

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Trabajo Académico

**Degradación de fuerza de cadenas elastoméricas
expuestas a colutorios con y sin agente blanqueador**

Epifania Rivas Hidalgo

Para optar el Título Profesional de
Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental

Trabajo Académico



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

ÍNDICE

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento y formulación del problema.....	3
1.2 Objetivos.....	5
1.3 Justificación	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes del Problema	7
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	9
3.1 Hipótesis.....	9
3.2 Variables.....	9
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....	10
4.1 Métodos y Alcance de la Investigación	10
4.2 Diseño de la Investigación	10
4.3 Población y Muestra	10
CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	12
5.1 Presupuesto.....	12
5.2 Cronograma.....	13
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
ANEXOS	16

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento y formulación del problema

Las cadenas elastoméricas se han usado desde los años 60 y son elastómeros hechos con polímeros, así como el poliuretano (1). Se utilizan comúnmente en ortodoncia, cumpliendo aplicaciones clínicas tales como: distalizar caninos, tracción de dientes impactados, cierre de espacios, corrección de piezas rotadas, etc (2). Es por eso que la energía visco elástica y la pérdida de fuerza durante su uso deben ser evaluadas de manera estricta; ya que perder rápidamente la fuerza de las cadenas elastoméricas podría causar movimientos dentales ineficientes (3).

Baty *et al.* (4) encontraron que la fuerza de las cadenas elastoméricas se degrada entre 50 a 70% de su fuerza inicial durante las primeras 24 horas, y en las 3 semanas posteriores pierden entre 60 a 70% de su fuerza inicial. También indica que la fuerza inicial y la degradación de la fuerza pueden variar entre diferentes marcas, sugiriendo que esto puede suceder por las diferentes técnicas de fabricación utilizadas.

Los colutorios, son preparaciones líquidas que tienen la finalidad de ejercer una acción antiséptica local, calmante o astringente; dicha preparación es aplicada sobre los dientes, mucosas de la cavidad bucal y faringe. (5); también tienen como finalidad mantener la higiene oral y disminuir el riesgo de lesiones cariosas (3).

Güiza (6) concluye que, de acuerdo a los resultados obtenidos en diferentes estudios con relación al uso de colutorios, si causan un aumento en la disminución de la fuerza de tracción de las cadenas elastoméricas en el transcurso del tiempo.

La degradación de la fuerza es la disminución progresiva de la fuerza, la cual se puede definir como la acción de un cuerpo sobre otro (7).

En general la fuerza es considerada como un “empuje” o un “jalón” ejercido por un cuerpo sobre otro (8).

Varios factores influyen en la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas; entre ellos podemos citar: el estiramiento primario, el ambiente de experimento, el pH, la temperatura, diseño de cadenas, y fabricante (marca comercial).

Otro factor influyente es el colutorio bucal que utilizan los pacientes durante su tratamiento ortodóntico (9). Pithon *et al.* (3) encontraron que los agentes blanqueadores en colutorios, no influyen en la degradación de fuerza de las cadenas elastoméricas; contrario a los resultados obtenidos por Behnaz *et al.* (9) quienes encontraron que los enjuagues bucales blanqueadores debilitan más a las cadenas elastoméricas”.

Los ortodoncistas suelen recomendar el uso de colutorios, para prevenir las manchas blancas y caries dental durante el tratamiento con brackets (9), adicionalmente al mantenimiento de la higiene bucal, la búsqueda de la estética también ha aumentado, incrementando la cantidad de pacientes que buscan técnicas de blanqueamiento dental. Los productos que tienen este efecto son mayormente los enjuagues bucales con acción blanqueadora, que incluyen bajos porcentajes de peróxido (3).

La información sobre el efecto de los colutorios con agente blanqueador sobre la degradación de fuerza de las cadenas elastoméricas aún es confusa; lo cual impide orientar correctamente al paciente sobre el uso de estos colutorios, considerando la importancia de mantener la fuerza en las cadenas elastoméricas por el mayor tiempo posible.

Durante el tratamiento ortodóntico se recomienda con frecuencia el uso de colutorios; sin embargo, después de algunos controles, la mayoría de pacientes preguntan si utilizar un colutorio blanqueador podría ser perjudicial o beneficioso para su tratamiento; incluso muchos de ellos manifestando ya estar utilizándolo. Es debido a estas experiencias y al constante uso de las cadenas elastoméricas durante el tratamiento de ortodoncia, que nace la siguiente interrogante:

Problema General

¿Cómo es la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas expuestas a colutorios con y sin agente blanqueador?

Problemas Específicos

¿Cómo es la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas de marca brasileña expuestas a colutorios con agente blanqueador?

¿Cómo es la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas de marca brasileña expuestas a colutorios sin agente blanqueador?

¿Cómo es la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas de marca americana expuestas a colutorios con agente blanqueador?

¿Cómo es la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas de marca americana expuestas a colutorios sin agente blanqueador?

1.2 Objetivos

Objetivo General

Evidenciar la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas expuestas a colutorios con y sin agente blanqueador.

Objetivos Específicos

Comparar la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas de marca brasileña expuestas a colutorios con agente blanqueador y sin agente blanqueador.

Comparar la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas de marca americana expuestas a colutorios con agente blanqueador y sin agente blanqueador.

Comparar la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas de marca brasileña y americana expuestas a colutorios con agente blanqueador y sin agente blanqueador.

1.3 Justificación

El presente trabajo, contribuirá definiendo y dando a conocer en mayor medida la relación que existe entre la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas y los colutorios con y sin agente blanqueador; dando consistencia a los resultados obtenidos en trabajos de investigación previos a este.

Teniendo mayor conocimiento esta relación; los ortodoncistas entenderán mejor las respuestas clínicas en el paciente; lo cual beneficiará al profesional en búsqueda de optimizar la calidad de tratamiento, ya que durante el tratamiento de ortodoncia tenemos objetivos importantes como aplicar fuerzas ligeras y continuas, para lograr el máximo movimiento dental con mínimos efectos secundarios “movimiento dental óptimo”. Así mismo los pacientes también se verán beneficiados, pues la recomendación y elección de los colutorios a utilizar serán con la finalidad de conseguir tratamientos eficaces por medio de movimientos dentales óptimos, alcanzando los objetivos de la gran mayoría de pacientes: evoluciones rápidas y favorables.

A pesar de tener investigaciones previas sobre el efecto de los colutorios con agente blanqueador en la degradación de fuerza de las cadenas elastoméricas, los datos aún son limitados, pero es importante llenar los vacíos para alcanzar un tratamiento ortodóntico eficiente.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Problema

Antecedentes Nacionales.

Morales *et al.* (2) llegaron a la conclusión que: las cadenas elastoméricas Denstply GAC y American Orthodontics, en el primer día mostraron una alta degradación de su fuerza, en los siguientes días la degradación de fuerzas disminuyó en intensidad y fue más estable en cada muestra. Finalizado el estudio Denstply GAC mostró mayor cantidad de fuerza remanente en comparación con American Orthodontics.

Mendoza *et al.* (10) obtuvieron los siguientes resultados: estadísticamente no hubo diferencia significativa en la fuerza tensional residual de las cadenas elastoméricas en los distintos tiempos de medición, entre el grupo control y los grupos experimentales. Por lo tanto, la presencia de alcohol en colutorios no influye de forma negativa en la fuerza de cadenas elastoméricas.

Antecedentes Internacionales.

Melo *et al.* concluyen que: “La presencia de agentes blanqueadores en colutorios, no influyó en la degradación de fuerza de las cadenas elastoméricas” (3).

Behnaz *et al.* concluyeron que: “los enjuagues bucales blanqueadores y con fluoruro de sodio podrían causar la descomposición de las cadenas elastoméricas de ortodoncia. El enjuague bucal blanqueador debilita más las cadenas elastoméricas” (9).

Sen *et al.* obtuvieron los siguientes resultados: “La cadena elastoméricas Plastic Chain (American Orthodontics) retiene la mayor cantidad de su fuerza inicial en porcentaje al final de las 24 horas; pero entre el período de 24 horas y 10 días Alastik (3M Unitek) pierde la mínima cantidad de fuerza en porcentaje entre todas las marcas. Sin embargo Dyna-Link (G&H) fue la que mostró la mayor cantidad de fuerza promedio retenida en comparación con su fuerza inicial en porcentaje y exhibió un rendimiento de degradación que es más estable que las otras marcas” (11).

Omidkhoda *et al.* (12) concluyeron que: entre los enjuagues bucales con Persica, Clorhexidina 0,2% y fluoruro de sodio 0,05% durante el tratamiento ortodóntico, se prefiere la Persica para el control de la salud bucal; debido a que después de 4 semanas, la pèrsica ocasionó el porcentaje más bajo de pérdida de fuerza y la Clorhexidina causó el porcentaje más alto de pérdida de fuerza.

Javanmardi *et al.* (13) llegaron a la conclusión que, los enjuagues bucales Orthokin, Sensikin y Persica no aumentaron la degradación de la fuerza de las cadenas elastoméricas ortodóntico.

Sadeghian *et al.* llegaron a la siguiente conclusión: “El uso de fluoruro de sodio y del enjuague bucal Listerine, pueden intensificar la pérdida de fuerza en las cadenas elastoméricas; sin embargo, el efecto de pérdida de fuerza con estos dos enjuagues bucales parece ser el mismo. La pérdida de fuerza en las cadenas elastoméricas de la

marca Dentaureum es menor y más lento que el de la marca de American Orthodontics” (14).

Ramachandraiah *et al.* (15) obtuvieron los siguientes resultados: Los enjuagues bucales que contienen alcohol causan un aumento en la descomposición de la fuerza de las cadenas elastoméricas con el tiempo, siendo Listerine el enjuague bucal que causó mayor decadencia de fuerza en las cadenas elastoméricas y Wokadina el que generó menor decadencia de la fuerza en las cadenas elastoméricas.

Masoud *et al.* (16) concluyen que, las cadenas termoestables se deterioraron menos que las cadenas termoplásticas.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

Hipótesis General

Existe la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas expuestas a colutorios con y sin agente blanqueador.

Hipótesis Específicos

Existe diferencias entre la degradación de fuerza de cadenas elastoméricas de marca brasileña y americana expuestas a colutorios con agente blanqueador y sin agente blanqueador.

3.2 Variables

Variable independiente:

Colutorios orales sin agente blanqueador.

Colutorios orales con agente blanqueador.

VARIABLES DEPENDIENTE:

Fuerza de las cadenas elastoméricas.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Métodos y Alcance de la Investigación

Método: Científico, definido como un conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis científicas (17).

Tipo de investigación: Aplicada (18).

Nivel: Explicativo (18).

4.2 Diseño de la Investigación

El presente estudio es de diseño experimental, longitudinal de evolución de grupo.

4.3 Población y Muestra

Población

Estará conformada por cadenas elastoméricas continuas de color azul, de marca americana y brasileña; en Huancayo.

Muestra

Se determinó a través de un criterio aleatorio, siendo constituida por 52 cadenas elastoméricas, y divididas aleatoriamente en 4 grupos con 13 cadenas formadas de 7 eslabones cada una.

Los cuatro grupos de muestra a evaluar serán: 13 cadenas elastoméricas de marca brasileña en colutorio sin agente blanqueador (Grupo N°1), 13 cadenas elastoméricas de marca brasileña en colutorio con agente blanqueador (Grupo N°2), 13 cadenas elastoméricas de marca americana en colutorio sin agente blanqueador

(Grupo N°3), 13 cadenas elastoméricas de marca americana en colutorio con agente blanqueador (Grupo N°4).

Utilizaremos las cadenas elastoméricas continuas y de color azul, las cuales deberán ser cortadas a cada 7 eslabones cada una, 2 de ellas serán usadas para engancharse a los jigs y quedaran 5 para ser sometidas a tensión.

Las muestras serán montadas sobre jigs de prueba, los cuales fabricaremos sobre tubos de cloruro polivinilico (pvc), haremos perforaciones para insertar varillas de soporte y utilizaremos resina acrílica de auto polimerización para fijar estas varillas, inyectándolo a los tubos de PVC. Las perforaciones serán realizadas a una distancia de 23.5 mm en sentido vertical (medida constante). Los jigs permitirán que las muestras estén sumergidas por completo en la saliva artificial durante todo el experimento y podamos también sumergirlas en las sustancias programadas. La distancia de 23.5 mm que habrá entre los jigs, será la misma distancia a las que mantendremos las cadenas elastoméricas con 7 eslabones cada una.

Los cuatro grupos serán sumergidos en los colutorios orales dos veces al día, por 60 segundos cada uno.

La medida de las fuerzas será evaluado en 6 tiempos: inicial, 1, 7, 14, 21 y 28 días. Estas medidas serán realizadas removiendo las cadenas elastoméricas de los jigs, para así poder medir la tensión generada. La lectura de medición será con las cadenas elastoméricas alargadas a 23.5 mm, misma medida de los jigs. Todas las mediciones serán tomadas por el mismo operador.

Los grupos evaluados estarán sumergidos en saliva artificial a 37°C, luego de ser sumergidas en su respectivo colutorio oral, las muestras serán lavadas con agua destilada; con la finalidad de simular en juguete que el paciente haría después de utilizar el colutorio, para eliminar cualquier residuo. Terminado este procedimiento las muestras volverán a ser puestas en saliva a artificial a 37°C.

CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1 Presupuesto

PRESUPUESTO			
DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO TOTAL S/.
Cadenas elastoméricas continuas de marca brasileña.	2 rollos	S/. 49.00	S/. 98.00
Cadenas elastoméricas continuas de marca americana.	2 rollos	S/.85.00	S/.170.00
Saliva artificial	10 frascos	S/.20	S/.200.00
Agua destilada	1 litro	S/. 20.00	S/. 20.00
Colutorio sin agente blanqueador.	3 frascos	S/. 19.90	S/. 59.70
Colutorio con agente blanqueador.	3 frascos	S/. 24.90	S/. 74.70
Tubos de cloruro polivinílico.	1 tubo	S/. 18.00	S/. 18.00
Resina acrílica de autopolimerización.	1 kit	S/. 240.00	S/. 240.00
Servicios de análisis de degradación de fuerza High Technology Laboratory Certificate s.a.c.	312 medidas	S/. 7.00	S/. 2,184.00
Papel Bond	100 unidades	S/. 0.15	S/. 15.00
Tinta para impresora	4 cartuchos	S/. 90.00	S/. 360.00
Servicios de luz e internet	2 meses	S/. 80.00	S/. 160.00
Pasajes a la ciudad de Lima	10 pasajes	S/. 80.00	S/. 800.00
Estadía en la ciudad de Lima	6 días	S/. 150.00	S/. 600.00
TOTAL: S/.			4,999.40

5.2 Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 2020					
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
ELECCIÓN DEL TEMA	X					
REDACCIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		X				
CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO			X			
FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS				X		
IDENTIFICACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					X	
FUNDAMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA					X	
REDACCIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO						X
PRESENTACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO						X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miles D, Briston J. Polymer Technology Londres: Temple press; 1965.
2. Morales E, Lavado A, Quea E. Degradación de fuerzas en cadenas elastoméricas de dos marcas diferentes. Estudio in vitro. Revista KIRU. 2014 Julio; 11(2).
3. Melo M, Cardoso A, Santana É, De Souza L, Dos Santos N. Do mouthwashes with and without bleaching agents degrade the force of elastomeric chains? The Angle Orthodontist. 2013 julio; 83(4).
4. Baty D, Storie D, Von Fraunhofer J. Synthetic elastomeric chains: a literature review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1994 Junio; 105(6).
5. García M. Formulación magistral en odontoestomatología Madrid: International Marketing & Communication; 1997.
6. Güiza J. Factores que influyen en la fuerza de degradación de las cadenas elastoméricas. Tesis para obtener el título de segunda especialidad en ortodoncia y ortopedia maxilar. Tacna: Universidas Privada de Tacna, Facultad de ciencias de la salud; 2019.
7. Riley W, Sturges L. Ingenieria Mecanica. Estática. Primera ed. Reverté E, editor. París: Editorial Reverté; 1996.
8. Hibbeler R. Mecánica Vectorial para Ingenieros, Estática. Décima ed. Trujano Mendoza G, editor. Naucalpan De Juarez: Pearson Educación; 2004.
9. Behnaz M, Namvar F, Sohrabi S, Parishanian M. Effect of bleaching mouthwash on force decay of orthodontic elastomeric chains. The Journal Of Contemporary Dental Practice. 2018 Febrero; 19(2).
10. Mendoza H, Díaz P. Comparación In Vitro de la fuerza tensional residual de una cadena elastomérica expuesta a colutorios dentales con y sin alcohol. Tesis. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de ciencias de la salud; 2018.
11. Sen A, Goswami A. Comparison of 4 Brands of Elastomeric Chains Based On Time Dependent Force Decay. Journal of Dental and Medical Sciences. 2015 Agosto; 14(8).
12. Omidkhoda M, Rashed R, Khorodahmi N. Evaluation of the effects of three different mouthwashes on the force decay of orthodontic chains. Dental Research Journal. 2015 Julio; 12(4).
13. Javanmardi Z, Salehi P. Effects of Orthokin, Sensikin and Persica mouth rinses on the force degradation of elastic chains and NiTi coil springs. Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects. 2016 Abril; 10(2).

14. Sadeghian S, Heydari G, Shirvani A, Sadeghian R. The effect of Sodium fluoride and Listerine mouthwashes on the force decay of orthodontic elastomeric chains. *Journal of Research in Medical and Dental Science*. 2017 Marzo; 5(5).
15. Ramachandraiah S, Sridharan K, Nishad A, Manjusha K, Abraham E, Mohamed M. Force decay characteristics of commonly used elastomeric chains on exposure to various mouth rinses with different alcohol concentration: An in vitro study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2017 Setiembre; 18(9).
16. Masoud A, Tsay T, BeGole E, Bedran A. Force decay evaluation of thermoplastic and thermoset elastomeric chains. A mechanical design comparison. *Angle Orthodontist*. 2014 Marzo; 84(6).
17. Bunge M. *La ciencia. Su método y su filosofía* Buenos Aires: Sudamericana; 1997.
18. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la investigación*. Cuarta edición ed. López NI, editor. México: McGraw-Hill Companies; 2006.

ANEXOS

El instrumento que utilizaremos para tomar las medidas será una maquina digital de ensayos universales de HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C., procedencia coreana, de marca LG y modelo CMT-5L; con rango de indicación de 5000,00 N; división mínima de 0,01 N, con tipo de ensayo: tracción, tipo de indicación: digital.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FECHA:		TIEMPO:		
VALOR DE FUERZA DE LAS CADENAS ELASTOMÉRICAS				
Cadenas elastoméricas de marca brasileña			Cadenas elastoméricas de marca americana	
	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				