



# FACULTAD DE INGENIERÍA

## FICHA RESUMEN

### TRABAJO DE GRADO

**Modalidad:**

1. Proyecto de Grado  2. Pasantía de Investigación  3. Pasantía Comunitaria  4.  
Proyecto Emprendimiento  5. Monografía

**Título:**

Ventana segura de rotación por etapa en alineadores monocapa (PETG) y tricapa (PU-copolímero): caracterización pre-falla mediante ensayos físico-mecánicos

**Autores:**

Nombre	Código	Programa	Tel. Celular
<b>Camilo Osorio Cifuentes</b>	<b>2220623</b>	<b>ingeniería biomédica</b>	
<b>Nelson Steven Santos Gonzalez</b>	<b>2176172</b>	<b>ingeniería biomédica</b>	

**Director Sugerido:** Oscar Iván Campo Salazar

**Área profesional del programa en la que se enmarca el proyecto<sup>1</sup>:** Biomateriales

**Planteamiento del Problema: (máximo 400 palabras)**

En los tratamientos de ortodoncia invisible, el movimiento dental depende de la interacción biomecánica entre el diente y el alineador, la cual está directamente influenciada por la acción biológica del diente sobre los tejidos periodontales y las propiedades mecánicas del material termoplástico que lo recubre [7], [8]. En este contexto, los alineadores fabricados por termoformado a partir de láminas poliméricas —ya sean monocapa o tricapa— deben ser capaces de transmitir fuerzas controladas y sostenidas para inducir desplazamientos precisos, como la torsión dental (rotación del diente alrededor de su eje longitudinal) [9].

Sin embargo, esta acción biomecánica se enfrenta a limitaciones críticas.

<sup>1</sup> De acuerdo al perfil de egreso del programa académico.

**Por un lado, las propiedades iniciales del material termoformado (módulo elástico, límite de fluencia, espesor de la lámina y grado de adaptación al modelo dental) determinan su capacidad para ejercer las fuerzas requeridas sin deformarse plásticamente [10].**

**Por otro, la acción biológica del entorno intraoral —caracterizada por variaciones térmicas, humedad constante, exposición a fuerzas repetidas de inserción y retiro, y reacciones enzimáticas o químicas de la saliva— puede alterar esas propiedades, reduciendo la rigidez, modificando el espesor efectivo o disminuyendo la resistencia a la torsión del alineador con el tiempo [11], [12].**

**Este fenómeno afecta de manera distinta a los alineadores monocapa y tricapa, debido a su diferente estructura y comportamiento mecánico frente a esfuerzos cílicos [13]. En consecuencia, pueden presentarse discrepancias entre el movimiento dental planificado digitalmente y el realmente alcanzado, generando ineficiencias en el tratamiento, mayor número de alineadores requeridos y una prolongación innecesaria del proceso clínico [14].**

**Por lo tanto, es necesario analizar cómo los cambios en la posición del diente durante el tratamiento afectan las propiedades biomecánicas del material termoformado. Es necesario comparar el desempeño de los alineadores monocapa y tricapa frente a esfuerzos físico-mecánico y condiciones de uso prolongado, con el fin de determinar si el material mantiene su forma o tiende a volverse maleable con el tiempo**

### **Objetivos (*Planteamiento inicial*)**

#### **General:**

Determinar el desempeño y confiabilidad de los alineadores ortodónticos monocapa y tricapa de diferentes marcas, evaluando su integridad estructural y eficacia mecánica mediante la caracterización de su comportamiento viscoelástico (fluencia), además de su deformación plástica.

#### **Específicos (3 ó 4):**

- Caracterizar las propiedades físico-mecánicas iniciales (módulo de elasticidad, resistencia a la tracción, límite elástico, de impacto y dureza) de los alineadores monocapa y tricapa de

- diferentes marcas y espesores, en su estado virgen y posterior al proceso de termoformado.
- Evaluar y comparar la deformación plástica experimentada por los alineadores tras ser sometidos a ciclos de fuerza constante que simulan los diferentes grados de activación recomendados por etapa (1°, 2°, 3°, 4°, 5°)
  - Analizar y comparar la influencia del tiempo de carga (22h a 15 días) en la magnitud de la deformación plástica y el comportamiento viscoelástico (fluencia) de ambos tipos de alineadores (monocapa y tricapa).

**Nota:** Tener en cuenta que la aprobación de la temática es una guía para formular su anteproyecto y puede ser objeto de modificaciones (título, objetivos y planteamiento del problema).

#### ESPACIO EXCLUSIVO PARA EL COMITÉ DE PROGRAMA:

ANÁLISIS DEL TEMA	(marque con X según corresponda)	SI	NO
Pertinencia: La temática tiene relación con las áreas definidas en el perfil de egreso del programa.			
Utilidad: Ofrece beneficio para la institución, comunidad o realidad local o nacional.			
Creatividad: Producirá resultados que antes no existían o empleará un enfoque nuevo.			

#### Observaciones:

---



---



---



---

#### La temática es:

Aprobada

Aprobada con  
Modificaciones

Rechazada

Director asignado: \_\_\_\_\_

Firma Director de Programa

Fecha: \_\_\_\_\_