamente con gutapercha; el 37,78% se llenaron completamente con gutapercha y sellador, mientras que en el grupo de

obtención lateral no logro entrar gutapercha en ninguno de los conductos accesorios.²³

CONCLUSIONES

El cemento AH plus fue el único cemento que consistentemente demostró una fuerza de adhesión clínicamente aceptable.

La técnica vertical demostró más estabilidad en sus resultados en comparación a la técnica vertical.

REFERENCIAS

1. El Karim IA, Duncan HF, Cushley S, Nagendrababu V, Kirkevang LL, Kruse C, et al. A protocol for the Development of Core Outcome Sets for Endodontic Treatment modalities (COSET): an international consensus process. *Trials* [Internet]. 2021;22(1):812. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-021-05764-x>
2. Nabavizadeh M, Sobhnamayan F, Sedigh-Shams M, Liaghat S. Comparison of the push-out bond strength of AH Plus sealer to dentin after using different herbal irrigation solutions as the final rinse. *PLoS One* [Internet]. 2022;17(11):e0276666. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0276666>
3. Yavari H, Ghasemi N, Divband B, Rezaei Y, Jabbari G, Payahoo S. The effect of photodynamic therapy and polymer solution containing nano-particles of Ag /ZnO on push-out bond strength of the sealers AH-Plus and MTA Fillapex. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2017;9(9):e1109–14. Disponible en: <https://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/54069.pdf>
4. Tan L, Liu Q, Chen Y, Zhao Y-Q, Zhao J, Dusenage MA, et al. Comparison of sealer penetration of sonic activation versus conventional needle irrigation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022;22(1):566. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-022-02608-1>
5. Turkyilmaz A, Baris SD, Hancerliogullari D, Erdemir A. Postobturation Pain of three Novel Calcium Silicate-based sealers with asymptomatic irreversible pulpitis or necrotic pulp with chronic apical periodontitis: prospective clinical trial. *BMC Oral Health* [Internet]. 2024;24(1):1366. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-024-05161-1>
6. Kumar, Ajay; Kour, Sukhbir; Kaul, Shalan1; Malik, Azhar; Dhani, Rachna; Kaul, Rudra. Cytotoxicity evaluation of Bio-C, CeraSeal, MTA - Fillapex, and AH Plus root canal sealers by microscopic and 3-(4, 5 dimethylthiazol-2yl)-2, 5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) assay. *Journal of Conservative Dentistry* 26(1):p 73-78, Jan–Feb 2023. Disponible en: https://journals.lww.com/jcde/fulltext/2023/26010/cytotoxicity_evaluation_of_bio_c_ceraseal_mta_.13.aspx
7. Li G-H, Niu L-N, Zhang W, Olsen M, De-Deus G, Eid AA, et al. Ability of new obturation materials to improve the seal of the root canal system: a review. *Acta Biomater* [Internet]. 2014;10(3):1050–63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actbio.2013.11.015>
8. Bhandi S, Mashyakh M, Abumelha AS, Alkahtany MF, Jamal M, Chohan H, et al. Complete obturation-cold lateral condensation vs. Thermoplastic techniques: A systematic review of micro-CT studies. *Materials (Basel)* [Internet]. 2021;14(14):4013. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ma14144013>

9. Ozcan M, Volpato CAM. Current perspectives on dental adhesion: (3) Adhesion to intraradicular dentin: Concepts and applications. *Jpn Dent Sci Rev.* 2020 Nov;56(1):216-223. doi: 10.1016/j.jdsr.2020.08.002. Epub 2020 Sep 17. PMID: 34188728; PMCID: PMC8216298.
10. Gasner NS, Brizuela M. Materiales endodóncicos utilizados para obturar conductos radiculares. [Actualizado el 19 de marzo de 2023]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; enero de 2025. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK587367/>
11. Abdel Hamid, E. Comparative evaluation of push out bond strength of NeoSealer Flo, TotalFill BC and AH Plus root canal sealers: an in vitro study. *Egyptian Dental Journal*, 2023; 69(4): 3323-3329. doi: 10.21608/edj.2023.232253.2694
12. Marques Ferreira M, Martinho JP, Duarte I, Mendonça D, Craveiro AC, Botelho MF, Carrilho E, Miguel Marto C, Coelho A, Paula A, Paulo S, Chichorro N, Abrantes AM. Evaluation of the Sealing Ability and Bond Strength of Two Endodontic Root Canal Sealers: An In Vitro Study. *Dent J (Basel)*. 2022 Oct 26;10(11):201. doi: 10.3390/dj10110201. PMID: 36354646; PMCID: PMC9689282.
13. Kurup D, Nagpal AK, Shetty S, Mandal TK, Anand J, Mitra R. Data on the push-out bond strength of three different root canal treatment sealers. *Bioinformation*. 2021 Jan 31;17(1):67-72. doi: 10.6026/97320630017067. PMID: 34393420; PMCID: PMC8340685.
14. Vega-Yslachin Margarita, Velásquez-Huamán Zulema, García-Rupaya Carmen Rosa. Comparación de la penetración de tres selladores endodónticos en los túbulos dentinarios con microscopía electrónica de barrido. *Rev. Estomatol. Herediana* [Internet]. 2024 Abr [citado 2025 Ago 24] ; 34(2): 127-135. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552024000200127&lng=es. Epub 29-Jun-2024. <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v34i2.5530>.
15. Gurgel-Filho ED, Leite FM, Lima JB de, Montenegro JPC, Saavedra F, Silva EJNL. Comparative evaluation of push-out bond strength of a MTA-based root canal sealer. *Braz J Oral Sci* [Internet]. 2014;13(2):114–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1677-3225v13n2a07>
16. Creazzo G, de Barros Ciribelli Alves BM, de Assis HC, Villamayor KGG, de Sousa-Neto MD, Mazzi-Chaves JF, et al. Bond strength and adhesive interface quality of new pre-mixed bioceramic root canal sealer. *Microsc Res Tech* [Internet]. 2025;88(7):1989–2000. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jemt.24827>
17. Chemim H, Figueiredo W, Vinicius M, Carlos R. Técnicas de obturação endodónticas. *Revista Faipe*. 2017 June; 3(2): 30-58.
18. Flores-Flores AG, Pastenes-Orellana A. Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura. *Kiru* [Internet].

- 2018 [cited 2025 Aug 24];15(2). Available from: <https://portalrevistas.aulavirtualusmp.pe/index.php/Rev-Kiru0/article/view/1325?articlesBySimilarityPage=12>
19. Olczak K, Pawlicka H. Evaluation of the Sealing Ability of Three Obturation Techniques Using a Glucose Leakage Test. *Biomed Res Int*. 2017 Jun; Volume 2017, Article ID: 2704094.
 20. Arroyo Lalama EM, Salame Ortiz V, Salinas Villacis P, García Rodríguez B. Obturación termoplastificada con el uso de dos sistemas: thermafil y system b y su uso docente. *Conrado* [Internet]. 2021 [cited 2025 Aug 25];17(83):259–64. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000600259
 21. Jeong JW, DeGraft-Johnson A, Dorn SO, Di Fiore PM. Dentinal Tubule Penetration of a Calcium Silicate-based Root Canal Sealer with Different Obturation Methods. *J Endod*. 2017 Apr;43(4):633-637. doi: 10.1016/j.joen.2016.11.023. Epub 2017 Feb 16. PMID: 28216267.
 22. Naseri M, Kangarlou A, Khavid A, Goodini M. Evaluation of the quality of four root canal obturation techniques using micro-computed tomography. *Iran Endod J*. 2013 Summer;8(3):89-93. Epub 2013 Aug 1. PMID: 23922567; PMCID: PMC3734521.
 23. Wolf TG, Willems L, Briseño-Marroquín B. An in vitro endodontic model to quantify the accessory canal filling potential of the vertical and lateral condensation techniques. *Aust Endod J* [Internet]. 2021;47(2):245–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/aej.12465>



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Salinas Valarezo, Vanessa Paulette**, con C.C: # 0704859149 autora del trabajo de titulación: **Comparación de Fuerza de adhesión de tres cementos endodónticos en incisivos inferiores. Estudio In vitro**. 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, 20 de agosto del 2025

f. _____

Nombre: **Salinas Valarezo, Vanessa Paulette**

C.C: **0704859149**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Comparación de Fuerza de adhesión de tres cementos endodónticos en incisivos inferiores. Estudio In vitro.		
AUTOR(ES)	Salinas Valarezo, Vanessa Paulette		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	López Espinoza, Javier Andrés		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad De Ciencias De La Salud		
CARRERA:	Odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontóloga		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	20 de agosto del 2025	No. DE PÁGINAS:	17
ÁREAS TEMÁTICAS:	Endodoncia, obturación termoplastificada, obturación lateral		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	AH plus, NeoSealer flo y MTA fillapex, obturación termoplastificada, obturación lateral, resistencia.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): Introducción: Los cementos endodónticos cumplen con un papel importante en endodoncia. Una adecuada adhesión entre el cemento, el material obturador y las paredes dentinarias conlleva al éxito del tratamiento Objetivo: Determinar la diferencia de fuerza de adhesión entre los tres cementos endodónticos en incisivos inferiores. Y comparar las técnicas de obturación lateral y vertical. Materiales y Métodos: Tras la recolección de 30 incisivos centrales inferiores, se los dividió en 3 grupos de 10 para trabajar con los cementos endodónticos: AH plus, NeoSealer flo y MTA fillapex. Cada grupo se lo dividió en dos grupos para comparar la técnica obturación lateral con técnica termoplastificada, posteriormente se seccionó una pequeña muestra de cada pieza las cuales fueron sometidas a una prueba de compresión con ayuda de una máquina de ensayo universal para conseguir los valores de resistencia. Resultados: El cemento AH Plus mostró la mayor resistencia al desprendimiento con valores clínicamente aceptable, seguido por NeoSealer Flo y MTA-Fillapex independientemente de la técnica. No se descubrieron diferencias significativas en la resistencia al desprendimiento debido al tipo de cemento ni la técnica de obturación. Conclusiones: El cemento AH Plus fue el único cemento que consistentemente demostró una fuerza de adhesión clínicamente aceptable (superior a 2 MPa) en incisivos inferiores. En cuanto a la técnica no se encuentra una diferencia significativa. PALABRAS CLAVE:			
ADJUNTO PDF:	☒ SI	☐ NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-4-	E-mail: vanessa.salinas@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: López Espinoza, Javier Andrés Teléfono: +593 96 802 9136 E-mail: javier.lopez03@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):			