



EN LA UAP
TÚ ERES PARTE
DEL CAMBIO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIA DE LA SALUD

Escuela Profesional de Estomatología

TESIS

COMPARACIÓN IN VITRO DE LA DEGRADACIÓN DE LAS
FUERZAS DE DOS ELÁSTICOS INTERMAXILARES LÁTEX Y NO
LÁTEX EXPUESTA A COLUTORIOS DENTALES

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTADO POR:

Bach. MAGOVERN MANUEL, LÁZARO HUAMANI

ASESOR:

Mg. ROBERTO JAIME OKUMURA

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

El presente estudio está dedicado a Dios por guiarme y darme fuerza en este arduo camino de preparación profesional, mi familia esposa Gina Escobar y a mi hija Alondra Lázaro por el gran apoyo brindado y ser un excelente soporte en este hermoso camino de vida, a mis padres Rigoberto y Lourdes quienes me brindaron buenos valores y deseos de superación, a todos ellos mis infinitas gracias.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer en primer lugar a dios por permitirnos estar presente y con buena salud en estos tiempos tan difíciles y de mucho dolor, en segundo lugar, agradecer a mi familia, mi esposa Gina Escobar Gonzales e hija Alondra Lázaro Escobar por ser partícipe de esta ardua formación académica y ser testigo de su gran labor como compañera de vida, mi madre Lourdes Huamani y padre Rigoberto Mabilon por sus buenas palabras de aliento y motivación en todo momento. Por último, a mi primo el Dr. Henry Torres Lázaro por ser un guía y mentor en mi etapa de formación académica.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación in vitro tuvo como propósito, comparar la pérdida o disminución de las fuerzas de los elásticos intermaxilares de uso ortodóntico, los de latex y libres de latex de 5/16" y 6 oz, marca (ORTHOCLASSIC) que fueron sumergidos, de forma breve, en colutorios dentales que presenta alcohol en su composición y el otro no. Se midieron las fuerzas de las ligas en el laboratorio de pruebas mecánicas con los elásticos intermaxilares sometidas a un ambiente de saliva artificial a 37° por un periodo de 24 horas. Para lo cual se edificó matrices de acrílico agrupados de 90 ligas activada a una distancia 24mm. donde se conformaron 6 grupos, que serán medir a las 6 horas, 12 horas y 24 horas. Los resultados confirman que a las primeras 6 horas se registró el mayor descenso en la fuerza a diferencias de las 12, y 24 horas siguientes. El grupo de látex sin alcohol logro una menor degradación de las fuerzas en comparación con los látex sumergidas con enjuagatorios con alcohol. Entre las diferencias de degradación el látex presenta una menor degradación de su fuerza a las 24 horas. 37.7 gf. en comparación con el de no látex que fue de 49.9 gf. Al ser sumergidos con alcohol el material de látex sigue presentando una menor degradación de las fuerzas en comparación al de no látex sumergidas en alcohol. Reduciendo ligeramente su degradación comparada con las ligas sumergidas en saliva. Las muestras de no látex se degradan más en comparación con los de látex. Al comparar la degradación entre látex y no látex se encontró diferencias significativas solo en sumergidas en saliva y en enjuagatorios sin alcohol.

Palabras clave: degradación, ligas intermaxilares, látex

ABSTRACT

The purpose of this in vitro research work was to compare the degradation of the forces of the intermaxillary elastics for orthodontic use, latex and non-latex 5/16" and 6 oz, brand (ORTHOCLASSIC) that were submerged, briefly, in dental mouthwashes that have alcohol in its composition and the other does not. The forces of the bands were measured in the mechanical testing laboratory with the intermaxillary elastics subjected to an environment of artificial saliva at 37 ° for a period of 24 hours. For which, grouped acrylic matrices of 90 bands were built, activated at a distance of 24mm. where 6 groups were formed, which will be measured at 6 hours, 12 hours and 24 hours. The results confirm that the greatest decrease in strength was recorded in the first 6 hours, differing from the 12 and 24 following hours. The latex group without alcohol achieved a lower degradation of the forces compared to the latex submerged with alcohol rinses. Among the differences in degradation, latex shows less degradation of its strength at 24 hours. 37.7 gf. compared to non-latex which was 49.9 gf. When immersed with alcohol, the latex material continues to present a lower degradation of forces compared to non-latex immersed in alcohol. Slightly reducing its degradation compared to garters dipped in saliva. Non-latex samples degrade more compared to latex samples. When comparing the degradation between latex and non-latex, significant differences were found only in immersed in saliva and in rinses without alcohol.

Keywords: degradation, intermaxillary Liga

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. Descripción de la realidad problemática	12
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Objetivos de la investigación	13
1.4. Justificación de la investigación	14
1.4.1. Importancia de la investigación	14
1.4.2. Viabilidad de la investigación	15
1.5. Limitaciones del estudio	15

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2. Bases teóricas	21
2.3. Definición de términos básicos	37
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.1. Formulación de la hipótesis principal y derivadas	39
3.2. Variables, dimensiones e indicadores y definición conceptual y operacional	39
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	41
4.1. Diseño metodológico	41
4.2. Diseño muestral	41
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	43
4.5. Aspectos éticos	43
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	44
5.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos, fotos, tablas, etc.	44
5.2. Análisis inferencial, pruebas estadísticas paramétricas, no	

paramétricas, de correlación, de regresión u otras.	48
5.3. Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas	50
5.4. Discusión	51
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	54
FUENTES DE INFORMACIÓN	55
ANEXOS	60
Anexo 1: Ficha de Registro de fuerzas de elásticos	60
Anexo 2: Instrumento	61
Anexo 3: Informe de ensayo	62
Anexo 4: Fotos	64
Anexo 5: Registro de fuerzas de los 6 grupos	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables

Tabla 2. Fuerzas de los elásticos intermaxilares según tipos de elásticos, colutorio e intervalos de tiempo.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Valores promedios de fuerzas de todos los grupos en el tiempo

Gráfico 2. Comparación de las diferencias de degradación de fuerzas entre los elásticos de látex y no látex sumergidos en saliva artificial a las 24 horas.

Gráfico 3. Comparación de las diferencias de degradación de fuerzas entre las ligas intermaxilares de látex y no látex sumergidos en enjuagatorios con alcohol a las 24 horas.

Gráfico 4. Comparación de las diferencias de degradación de fuerzas entre las ligas intermaxilares de látex y no látex sumergidos en enjuagatorios sin alcohol a las 24 horas.

Gráfico 5. Comparación de las fuerzas de degradación entre los grupos de elásticos intermaxilares de látex y no látex según el tiempo.

INTRODUCCIÓN

La odontología es una profesión de la salud dedicado al cuidado dental, es así que la ortodoncia emplea diferentes mecanismos para restablecer la funcionalidad y estética de las piezas dentales en un complejo bucodental, para lo cual se encarga de estudiar maloclusión dental y sus soluciones; así como de la relación que está presente en ambas arcadas de los huesos maxilares de la cavidad bucal. En el camino en el que lleva la solución de restablecer un contacto y una relación intermaxilares entre los dientes durante tratamiento de ortodoncia, se usan aditivos auxiliares como los elásticos intermaxilares para llegar a la finalización de ese soporte oclusal. Estos materiales pueden ser de látex o no látex que vienen en diferentes medidas y marcas dependiendo el uso clínico. Las ligas intermaxilares al entrar en el acto clínico durante el control ortodóntico en un medio acuoso que es la saliva van perdiendo fuerza de degradación con el tiempo de uso, siendo las de látex con mayor predominio donde pierden menos fuerza que las libre de látex. Se ha demostrado a través del estudio realizado in vitro que las ligas intermaxilares pierden o sufren una disminución de las fuerzas de degradación hasta en un promedio de 25% a 30% en un intervalo de 24 horas que en este estudio se realizó durante cuatro tiempos variados al estar en un medio de saliva artificial. Este estudio busca mostrar la degradación de la magnitud de fuerza de las ligas intermaxilares de material de látex y no látex de la marca ORTOCLASICC. Esta marca de ligas intermaxilares se usó ya que está entre las más solicitadas en el mercado peruano, estos serán monitoreados según determine el control ortodóntico en la clínica. Se efectuará un estudio in vitro en el cual el procedimiento consiste en manejar dos tipos de ligas de 5/16" y 6 onzas intermaxilares de látex y otro de no látex marca (ORTHOCLASSIC) sometidas a un ambiente de saliva artificial a 37° de temperatura en un horno graduado para simular el medio bucal por 24 horas.

Los tiempos en el que se tendrán que medir las ligas intermaxilares son a la hora, 12 horas y 24 horas en cada uno de los 6 grupos bajo el medio de saliva artificial. Finalmente se determinará la degradación de la fuerza de cada liga intermaxilar. De esta manera con los resultados recopilados se espera aportar información que permita al clínico en la especialidad de la ortodoncia sepa discernir de una

manera muy atinada que material de la liga intermaxilar ya sea de látex o no látex y el tiempo de uso que estos productos sean cambiados para un mejor resultado en el tratamiento de la ortodoncia.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En la actualidad existe a nivel mundial y refiriendo a la problemática de la realidad del Perú referente a la salud bucal presenta en una maloclusión dental de casos leves hasta muy severos ya sean por diferentes antecedentes, en tal sentido la especialidad de ortodoncia es indispensable para manejar fuerzas y producir movimientos dentales, para lograr ese efecto se usan materiales como son las gomas intermaxilares.

Las gomas intermaxilares son muy útiles en la modificación de ambos maxilares, en cierres de espacios, retracción dental y aparatos extraorales¹.

Los elásticos intermaxilares materiales ortodóncicos que concentran fuerza y son activos cuando son estiradas, son materiales de importante complemento en tratamiento de ortodoncia y corrección de otras maloclusiones.²

Los tipos de materiales conocidos son de dos tipos; uno fabricado de látex y otro que no presenta látex en su fabricación, componente que podría ser un factor determinante para su efectividad.

Cuando se activan, se fatiga en los puntos más débiles o falta de resistencia en su superficie, esto conlleva a una degradación de las fuerzas de los elásticos al pasar el tiempo después de su activación.

La higiene oral es una rutina constante que es necesario resaltar para entender los efectos de ciertas sustancias y componente que podrían degradar los elásticos en los pacientes que usan aparatos de ortodoncias y producir un efecto de pérdida de fuerza al pasar el tiempo luego de su activación. Los enjuagatorios bucales son sustancias de complemento en la higiene bucal muy usadas en la actualidad entre los tipos podremos encontrar dos diferencias en componentes, colutorios con alcohol y sin alcohol, estudios previos observan efectos de sustancias y alimentos que podrían alterar las fuerzas de los elásticos intermaxilares. Por tanto, tuvimos el propósito de medir y comparar las degradaciones de las fuerzas in vitro de dos elásticos intermaxilares, y que fueron expuestos a colutorios con alcohol y otros sin alcohol, en determinados intervalos de tiempo.

1.2 Formulación del problema

1.2.1. General

¿Cuáles son las diferencias de la degradación in vitro de las fuerzas de dos elásticos intermaxilares de látex y no látex expuesto a colutorios dentales?

1.2.2. Específicos

¿Cuáles son las fuerzas de tensión in vitro de dos elásticos intermaxilares de látex, no látex y expuestas a colutorios con alcohol? Según intervalos de tiempos.

¿Cuáles son las fuerzas de tensión in vitro de dos elásticos intermaxilares de látex, no látex y expuestas a colutorios sin alcohol? Según intervalos de tiempos.

¿Qué tipo de elástico intermaxilar presenta mayor degradación de las fuerzas?

¿Qué tipo de elástico intermaxilar expuestas a colutorios con alcohol presenta mayor degradación de las fuerzas?

¿Qué tipo de elástico intermaxilar expuestas a colutorios sin alcohol presenta mayor degradación de las fuerzas?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Comparar las variaciones de manera in vitro la degradación de las fuerzas de los elásticos intermaxilares con látex y sin látex expuestas a colutorios con alcohol y sin alcohol.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar las fuerzas de tensión vitro de los elásticos intermaxilares con látex, sin látex, expuestas a colutorios con alcohol. Según intervalos de tiempos.

Determinar las fuerzas de tensión vitro de los elásticos intermaxilares con látex, sin látex, expuestas a colutorios sin alcohol. Según intervalos de tiempos.

Determinar el tipo de elástico intermaxilar que presenta mayor degradación de las fuerzas

Determinar el tipo de elástico intermaxilar expuestos a colutorios con alcohol presenta la mayor degradación de sus fuerzas.

Determinar el tipo de elástico intermaxilar expuestos a colutorios sin alcohol presenta la mayor degradación de sus fuerzas.

1.4 Justificación de la investigación

En la justificación Teórica, diversos estudios en la especialidad de ortodoncia presentan resultados contradictorios con respecto a las diferencias y cambios en la atenuación de las potencias de las gomas intermaxilares al estar en contacto con sustancias, que están en contacto con la saliva, y que podrían alterar su conformación.

En la justificación práctica, El uso de los elásticos intermaxilares elementos muy usados en la etapa de partes del proceso y finalización de tratamientos en ortodoncia, que son sujetadas a los arcos de metal o utilizando técnicas de arcos como Meaw. Conocer la composición de estos elementos y sustancias que lo podrían alterar son de importancia para decidir de mejor manera cómo llevar la terapia de cierre de espacios intermaxilares y que recomendaciones seguir para aprovechar su utilidad.

-Justificación Metodológica

En el ámbito metodológico, este estudio se propone mejorar y conocer las propiedades de los materiales de uso ortodóntico cuando son activados y determinar el efecto de sustancia en los elásticos para una mejor utilidad.

1.4.1 Importancia de la investigación

La presente investigación brindará conocimientos teóricos y prácticos sobre el comportamiento de los elásticos intermaxilares de distintas composiciones, látex o no látex. Y como se alteran en al pasar el tiempo. Y comparar de qué manera

afecta el componente alcohol en los colutorios dentales, en la degradación de las ligas intermaxilares en el campo de la ortodoncia.

1.4.2 Viabilidad de la investigación

El presente estudio in vitro contará con la información teórica y permisos con los laboratorios de estudio que viabilizan el procedimiento. Los recursos profesionales y asesorías serán representados con docentes de la Universidad Alas Peruanas. En lo económico el investigador cubrirá los gastos del procedimiento.

1.5 Limitaciones del estudio

El estudio estará limitado por una lenta tramitación de permisos y restringido tránsito peatonal e instituciones por la circunstancia de pandemia. Implementar y respetar normas y protocolos en laboratorios para su seguridad y prevención de enfermedades transmisibles.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

López N. (2016) España; Estudio In Vitro de la Pérdida de Fuerza Experimentada por los Elásticos de Ortodoncia con Látex y Libres de Látex.

Uno de los tantos materiales en la aparatología ortodóntica como es el caso de los elásticos intermaxilares tiene como principio activo en la generación de fuerzas que permiten el desplazamiento de las piezas dentales. De esta manera es de suma importancia conocer el mecanismo de acción de estos materiales en el momento de la ejecución del tratamiento ortodóntico. La preocupación del empleo de estos materiales que ayudan a la movilización dentaria es la disminución de las fuerzas que presentan al estar en contacto o inmerso a sustancias internas o externas en la cavidad bucal. De esta manera dificulta al profesional ubicar la fuerza que se aplica a la pieza dentaria. Algunos de los factores que pueden afectar en la disminución de las fuerzas de los elásticos tenemos: H₂O, tiempo, estiramiento anticipado, dilatación, pH, dieta, alcohol, temperatura, composición, incorporación de pigmentos y flúor, uniformidad y fuerza de los elásticos. De acuerdo a la fabricación del material, se clasifican en dos tipos: látex (de goma natural) y no de látex (sintéticos). La aplicación del no latex se emplea a pacientes que presentar alguna reacción al latex (goma natural). A pesar que los elásticos de latex han sido indagadas en diversos estudios en sus características y propiedades que puedan presentar es aun en la actualidad el uso es muy limitado. Los protocolos en la clínica odontológica de la aplicación de elásticos de latex no debe ser igual de aplicable en los elásticos que no presentan latex. Por esa razón las características que presentan los elásticos libres de latex deben ser estudiadas en forma experimental y comparar con los materiales de latex, para desarrollar un protocolo propio en la práctica clínica.

Los objetivos de este estudio fueron: 1) determinar si la fuerza producida por los elásticos al aumentar 3 veces su diámetro interno durante 5 segundos en medio seco es similar a la fuerza indicada por el fabricante y 2) evaluar in vitro la fuerza proporcionada por elásticos con látex y libres de látex de dos casas comerciales diferentes (GAC® y LANCER®) tras ser mantenidos a una extensión constante

en medio seco y en medio húmedo durante 8 y 24 horas. Se evaluaron un total de 500 elásticos de GAC® y de LANCER®, con látex y libres de látex, de ¼ pulgadas y 4 onzas de fuerza. El tamaño de la muestra era de 25 elásticos por grupo. Para el test seco, los elásticos fueron mantenidos estirados 3 veces su diámetro interno durante 5 segundos (fuerza inicial), 8 y 24 horas y en el test húmedo durante 8 y 24 horas. En las 2 marcas, la fuerza inicial fue significativamente superior a la especificada por los fabricantes ($P < 0.05$). Siempre que se observaron diferencias significativas en la pérdida de fuerza: comparando los medios, la pérdida fue mayor en húmedo que en seco; comparando las composiciones, la pérdida fue mayor en los elásticos libres de látex que en los elásticos con látex; comparando marcas, la pérdida de fuerza fue mayor en los elásticos de GAC® que en los de LANCER®; comparando la fuerza a las 8 y 24 horas (en medio húmedo), respecto a la inicial, los elásticos GAC® con látex y libres de látex, y los LANCER® con látex, proporcionaron una fuerza a las 8 y 24 horas significativamente menor que la inicial. LANCER® libre de látex es la mejor opción entre los elásticos evaluados en este estudio si no van a ser llevados más de 8 horas, ya que el resto de los elásticos evaluados ni siquiera mantienen sus características de fuerza inicial en este punto (8 horas). De cualquier manera, sería necesario realizar un estudio in vivo para confirmar estos resultados.⁸

Sara Martínez S. y Cols. (2015) Brasil; en su investigación, elásticos de ortodoncia de látex y sin látex: Evaluaciones in vitro e in vivo de la compatibilidad tisular y la estructura de la superficie. Tuvo como propósito probar la hipótesis nula de que no hay diferencia entre látex y no látex.

elásticos de ortodoncia con respecto a la compatibilidad de los tejidos y la estructura de la superficie.

Se implantaron elásticos de látex y no látex en la vía subcutánea, tejido conectivo de 45 ratas Wistar. En los grupos de control, no se implantó material (simulacro). Después 24 horas, 3, 7, 14 y 21 días, los animales fueron sacrificados; Las muestras de tejido fueron procesadas y analizado mediante análisis microscópico descriptivo y semicuantitativo y cuantificación de plasma extravasación. La estructura de la superficie de los elásticos se evaluó mediante microscopía electrónica de barrido.

(SEM). Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA), prueba de Tukey y Kruskal-Wallis prueba a un nivel de significancia del 5%.

Resultados: La extravasación de plasma periimplantario fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en los animales que recibieron elásticos de látex en comparación con los que tenían elásticos sin látex y los que eran de control animales. El análisis microscópico reveló un infiltrado inflamatorio más intenso en el inicio períodos sin diferencia estadísticamente significativa ($p .05$) entre el experimental y el control grupos. El análisis SEM (microscopio electrónico de barrido) reveló que los elásticos de látex presentaban microesferas y porosidades, mientras que los elásticos sin látex exhibieron cristales en su superficie y ausencia de porosidades.

Conclusión: La hipótesis nula fue rechazada ya que los elásticos de látex eran más irritantes para el tejido conjuntivo que los elásticos sin látex en los períodos iniciales y presentaron una mayor superficie. (Ángulo Ortod. 0000; 00: 000–000.)

Montenegro O, Mosquera J, González G, Thomas Y., (2018) Colombia; en su estudio investigó la degradación diferencial de fuerza *in vitro* entre elásticos intermaxilares látex y no látex. Introducción: diversos estudios *in vitro* reportan que los elásticos látex y no látex pierden parte de su fuerza inicial después de su colocación intraoral. Sin embargo, en un solo fabricante existen diferencias internas que pueden ser importantes durante la selección de los elásticos. El objetivo de esta investigación consistió en evaluar *in vitro* la pérdida de fuerza en elásticos látex y no látex de un mismo fabricante, activados en condiciones similares a la cavidad oral. Se utilizaron 40 elásticos intermaxilares látex ($n = 20$) y no látex ($n = 20$) de $\frac{1}{4}$ " 6 oz (170,10 g), extendidos a 18 mm y sumergidos en saliva artificial por 24 horas. Se obtuvo la medición de fuerza-desplazamiento utilizando un dinamómetro de prueba y se calculó el porcentaje de relajación de la fuerza (%R) a las 0, 6, 12, 18 y 24 horas. Se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para hacer la comparación entre los grupos. Los elásticos látex ofrecieron una fuerza significativamente mayor que los no látex durante todas las evaluaciones ($p < 0,05$). El %R para los elásticos látex a las 24 horas fue de 8,7% y de 9,2% para los no látex. La mayor pérdida de fuerza en ambos materiales se produjo durante las primeras seis horas. La diferencia en %R entre los dos materiales

fue estadísticamente significativa entre las 0 y 6 horas. Concluyendo, que los elásticos no látex utilizados en este estudio pueden ser aplicados en clínica al igual que los de látex. Sin embargo, el uso de ambos elásticos debe mantenerse bajo estricto control para obtener una mecánica ortodóncica eficiente, ya que el periodo de mayor inestabilidad se produjo entre las 0 y 6 horas.²

2.1.2 Antecedentes nacionales.

López E., Delgado E. (2019) Lima; en su estudio pudo comparar in vitro la degradación de fuerzas de tensión de los elásticos intermaxilares de látex y no látex Dentsply TM GAC de 5/16" (8mm) y 6oz (170g) expuestos y no expuestos a alimentos de consumo diario sometidos a dos tiempos de evaluación. El estudio fue experimental in vitro. Se utilizó 136 elásticos intermaxilares de látex y no látex DentsplyTM GAC 5/16" (8mm) y 6oz (170g). Se dividieron en 4 grupos de 34 elásticos (Grupo A: Látex-agua destilada, Grupo B: No látex-agua destilada, Grupo C: Látex-comida diaria, Grupo D: No látex-comida diaria). Los grupos A y B fueron sumergidos en agua destilada a 37°C, mientras que los grupos C y D fueron sumergidos a una dieta que se realizó en cuatro momentos (0, 3, 6 y 12 horas). A todos los grupos se le evaluó la fuerza de tensión a las 0 y 24 horas con la máquina Instron (1mm/s).

Los valores fueron registrados en Newtons (N). Resultados: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$) en el porcentaje de degradación de los elásticos intermaxilares de látex y de no látex DentsplyTM GAC. En valores porcentuales la degradación de los elásticos de látex fue 28.65% y los elásticos de no látex 38.47%. Sin embargo, al evaluar la degradación de los elásticos según la exposición a alimentos no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$). En este estudio, se concluyó mayor degradación de los elásticos de no látex. Por otro lado, a pesar de que los elásticos DentsplyTM GAC se expusieron a una dieta diaria, no existió mayor degradación.¹

Romero B., (2018) Lima; En su estudio, efecto del tiempo de exposición a la saliva artificial en la magnitud de la fuerza de elásticos intermaxilares. El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto que produce el tiempo de

exposición a la saliva artificial en la magnitud de la fuerza en elásticos intermaxilares látex 3/16" (4mm) heavy 4 oz. El diseño de la investigación fue experimental, in vitro longitudinal, prospectivo. Se realizó utilizando una máquina de ensayos universales electrónico de la marca LG modelo CmT 5 L, para determinar el grado de fuerza de tracción que tiene cada elástico intermaxilar de la marca GAC látex 3/16" (4 mm) heavy 4 oz., se usaron 10 muestras del mismo empaque; los cuales llegaron en una bolsa sellada y se almacenaron en un lugar fresco y oscuro hasta el momento de su uso, ya que la bolsa es blanca y la luz puede alterar su composición. Se colocó en una platina de metal que medía 12 mm (tres veces el tamaño del elástico), inicialmente se midió la fuerza basal para posteriormente sumergirlo en saliva artificial, la cual se encontraba en un vaso precipitado a temperatura ambiente (21c°), la medición de la fuerza se repitió a 1 hora y 12 horas. Todos los datos recolectados se analizaron con la prueba estadística mediante análisis prueba de normalidad Shapiro- Wilk, T de student para muestras repetidas, Anova y post hoc (bon ferroni). Se concluyó que existe diferencia estadísticamente significativa entre el tiempo y la degradación de la fuerza elásticos intermaxilares.³

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Elásticos

Los elásticos es un material que presentan características de elongación y flexibilidad al ser sometidos a una fuerza externa y estas no se rompe ni se fractura; pueden sufrir grandes dilataciones, pero luego recuperar su estado habitual por presentar el fenómeno de residencia. ³

En la actualidad los elásticos intermaxilares se aplican para la realización de movimiento ortodóntico de las piezas dentales como la retracción dental, corrección de mordida cruzada, cierre de espacios y tracción intermaxilar ³

Ya que en la especialidad de ortodoncia los elásticos presentan una recuperación aceptable de su forma al ser retirado la fuerza a las que fueron sometidas, siendo así un aliado muy importante para la migración de las piezas dentarias. ¹⁵

Algunos Conceptos:

Límite elástico: Se define como el punto más alto de tensión que puede soportar un elástico al ser sometido a una fuerza externa sin presentar alteraciones en su estructura. En tal sentido si es llevado a fuerzas externas superiores, el elástico sufre pérdida de su estructura, evitando así que vuelva a su forma inicial. ¹

La activación es un mecanismo que permite que el material pierda su forma, su estructura mediante una fuerza externa, de esta manera el elástico se activa por tres condiciones básicas. ¹

La activación Axial: se presentan en dos condiciones, el estiramiento y la compresión.

El estiramiento su comportamiento es de activación típica de los elásticos y la compresión se irradia a todo su eje longitudinal. ^{1,13}

La activación por Flexión: Es la fuerza que se aplica perpendicular al eje longitudinal del material elástico, propiciando así el cambio de forma. ^{1,13}

Activación por Torsión: Se activa cuando se aplica una fuerza en toda la circunferencia del eje longitudinal del material elástico, produciendo así una alteración en su forma.^{1,13}

2.2.2. Historia de los elásticos y elastómeros

En los años de 1946 existieron personajes trascendentales como es el caso de Case, Baker y Angle que defendieron la importancia de la utilización del caucho y látex natural en ortodoncia. En un artículo publicado “el uso de caucho usandox.

En tiempos antiguos las grandes civilizaciones de la cultura hispanoamericana Inca y Maya conocieron el caucho de origen natural, pero de una manera superficial ya que en el uso presentaban alteraciones en su estructura física cuando eran expuesto a temperaturas y a a la presencia de agua.²

Al pasar el tiempo en el año de 1839 destaco el personaje de Charles Goodyear quien brindo al caucho estabilidad de la calidad más prolongada a través de un proceso de vulcanización que antes no presentaba. Cuando la idea se iba concretando, ocupaba una mejor postura en los especialistas en ortodoncia, motivo por cual era uno de los materiales de elección usados en accesorios fijos de ortodoncia. ²

Caminando con el pasar del tiempo en el año de 1893, Calvin S. Case, exteriorizo la aplicación del latex de goma en el congreso de Columbia, cabe mencionar a Henry A Baker como protagonista de la aplicación de los elásticos intermaxilares llamada como anclaje Baker.³

En el año de 1902 el padre de la ortodoncia E. Angle, y en compañía Case, Baker escribieron acerca del latex usados como parte del tratamiento ortodóntico siendo ellos los pioneros en defender este material y que gracias a ellos es una elección como parte del plan de trabajo. ³

2.2.3. Clasificación De Los Elásticos

La condición de los elásticos se puede clasificar de diferentes maneras, en este estudio realizado abarcaremos específicamente en su material y presentación.¹³

Según su Material:

2.2.4. Caucho de Látex:

El caucho de latex o caucho natural se adquiere como su mismo nombre lo dice, a travez de la flora del medio ambiente esencialmente a través de la realización de un corte en la corteza del árbol hevea brasilienses que empieza a expulsar un líquido de consistencia lechoso y viscoso.¹³

Y dentro de ese liquido viscoso del caucho natural encontramos en su estructura el CIS-1,4-polyisoprene el cual en su interior presenta un aproximado de 500 unidades de isoprene, pero tener siempre en cuenta que la estructura molecular fluctúa y varía dependiendo de la región y la estación.³⁸

Cuando se elaboran los latex de ortodoncia deben presentar de seleccionar elevadas cargas de moléculas de latex.⁴

Sin embargo, para que haya una mejora en el material del latex esta se somete a un proceso irreversible de vulcanización que consiste cuando se calienta el azufre con el latex y se logran fusionar, trayendo consigo una mejora en el material proporcionándole más dureza y resistencia a los ataques químicos y sin aminorar o atenuar su elasticidad inicial, a la vez convierte su consistencia pegajosa en una superficie más lisa evitando así la adherencia del metal y el plástico de sustrato.^{13,41}

La exposición de la los rayos el sol, al ozono y a los rayos ultravioletas generan una sensibilidad al latex que ocasionan la liberación de radicales libres rompiendo los dobles enlaces insaturados a nivel de moléculas, trayendo con consecuencia el agotamiento de la cadena del polímero del látex.⁴¹

Encontramos en su Formula de Látex:

Un 30 al 36% de componente de hidrocarburo de caucho ^{4,13,39}

Un rango de 0.30 al 0.7% de cenizas ^{4,13,39}

Un rango de 1 al 2% de presencia de proteínas ^{4,13,39}

Un 2% presencia de resina ^{4,13,39}

Un 0.5% componente de quebrachitol ^{4,13,39}

Y como vehículo de transporte un 60% de agua. ^{4,13,39}

2.2.5. Caucho de no Látex

En el año de 1920 fueron continuados los experimentos de la elaboración del caucho sintético por los científicos provenientes de los países de EE. UU y Alemania, a base de los productos petroquímicos fueron elaborados los cauchos sintéticos y en el año de 1960 se comenzó a utilizar las cadenas de elastómeros en la profesión odontológica y así mejorar las practicas ortodónticas.⁴¹

El latex a la exposición de los rayos del sol, el ozono y la luz ultravioleta ocasionan modificaciones en la disminución la flexibilidad y la resistencia a la tracción. Las personas responsables en la elaboración de estos materiales elásticos al ver los cambios que traían señaladas líneas arribas decidieron agregar antioxidantes y los anti ozonos para disminuir estos efectos y de esta manera prolongar la vida de los elásticos, cabe indicar que lo más esencial de los elásticos es su capacidad de brindar en un determinado tiempo la fuerza. ^{14,41}

Los elásticos libres de latex que están en el mercado se presentan en diferente composición química, pero tienen cierta similitud a las propiedades físicas de los elásticos de latex, en tal sentido los elásticos libres de latex que son utilizados en ortodoncia son esencialmente de poliuretano; la frecuencia de las hipersensibilidad al latex fue un motivo en que los fabricantes elaboren productos de materiales libre de latex dentro de la ortodoncia, todo este camino conlleva a evaluar y conocer las propiedad de los elásticos libre de latex ya que siendo un material esencial en la clínica. ⁴¹

A través de un proceso de estampado o inyección del poliuretano fueron elaboradas las cadenas de elastómero. ⁴¹

2.2.6. Alergia al Látex:

En la actualidad a nivel poblacional existe un 0.12% al 6% que padecen alergia al latex, especialmente cuando se trata a nivel del personal que están presentes en centros de salud, quienes presentan un elevado nivel a la exposición al latex.³ En el año de 1989 en el instituto de salud ocupacional de Helsinki que se localiza en el país de Finlandia se presentó la urticaria a nivel ocupacional por contacto, por el uso de guantes de latex en el sector salud.¹¹

La alergia en el organismo desencadena una reacción en el sistema inmunológico de tipo 1 en la cual presenta dos fases determinadas, la primera la fase de sensibilización en la cual una célula presentadora de antígeno reconoce la presencia de un agente extraño, en ese momento se activa las células T-CD4 y estas a los linfocitos B las cuales se van diferenciando a IgE.⁴⁰

La segunda fase el alérgeno o cuerpo extraño al entrar en contacto con el huésped, está la reconoce gracias a su memoria inmunológica que en algún momento ha estado presente y se une directamente a IgE.⁴⁰

2.2.7. Manifestaciones clínicas:

La reacción de cada individuo es independiente por eso se pueden manifestar de diferentes maneras pro todo esto estará ligado a una determinada cantidad de exposición.³

Algunas de las reacciones al estar expuesto al latex pueden presentarse a nivel local como sistémicos e incluyen conjuntivitis, rinitis, angioedema, asma y anafilaxia.^{3,40}

La reacción que pueden presentar en algunas personas cuando entren el contacto con el latex pueden desencadenar dos tipos de reacciones alérgicas. La reacción de hipersensibilidad tipo 1 es también llamados hipersensibilidad inmediata que es producido por los mediadores químicos de las células del sistema inmune el mastocito y basófilo, cuando hay una interacción de la unión del antígeno con la inmunoglobulina E, la presencia de las proteínas del latex

pueden traer como consecuencia esta reacción de tipo I, que presenta una reacción inmediata hasta una hora desde la exposición. Todo este proceso sintomático estará ligado por el acceso en que se produce el contacto, dando un ejemplo si es que se diera por la vía aérea tendría una sintomatología de rinitis, conjuntivitis y broncoespasmos.^{3,40}

Anafilaxia/shock anafiláctico

Entabla en un tiempo de minutos y hasta un lapso de 2 horas del contacto, con la presencia de urticaria local y generalizada, sensación de malestar, edema de zonas laxas incluida la glotis, náuseas y vómitos.³

Dermatitis de contacto alérgico

Emprende desde el primer contacto hasta las 48 horas y puede comenzar aparecer una dermatitis irritativa previa.⁴⁰

Urticaria de contacto

Se presenta a inicios del contacto apareciendo sintomatología de eritema, micro vesículas eritematosas con prurito.⁴⁰

Respiratorios/ conjuntivales (Rinitis/conjuntivitis/asma)

Su sintomatología comienza a pocos minutos al entrar en contacto hasta 2 horas después presentando afección a las fosas nasales con prurito nasal, estornudos y congestión nasal.^{3,7}

La reacción de hipersensibilidad tipo IV, están son más retardadas a comparación de la de tipo I ya que se manifiestan entre las primeras 48 a 96 horas después que se encuentren en contacto con agente que produce la alergia. La sintomatología que se presenta están la dermatitis de contacto, que se diferencian por presentar lesiones eczematosas, edema cutáneo e inflamación, y estar pueden calmar al retirar el uso del guante de latex.⁴⁰

Urticaria de generalizada/angioedema

La urticaria empieza a los minutos hasta un rango de 2 horas del contacto. La presencia de síntomas se da por rodear urticaria local y generalizada con la presencia o no de tejidos edematosos en zonas laxas.^{40,41}

El ADA que es la Asociación Dental Americana refiere que alrededor del 0.12% y el 6% aproximadamente de la población en general y que los profesionales de la salud en un rango de presentan hipersensibilidad al latex.⁴¹

En el año 2016 se realizó un estudio in vitro en ratas Wistar donde se conocería la compatibilidad de los tejidos y la estructura de la superficie presentada por Sara Martínez Colomera et al, en la cual determino que el elástico de Látex presenta más irritabilidad que los de tipo de no latex en los tejidos conectivos en periodos iniciales .^{7,41}

2.2.8. Análisis de fuerzas elásticas

La aplicación de las fuerzas que son ejercidas por los elásticos en los dientes, depende de su magnitud de la aplicación de la fuerza en los tejidos de soporte que es el ligamento periodontal, proceso alveolar y a la vez depende de la edad y cooperación del paciente.¹⁵

2.2.9. Efecto de diferentes condiciones ambientales

Los elásticos son modificados o alterados por distintos factores ambientales que van a alterar la fuerza de los mismos y entre estos factores encontramos la temperatura, cambios de pH, masticación, entre otros. La fuerza de los elásticos presenta una mínima variación por el medio expuesto según refiere en el estudio presentado por Natras et al. En el estudio demuestra que la Coca-Cola no efectúa cambios en la disminución de la fuerza, en cambio el té es un líquido que si podría traer cambios en la degradación de las fuerzas de los elásticos ya que dentro de su composición presenta el polifenol y cafeína. Los enjuagatorios bucales usados para el cuidado de la salud bucal y la infusión de te disminuyen la fuerza en las cadenas elásticas usados en el control ortodóntico según el estudio de Morteza.

2.2.10 Colutorio dental con y sin alcohol

2.2.11 Antecedentes

En los tiempos pasados los habitantes empleaban para el cuidado y la protección de la salud bucal enjuagatorios a base de plantas naturales o incluso agua destilada a través de diferentes mecanismos.¹⁸

En el año 6.000 aparecieron los enjuagatorios destinados a la cavidad bucal, existiendo recetas y prescripciones para la atención de problemas en la cavidad bucal en esos tiempos, además en el año “1500” AC, mencionaba que contenía recetas de colutorios y polvos dentales que se han remontado a “4000” años AC. En la región occidental los romanos hacían preparaciones de insumos en forma de enjuague bucal a base de alcohol que incluían insumos como la cerveza y el vino por ello, en el paso del tiempo los enjuagues bucales tienen la finalidad de ayudar a la prevención de presentar problemas de aparición de caries, disminución de placas bacteriana y conseguir un aliento agradable.²⁰

Existieron otras civilizaciones en épocas antiguas como la cultura romana y griega que brindaron un aporte en el crecimiento odontológico. La cultura de los iberos usaba su propia orina para el enjuague y la desinfección de su cavidad oral.²⁰

La cultura romana tuvo un conocimiento a nivel odontológico sobre temas relacionados en el cuidado de prevención y tratamiento de enfermedades bucodentales, utilizando enjuagatorio a base de plantas naturales. Estos conocimientos fueron influidos por culturas destacadas en esa época como la etrusca y la griega en la que empleaban el uso de agua fría para un enjuague bucal como método preventivo. La recomendación de Discórides quien fue médico de Nerón a mediados del año XV, recomienda enjuagatorio de uso bucal a través de preparados de vinagre, solano, bello, y bayas. El escritor y militar en la época romana Plinio el Viejo, recomienda enjuagar la boca con vino por las noches antes de dormir dándole frescura y un buen aliento, a la vez aconseja el

corzo en frote o en colutorio para posicionar y dar firmeza a los dientes que se encuentran flojos.²³

A comienzos del siglo XX, aparece un aséptico en forma de un preparado a base de ácido benzoico que era un remedio cuyo compuesto presentaba la tintura de rotania, alcohol, óleo de mesa, y para darle un sabor agradable la presencia de menta y el ácido benzoico propiamente dicho.²⁴

Uno de los compuestos como el alcohol en un preparado para uso de enjuagatorio dental antiséptico no era considerado como parte activa, sino más bien tenía la finalidad de ser un vehículo del preparado.

Y a mediados del siglo XX, a nivel internacional se agregaría el alcohol como el mejor insumo para la elaboración de un enjuagatorio bucal para tratar problemas relacionados a la salud bucal, enfocado en la prevención de aparición de caries a temprana edad y enfermedades gingivales asociada a placa dental, de esta manera los colutorios es un compañero ideal para el control y eliminación de gingivitis asociada a placa dental. ²³

2.2.12 Concepto

El colutorio es una solución líquida que es utilizado sobre los dientes y la mucosa que rodea a toda la cavidad bucal con la finalidad de darle una protección gracias a sus propiedades antiséptica, astringente o calmante.

Los colutorios empleados para la mucosa dental como un método de higiene habitual o fin farmacéutico necesitan un registro de dentífrico, en tal sentido en los colutorios los principios activos pueden ser disueltos por el alcohol.¹⁸

Los colutorios bucodentales ayudan a neutralizar por un corto periodo de tiempo el mal aliento, disminuyen las bacterias, formación de placa dental y la producen, un sabor agradable. De esta manera concentran propiedades con un principio activo para la protección de enfermedades como la caries y la gingivitis presente en la cavidad bucal. En el pasar de los tiempos la caries dental a sido una

enfermedad con alta prevalencia, aunque en los últimos años su periodicidad se ha reducido gracias a la aplicación de colutorios con aditivos activos .²⁴

La caries es una enfermedad infectocontagiosa que se caracteriza por un proceso metabólico DES-RE de la estructura del esmalte y la dentina, y las bacterias que se encuentran presentes en este proceso son los estreptococos mutans, que van a inducir en la formación de placa dental produciendo un agregado ácido en la superficie dental (esmalte) que ocasionan la desmineralización.²⁴

Entre los componentes de principio activo encontramos ya sea en diferentes marcas, el flúor, como un mineral por su gran poder antiséptico y almacenamiento de calcio para la prevención de la aparición de las caries brindándole mayor resistencia al esmalte dentario.

Cuando los dientes presentan mayor cantidad del mineral flúor, presentan menor riesgo en la disolución del esmalte ocasionado por las bacterias y por lo tanto no existiría presencia de caries o cualesquiera otras alteraciones en la región bucal.²⁴

2.2.13 Composición

Entre sus componentes se encuentran insumos con diversas características que ayudaran a su eficacia entre ella tenemos:

El fluoruro sódico, monofluorofosfato de sodio, fluoruro de estaño, fluoruro de amina, fluoruro de fosfato dibásico de calcio (son elementos para la Re mineralización producto de las caries debido a su alta concentración de calcio y flúor).²³

La clorhexidina, triclosán, Hexetidina, sanguinaria, timol, eucaliptol, derivados de amonio cuaternario (es de suma importancia para un control optimo en la prevención de enfermedades gingivales asociada a placa dental. ²³

El cloruro de estroncio, lactato de aluminio y el nitrato de potasio (que son eficaces ya que tienen una acción para la disminución de la sensibilidad).²³

La clorhexidina, clorofila, triclosán y el bicarbonato de solio (son insumos que ayudaran a la disminución del mal aliento).²³

2.2.14 Mecanismo de acción antibacteriana y antiplaca

Los componentes que van estar presentes en los colutorios o enjuagatorios bucales ayudan a:

Disminuir o/a eliminar la gingivitis asociada a placa dental.

Atenuar y a contrarrestar que los microorganismos no se adhieran para formar la película bacteriana.

Presentar un alto porcentaje de poder Germicida para provocar la lisis de las bacterias predominantes en boca .²⁴

2.2.13 Propiedades de los colutorios

Eliminación sólo de las bacterias patógenas presentes en boca.

Sustantividad.

Disminuye la aparición y/o propagación de microorganismos que son característicos para las enfermedades buco dentarias.

Ausencia de pigmentaciones en la estructura dentaria.

Ausencia en la deformidad del gusto.

Disminuir la gingivitis asociada a placa dental.

Costo al alcance de su bolsillo.

Facilidad practica en el uso.

No presentan efectos colaterales sobre los dientes. ¹⁸

2.2.14 Características de los enjuagatorios dentales con alcohol y sin alcohol

Los requisitos básicos que deben presentar todo enjuagatorio son:

Especificidad: La utilización de los antibióticos es aplicado para uso sistémico en infecciones de origen dental, mas no para la eliminación de placa dental.²¹

Eficacia: Los enjuagatorios deben presentar propiedades para la eliminación de la placa dental, prevención para proliferación y atenuar su carga patógena, de esta manera depende de la gravedad para la utilización de porcentajes de amplio espectro.²¹

Sustantividad: Se refiere al tiempo en que el enjuagatorio entra en contacto con la cavidad bucal entre la sustancia 33 y un componente en un sitio determinado, de esta manera los enjuagatorios bucales necesitan un tiempo prudencial para que al entrar en contacto con las bacterias produzcan su lisis.¹⁸

Seguridad: Todo influye de su alta filtración y de su alta toxicidad para la seguridad de los componentes antimicrobianos.²¹

Actividad intrínseca: Declararon que no todos los componentes antimicrobianos han presentado algunos resultados favorables al producir la lisis de los germenos.²¹

2.2.15 Enjuagatorios de uso Bucal

Compuestos de Amoníaco Cuaternario

La aplicación de esta solución provoca una permeabilidad selectiva a nivel de membrana celular favoreciendo su destrucción y reduce la capacidad de la bacteria propia de la formación de la placa en la superficie dentaria.²¹

Este soluto presenta resultados significativos en el control de la placa dental ya que no soy muy bien asimilados por las superficies dentales. Presentan efectos secundarios que podrían alterar el color de las superficies dentales, úlceras y ardor en la mucosa que reviste la zona interna de la cavidad bucal.²¹

Fenoles y sus derivados

La aplicación que presenta este insumo ha disminución en importancias la presencia de gingivitis asociada a placa bacteriana a un 35%. Durante años se han utilizado en presentaciones de enjuagues bucales y algunos caramelos. Y entre las marcas más reconocidas y comercializadas podemos encontrarlo en el Listerine, que es una sustancia que mezcla el timol, eucalipto y mentol acompañado también del metilsalicilato con un 26.9% de alcohol más un agregado de saborizante.²¹

El fabricante propone utilizar el enjuagatorio como una aplicación diaria para aminorar y controlar el nivel de placa dental, a concentraciones de 20 ml durante un tiempo en boca de 1 minuto por dos veces al día en comparación de 30 segundos, para un mejor manejo del índice de placa microbiana de un 12 %.²¹

Su efecto contra las bacterias presente en la cavidad bucal (saliva) ha quedado demostrado recientemente por su alto poder bactericida en el número de bacterias vivas que se encontraban después de un enjuague con una solución acuosa a un tiempo de 30 segundos con Listerine o realizando un control de 24 horas de alejamiento de higiene percatándose que el 78.7% de las gérmenes se encontraban sin vidas al realizarse enjuagatorio con Listerine y al realizarlo en un estudio in vitro los resultados fueron correlacionados con el control de placa a un 27.9 %.²¹

Triclosán

Es un compuesto que se ha utilizado en útiles de limpieza para el cuidado personal como jabones y pasta dental. Presenta una acción de inhibición moderada de un 0.2% en presentación de colutorio dental actuando en la formación de placa dental, razón por la cual se agrega un mineral para darle una mejor eficacia como es el caso del Zinc o por un derivado del ácido maleico (polivinil metacrilato). En un estudio realizado a pacientes que dejaban de cepillarse durante cuatro días eran significadamente mejor con un enjuagatorio diluido de pasta dental con un compuesto de flúor y sodio más un 2% de éter de polivinilo adicional al 0.3% de triclosán en 10 ml de agua a la comparación de una solución salina. El triclosán mostrando un control significativo en el control de placa, pero una mejor respuesta en el manejo de la gingivitis al presentar propiedades antiinflamatorias.^{21,22}

Fluoruros

Los fluoruros presentan dentro de sus características la función de antiagregación en la formación de la placa dental. En un marco englobado existen diversos fluoruros en combinación con: el estaño, el sodio y el fosfato acidulado. De los cuales el estaño sobresale como un mecanismo de acción que evita la agregación del microorganismo en la superficie del diente evitando así su metabolismo.²¹

El fluoruro presenta propiedades anti caries, que se encuentran comúnmente en las pastas dentales. Presentan efectos reducidos en el momento que ser utilizado en presentaciones de colutorios dentales para atenuar la formación de la placa dental.²¹

Los fabricantes presentan diversas dosis y tiempos en la utilización para controlar los efectos de la formación de placa, es el caso del fluoruro aminoestañoso que en comparación con la clorhexidina al 0.1 % tienen mayores beneficios.²²

Hexetidina

Es un compuesto que presenta características antisépticas, ayuda a favorecer la cicatrización de una cirugía periodontal después del tratamiento. Presenta un mecanismo de acción de forma limitada a la hora de impedir la formación de la placa dental, es por eso que son reforzadas con zinc para cumplir con ese objetivo. Al realizar una investigación sobre su acción en tratamiento de úlceras aftosas, no se encontraron respuestas favorables para reducir las lesiones.²¹

Cabe mencionar que en concentraciones elevadas a 0,1% pueden producir úlceras orales. Y al realizar una comparación de un placebo con la Hexetidina en presentación de spray aplicada en la zona de la cirugía, se apreció que el IP y el IG eran menores al aplicar compuesto de Hexetidina.²¹.

Clorhexidina

El de uso prioritario por su alto poder antiséptico, su mecanismo de acción es amplia por eso es un agente de elección. La disminución de la gingivitis asociada a placa dental es de un 60 %. Su mecanismo de acción contrarresta en que se forme una película adherida y de esta manera haya un crecimiento microbiano en la superficie dentaria. El origen de la clorhexidina tiene sus orígenes en el país de Inglaterra en los años 40 por científicos que buscaban algún tratamiento para la malaria. Es ahí que los científicos desarrollaron un comprimido llamado polibisguanidas, con las pruebas realizadas en animales demostraron su alta capacidad antimicrobiana de esta manera siendo comercializada en el mercado como un antiséptico para tratar heridas de en superficies de la piel, y con los años posteriores le dieron una importancia en el uso de la medicina en el campo de la cirugía para la protección de los pacientes.^{21,22}

2.2.16 Colutorio dental sin alcohol

Lo más aconsejable por los odontólogos es utilizar colutorio dental sin alcohol, ya que presentan la misma efectividad que los que contienen alcohol, de hecho,

el alcohol empleado en estas sustancias no es necesario, así que los colutorios dentales con presencia de alcohol en menores de edad están contraindicados, debido a que pueden dañar las encías.²⁶

2.2.17 Colutorio dental con alcohol

Gran número de colutorios dentales disponen de Alcohol en su composición, la mayoría en una concentración entre 10 al 20%. El Alcohol es utilizado como un medio de disolución de las propiedades activas que se encuentran en los colutorios. A la vez el alcohol es un fuerte antiséptico y conservante de ciertos componentes presente en los enjuagues.²⁵

Es aromatizante que brinda un agregado con más intensidad en el sabor, disimula el tono del gusto desagradable de ciertos aditivos en los colutorios. La glicerina y el sorbitol que son humectantes representan un porcentaje de la quinta parte del colutorio dental, estos componentes provocan un crecimiento de la densidad provocando cierta característica muy peculiar del producto. ²⁶

Cabe mencionar que el alcohol, así como los demás componentes presentes en la posología de los colutorios dentales presentan ciertos efectos secundarios. El alcohol cuando se encuentran en concentraciones muy elevadas y a un tiempo prolongado lastiman a la mucosa.²⁵

2.3 Definición de términos básicos

Látex natural: Es un polímero de naturaleza pura con una elevada carga molecular que requiere ser procesado para aprovechar sus bondades elásticas.⁶

Colutorios con alcohol: Presente en la gran mayoría de colutorios dentales de diversas marcas como una propiedad de vehículo disolvente de los principios activos.¹⁶

Latex sintético: Se obtienen a través de diferentes procesos químicos en las cuales son sometidos el petróleo y algunos alcoholes de materia natural.³⁶

Colutorios sin alcohol: Es un colutorio bucodental que tienes bondades antisépticas y nos brinda una mejor tolerancia por el sabor más suave.²⁶

Degradación de la fuerza: Las propiedades elásticas van disminuyendo al someterse a condiciones de la cavidad oral en un tiempo.¹⁷

Fuerza: Cada muestra según el tiempo de medida fue trasladada de su plataforma hacia la herramienta de medición de fuerza, respetando la distancia correspondiente al porcentaje de estiramiento asignado.¹³

Elásticos intermaxilares: Son fuente de fuerza y se utilizan como componentes activos de la terapia de ortodoncia ya que pueden ser usados en varias configuraciones para la corrección de una maloclusión en particular.⁶

Elastómero: Todos ellos sufren fatiga y el medio oral puede influir reduciendo su eficacia al actuar como un agente en la degradación de la fuerza.¹⁶

El alcohol: en los colutorios se utiliza como vehículo disolvente de los principios activos de los enjuagues.¹⁶

Saliva: Es una solución de consistencia viscosa y fluida que se produce a través de las secreciones de las glándulas salivales de mayor y menor tamaño; en la cual presenta numerosos componentes que ayudan en la dinámica dental.³⁷

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Formulación de la hipótesis principal y derivadas

Existen diferencias significativas en la degradación de las fuerzas de los elásticos intermaxilares con y sin látex expuestas a colutorios dentales con y sin alcohol.

3.2 Variables: definición conceptual y operacional

Tabla 1. Variables

Degradación de la Fuerza, Los materiales elastómeros que sufren fatiga, ya que modifica la estructura molecular de los elásticos debido a daños físicos (traumas mecánicos, alteración en la temperatura); y alteraciones químicas reduciendo su eficacia al actuar como un agente en la degradación de la fuerza.²⁸

Tiempo, En la concepción del tiempo según Newton, aporta que todas las cosas son colocadas en el tiempo en orden de sucesión; y en el espacio como por orden de situación, ello conlleva, a que se puede medir el tiempo.²⁹

Elásticos intermaxilares, diversos estudios *in vitro* reportan que los elásticos látex y no látex pierden parte de su fuerza inicial después de su colocación intraoral. Sin embargo, en un solo fabricante existen diferencias internas que pueden ser importantes durante la selección de los elásticos.³⁰

Colutorio dental, agente antiséptico efectivo debería penetrar el biofilm bacteriano³¹. Por tanto, la eficacia de cualquier enjuague antiséptico depende no sólo de sus propiedades microbicidas que suelen demostrarse *in vitro*, sino también de su capacidad de penetrar el biofilm de la placa *in vivo*.³²

variables	dimensiones	indicadores	Escala de medición	Valor
<p>1. Degradación de las fuerzas de tensión</p> <p>2. Tiempo</p> <p>3. Tipo de elásticos intermaxilares</p> <p>4. Tipo de colutorio dental</p>	<p>1. Perdida de la fuerza del elástico en el tiempo</p> <p>2. unidad de medida en que se dan los cambios</p> <p>3. Material que fue elaborado el elástico.</p> <p>4. Solución utilizado para la higiene bucal compuesta con alcohol o sin alcohol</p>	<p>1. Fuerza ejercida después de estirar los elásticos en cada intervalo de tiempo.</p> <p>2. Tiempo desde que se coloca los elásticos en los pines hasta que se estiren.</p> <p>3. Indicación del fabricante</p> <p>4. Indicación del fabricante</p>	<p>1. Razón continua</p> <p>2. intervalos</p> <p>3. Nominal dicotómica</p> <p>4. Nominal dicotómica</p>	<p>1. Gramos</p> <p>2. Inicio 0 -6 hora 0 -12 horas 0 -24 horas</p> <p>3. Tipo 1: Elástico intermaxilar Látex ORTHOCLASSIC de 5/16" (8mm) y 6 oz (170g) Tipo 2: Elástico intermaxilar no látex ORTHOCLASSIC de 5/16" (8mm) y 6 oz (170g)</p> <p>4. Colutorio bucal con alcohol = 1 y sin alcohol= 2</p>

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

Diseño experimental: propio de los estudios experimentales donde comprende la manipulación intencional del autor sobre una variable y analizar sus probables efectos.²⁷

Prospectivo: los resultados se obtienen a medida que ocurrieron.²⁷

Longitudinal: recaban datos e información en distintos puntos a través del tiempo.²⁷

Experimental: se compararon y manipularon las variables de la muestra.²⁷

Básica básica: se hace en el laboratorio al trabajar con animales, materiales no humanos, tejidos humanos, etc..³³

Enfoque cuantitativo: usa la recolección se fundamenta en la medición numérica.²⁷

Alcance correlacional: conocer la relación o grado de asociación entre dos o más conceptos o variables.²⁷

4.2 Diseño muestral

Elásticos intermaxilares de latex y no latex de 3/16 y 6 onzas.

Por conveniencias la muestra será distribuida

En 90 elásticos intermaxilares por grupo. 3/16" y 6 oz.

Que son 6 grupos de 15.

Criterios de inclusión

Paquetes de elásticos no vencidos

Paquetes de elásticos con similares fechas de fabricación

Paquetes de elásticos sellados frescos y bien almacenados

Criterios de exclusión

Paquetes de elásticos caducados

Paquetes de elásticos con distintas fechas de fabricación

Paquetes abiertos y mal almacenados

4.3 Técnicas de recolección de datos

Su proceso consistió en manejar las pruebas de fuerza en un laboratorio de ensayos mecánicos HTL. El procedimiento consistió en manejar dos tipos de ligas de 5/16" y 6 onzas intermaxilares de latex y otro de no látex marca (ORTHOCLASSIC) sometidas a un ambiente de saliva artificial a 37° de temperatura en un horno graduado para simular el medio bucal por 24 horas.

Se construirá tres matrices de acrílico agrupados de 60 ligas cada uno que contendrá dos postes metálicos para cada liga y activada a una distancia 24mm (tres veces su tamaño) establecida para todos los grupos.

Los tiempos en el que se tendrán que medir las ligas intermaxilares son a la hora, 12 horas y 24 horas en cada uno de los 6 grupos bajo el medio de saliva artificial.

Matriz A: con solo saliva artificial

Grupo 1: Elásticos de látex

Grupo 2: Elásticos de no latex

Matriz B: con saliva y enjuagatorio sin alcohol

Grupo 3: Elásticos de latex con enjuagatorios sin alcohol

Grupo 4: Elásticos de no latex con enjuagatorio sin alcohol.

Matriz C: con saliva y enjuagatorio con alcohol

Grupo 5: Elásticos de latex con enjuagatorios con alcohol

Grupo 6: Elásticos de no latex con enjuagatorio con alcohol

El enjuague bucal (con alcohol y sin alcohol) es un medio en el que se mantendrán 4 grupo de ligas intermaxilares por el lapso de 40 segundos en 3 tiempos al (al inicio, a las 6 horas y a las 10 horas) posteriormente se seguirá manteniendo sumergida en saliva artificial.

Las medidas de la fuerza se establecieron por el instrumento de ensayo universal en cada liga y anotado en sus respectivos grupos en una ficha de registro diseñada por el autor.

4.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Los resultados fueron almacenados y analizados con el programa SPSS versión 22. Serán organizados en tablas y gráficos estadísticos descriptivos. Se aplicó la prueba Kolmogorov-smimov para determinar los datos de distribución normal. Se empleará la prueba de Wilcoxon Para evaluar la fuerza dentro de un mismo grupo. Y la prueba U de Mann- Whitney para comparar valores de grupos³⁴ de látex y no látex en distintos intervalos de tiempos. Serán analizados en un nivel de confianza de 95% ($p < 0.05$).³⁵

4.5 Aspectos éticos

El presente estudio reglas éticas al nivel experimental in vitro con el debido control de protocolos de contacto y distanciamiento para el control de enfermedades virales. Se obtuvieron los permisos con instituciones privadas como laboratorios para la obtención de datos, pruebas y manipulación de los materiales.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

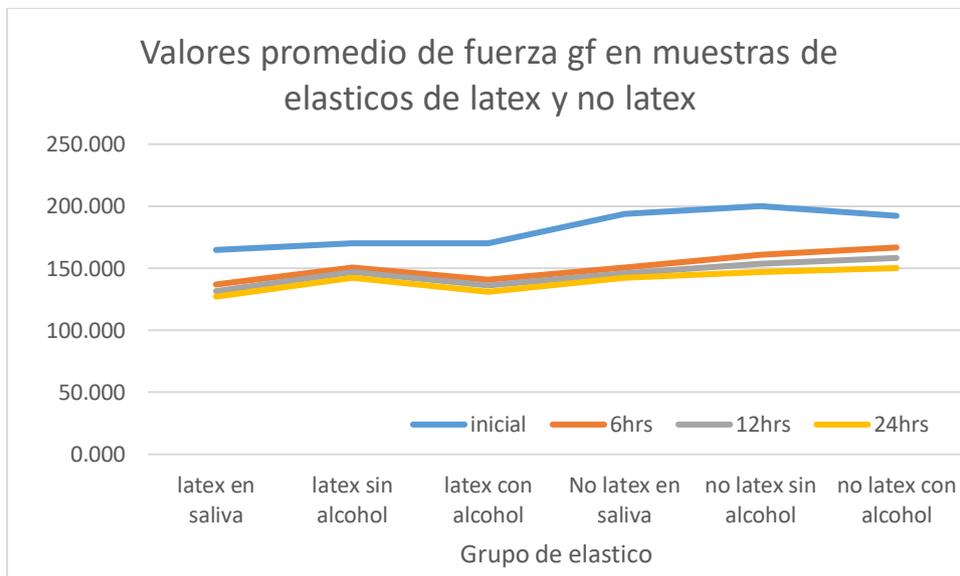
5.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos, fotos, tablas, etc.

Tabla. Valores promedios de fuerzas de todos los grupos en el tiempo

Grupo	Tiempo			
	inicial	6hrs	12hrs	24hrs
Látex en saliva	164.719	136.914	131.475	127.056
Látex sin alcohol	170.087	150.374	146.839	142.489
Látex con alcohol	170.223	140.789	136.167	131.067
No látex en saliva	193.951	150.512	146.092	142.420
No látex sin alcohol	200.067	160.775	153.841	146.975
No látex con alcohol	192.251	166.689	158.261	150.103

Datos: proporcionados por el autor

Gráfico 1. Valores promedios de fuerzas de todos los grupos en el tiempo



Datos: proporcionados por el autor

Para evaluar que grupos presentan mayor degradación de fuerzas se obtuvo la mediana de la diferencia de los valores de la fuerza inicial respecto a las 24 horas.

Se observó que los elásticos no látex sumergidos en saliva presentaron una mayor mediana de la degradación de fuerza de 49.960 gf, en comparación con los elásticos de látex que presentaron una degradación mediana de 37.730 gf. (gráfico 2)

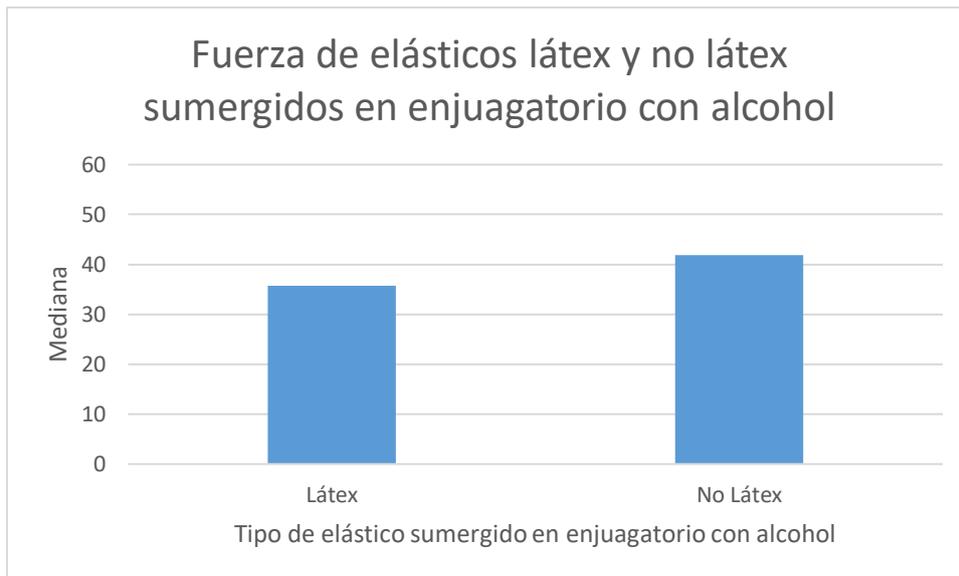
Gráfico 2. Comparación de las diferencias de degradación de fuerzas entre los elásticos de látex y no látex sumergidos en saliva artificial a las 24 horas.



Datos: proporcionados por el autor

Al evaluar los elásticos sumergidos en enjuagatorio con alcohol, se observó que los no látex presentaron una mayor degradación mediana de fuerzas en comparación con los elásticos de látex, siendo 41.810 y 35.690 gf respectivamente. (gráfico 3)

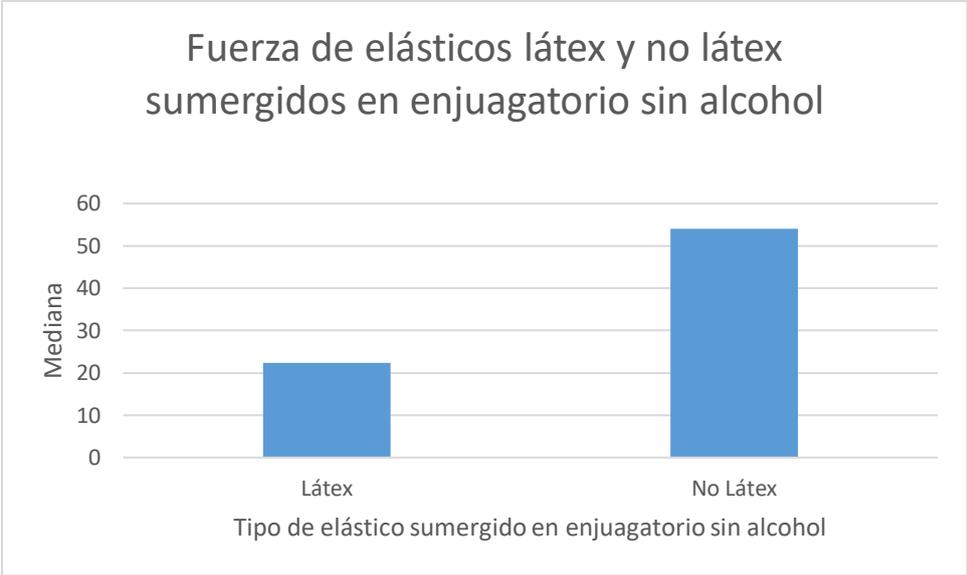
Gráfico 3. Comparación de las diferencias de degradación de fuerzas entre las ligas intermaxilares de látex y no látex sumergidos en colutorios con alcohol a las 24 horas.



Datos: proporcionados por el autor

Al sumergir los elásticos en colutorios sin alcohol, se encontró que la degradación mediana de las fuerzas fue 54.040 gf en los elásticos no látex y 22.430 gf en los de látex. (gráfico 4)

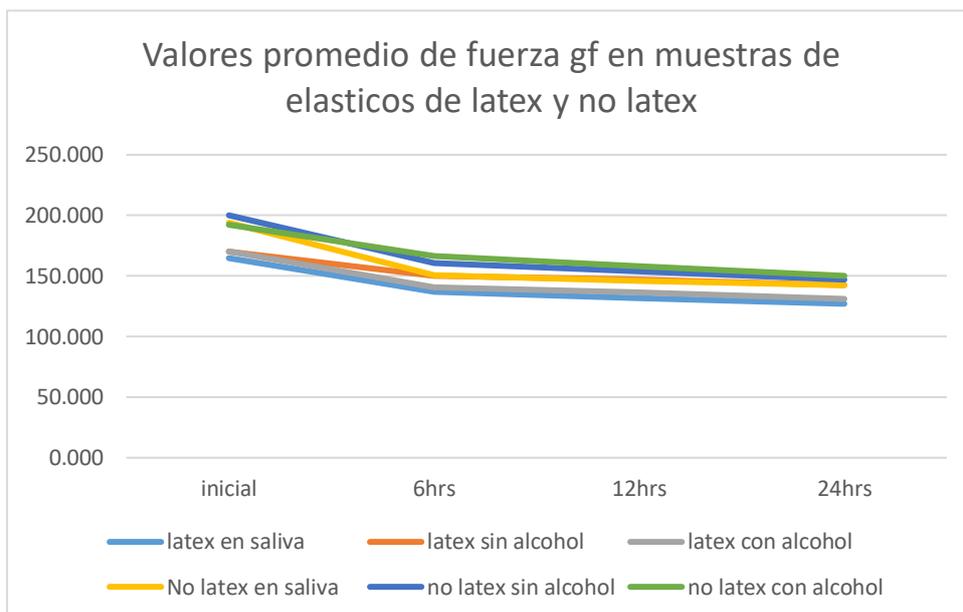
Gráfico 4. Comparación de las diferencias de degradación de fuerzas entre las ligas intermaxilares de látex y no látex sumergidos en colutorios sin alcohol a las 24 horas.



Datos: proporcionados por el autor

En todos los grupos se observa una degradación de fuerzas conforme pasan las horas, además se observa que los promedios más bajos a las 24 horas fueron en las muestras de los elásticos látex sumergidas en enjuagatorio sin alcohol, enjuagatorio con alcohol y saliva; siendo 142.489, 131.067 y 127.056 gf respectivamente y en los de no latex el más bajo fue en saliva con un promedio de 142.420 gf.

Gráfico 5. Comparación de las fuerzas de degradación entre los grupos de elásticos intermaxilares de látex y no látex según el tiempo.



Datos: proporcionados por el autor

5.2. Análisis interferencial, pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas, de correlación, de regresión u otras.

Determinar el tipo de elástico intermaxilar que presenta mayor degradación de las fuerzas (grupo 1 vs. 4) A LAS 24 HORAS

Con saliva	N°	dif_media	Mediana	DS	IC 95%		Zu	P
Látex	15	37.663	37.730	19.073	27.101	48.226	-2.053	0.0398
No Látex	15	51.531	49.960	22.714	38.952	64.109		

Dif. Media: es la variación promedio de la fuerza inicial y las 24 horas, Zu: prueba de suma de rangos de Mann Whitney-Wilcoxon, P: nivel de significancia

Al comparar la degradación mediana entre los grupos, se encontró diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

Determinar el tipo de elástico intermaxilar expuestos a colutorios con alcohol presenta la mayor degradación de sus fuerzas. (grupo 3 vs. 6) A LAS 24 HORAS

Con alcohol	N°	dif_media	Mediana	DS	IC 95%	Zu	P
-------------	----	-----------	---------	----	--------	----	---

Látex	15	39.156	35.690	22.976	26.432	51.880	-0.706	0.4926
No Látex	15	42.148	41.810	17.563	32.422	51.874		

Dif. Media: es la variación promedio de la fuerza inicial y las 24 horas, Zu: prueba de suma de rangos de Mann Whitney-Wilcoxon, P: nivel de significancia

Al comparar las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

• Determinar el tipo de elástico intermaxilar expuestos a colutorios sin alcohol presenta la mayor degradación de sus fuerzas. (grupo 2 vs. 5) A LAS 24 HORAS

Sin alcohol	N°	dif_media	Mediana	DS	IC 95%	Zu	P	
Látex	15	27.598	22.430	18.385	17.417	37.780	-3.692	0.0001
No Látex	15	53.092	54.040	11.585	46.676	59.508		

Dif. Media: es la variación promedio de la fuerza inicial y las 24 horas, Zu: prueba de suma de rangos de Mann Whitney-Wilcoxon, P: nivel de significancia

se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

Determinar las fuerzas de tensión in vitro de los elásticos intermaxilares con látex, sin látex, expuestas a colutorios con alcohol y colutorios sin alcohol.

Tabla 2. Fuerzas de los elásticos intermaxilares según tipos de elásticos, colutorio e intervalos de tiempo.

Tiempo	N°	Media	D.S.	Mediana	RIC	P
Elásticos de látex sumergidos en Saliva						
Inicial	15	164.719	23.316	159.080	28.550	
6 horas	15	136.914	19.130	135.620	24.470	0.0001
12 horas	15	131.475	18.626	128.480	21.410	
24 horas	15	127.056	18.920	126.440	24.470	
Elásticos de látex sumergidos en enjuagatorio sin alcohol						
Inicial	15	170.087	14.576	171.310	16.320	
6 horas	15	150.374	17.067	149.900	23.450	0.0004
12 horas	15	146.839	15.660	147.860	19.380	
24 horas	15	142.489	17.238	143.780	26.520	
Elásticos de látex sumergidos en enjuagatorio con alcohol						
Inicial	15	170.223	27.536	179.470	41.810	

6 horas	15	140.789	20.835	144.800	29.570	0.0002
12 horas	15	136.167	19.130	139.700	28.550	
24 horas	15	131.067	19.261	133.580	29.570	
Elásticos no látex sumergidos en saliva						
Inicial	15	193.951	15.556	196.810	7.130	
6 horas	15	150.512	14.537	151.940	10.200	0.0011
12 horas	15	146.092	15.879	150.920	15.300	
24 horas	15	142.420	17.114	147.860	21.420	
Elásticos no látex sumergidos en enjuagatorio sin alcohol						
Inicial	15	200.067	16.143	203.940	21.410	
6 horas	15	160.775	12.007	161.120	19.370	0.0001
12 horas	15	153.841	12.212	151.940	15.290	
24 horas	15	146.975	13.854	146.840	22.440	
Elásticos no látex sumergidos en enjuagatorio con alcohol						
Inicial	15	192.251	24.959	196.810	13.250	
6 horas	15	166.689	19.967	166.210	13.260	0.0013
12 horas	15	158.261	18.867	161.120	12.230	
24 horas	15	150.103	19.242	150.920	17.340	

Prueba no paramétrica de Friedman, P: nivel de significancia. $P < 0.001$ es altamente significativo

5.3. Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

La hipótesis: Existen diferencias significativas en la degradación de las fuerzas de los elásticos intermaxilares con y sin látex expuestas a colutorios dentales con y sin alcohol.

Se podría desprender de los resultados en que se acepta la hipótesis que determina que si hay diferencias estadísticas diferentes en cada uno de los grupos comparados en el tiempo. Empleando la Prueba no paramétrica de Friedman, P: nivel de significancia. $P < 0.001$ es altamente significativo.

5.4. Discusión

López N.⁸ concuerda con nuestro estudio en observar la preocupación por el empleo de sustancias y el tipo de material elástico, ya sea de látex o de no látex, sean responsables de alteraciones en la pérdida de fuerza sobre los elásticos intermaxilares. Los resultados del autor concuerdan con que la pérdida de fuerza es mayor en los elásticos que no presentan látex.⁸

Sara Martínez y col. En su investigación también determina que bajo medios biológicos como la extravasación de plasma periimplantario que favorecen el movimiento son mayores en las I animales que recibieron elásticos de látex. Y al SEM (microscopio electrónico de barrido) se observaron en los elásticos de látex presentaron microesferas y porosidades y los que no son de látex presentaron cristales en su superficie, pero sin porosidades. Estudios que determinaron por rechazar la hipótesis nula de que no hay diferencias entre los elásticos de látex y no látex. Estos resultados nos llevan a explicar y relacionar nuestros resultados donde la degradación de la fuerza mediante las ligas intermaxilares de tipo el látex presenta una menor degradación de su fuerza a las 24 horas. 37.7 gf. en comparación con el de no látex que fue de 49.9 gf.

Montenegro y Col. el (2018)² coinciden con nuestros resultados al determinar que la mayor pérdida de fuerza en ambos tipos de elásticos, de látex y no látex, se produce a las 6 primeras horas en elásticos ¼ 6 oz. que es el momento de mayor inestabilidad. Consecuentemente muestran resultados similares a nuestros estudios en resultados como los elásticos de látex conservan mayor fuerza en comparación a los que no presentan látex,

En resultados similares a nuestra investigación Montenegro y col² reafirman una mayor inestabilidad de las ligas intermaxilares a las primeras 6 horas en comparación de las horas subsiguientes se podría deducir que son antes de las primeras 6 horas donde las ligas deberían tener una menor movilidad y

estiramiento, aconsejando que las ligas debieran ser cambiadas justo antes de acostarse, por las noches.

Según refiere López E., Delgado E (2019)³, donde experimenta con ligas intermaxilares 5/16 Marca Dentsply GAC de 5/16 y 6 oz. se encontraron diferencias estadísticamente significativas en porcentajes de degradación entre ambos tipos de elásticos observando una mayor degradación en los elásticos de no látex, resultados similares a nuestro estudio en confirmar la mayor degradación que se da en los elásticos que no presentan látex. Y cuando son expuestos a alimentos no registran diferencias significativas en cuanto a la degradación de la fuerza.

Estudios de Romero B, (2018) en elásticos de látex 3/16 4 oz. concluyeron que existen diferencias significativas entre el tiempo y la degradación de la fuerza, resultados que coinciden con nuestros estudios en el que confirmamos una diferencia significativa entre el tiempo y la pérdida de la fuerza en los elásticos intermaxilares.

CONCLUSIONES

Los elásticos no látex sumergidos en saliva presentaron una mayor mediana de la degradación de fuerza de 49.960 gf, en comparación con los elásticos de látex que presentaron una degradación mediana de 37.730 gf.

Al evaluar los elásticos sumergidos en enjuagatorio con alcohol, se observó que los no látex presentaron una mayor degradación mediana de fuerzas en comparación con los elásticos de látex, siendo 41.810 y 35.690 gf respectivamente.

Al sumergir los elásticos en colutorios sin alcohol, se encontró que la degradación mediana de las fuerzas fue 54.040 gf en los elásticos no látex y 22.430 gf en los de látex.

Al comparar la degradación mediana entre los elásticos de latex y no latex sumergidos en saliva, se encontró diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$). $p=0.0398$

Al inicio del estudio, a las 6 primeras horas los elásticos intermaxilares expuestos a colutorios con alcohol degradan mayor fuerza en todos los grupos. Y presentan diferencia significativa al pasar el tiempo, a las 6, las 12 y las 24 horas en cada grupo.

Las muestras de los elásticos intermaxilares expuesta a colutorios sin alcohol en escalas de tiempo de 6, las 12 y las 24 horas presentan diferencias significativas, a comparación en los que se realizan a las primeras 6 horas ya que se degradan con mayor fuerza en todos los grupos.

RECOMENDACIONES

Ampliar el los intervalos de tiempo para observar los cambios en la degradación de las fuerzas.

Comparar con otras marcas de ligas intermaxilares para observar el efecto de los componentes que afectan la degradación de fuerzas.

Comparar con otros componentes que podrían afectar la degradación de fuerzas de las ligas intermaxilares.

Ampliar el número de muestras en la experimentación.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. López Flores EH, Delgado del Carpio EA. Comparación in vitro de la degradación de las fuerzas de tensión de los elásticos intermaxilares de látex y no látex expuestos a alimentos de consumo diario TESIS [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).; 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/626291>
2. Montenegro Moncayo, Oscar Andrés, et al. "Differential in vitro force degradation of intermaxillary latex and non-latex elastics/Degradación diferencial de fuerza in vitro entre elásticos intermaxilares latex y no latex." *Revista Facultad de Odontología*, vol. 30, no. 1, 2018, p. 24+. Accessed 2 Mar. 2021.
3. Brenda Mónica Romero Cieza. Efecto del tiempo de exposición a la saliva artificial en la magnitud de la fuerza de elásticos intermaxilares. TESIS [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad Inca Garcilazo de la Vega.; 2018. Available from: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3846>
4. Fabián Sánchez, Andrea Carolina. Evaluación de fuerzas de tracción de elásticos Intermaxilares ortodónticos en diferentes niveles de pH, Medidos con dinamómetro. TESIS [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2029>
5. Mendoza Trujillo, Hugo Rodrigo; Diaz Alarcón PV. Comparación In Vitro de la fuerza tensional residual de una cadena elastomérico expuesta a colutorios dentales con y sin alcohol [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2018. Available from: <http://hdl.handle.net/10757/623008>
6. Farfán Rodríguez Mary Loly, Mattos-Vela Manuel Antonio, Soldevilla Galarza Luciano Carlos. Degradación de la Fuerza de los Elásticos Intermaxilares de Látex y no Látex. *Int. J. Odontostomat.* [Internet]. 2017 sep. [citado 2021 Mar 01]; 11(3): 363-368. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718381X201700300363&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2017000300363>

7. Paola Díaz Pacheco, Benjamín Keitel Camponovo, Martín Pedemonte Trehwela. Medición de la fuerza de tracción en elásticos de latex de uso intraoral en ortodoncia. Rev. Chil Ortod Vol. 34(2); 82-86, 2017.
8. López Ronquillo, Noelia María. Estudio in vitro de la pérdida de fuerza experimentada por los elásticos de ortodoncia con látex y libres de látex. TESIS [Internet]. [Madrid, España]: Universidad de Murcia.; 2016. Available from: <http://hdl.handle.net/10201/506205>
9. Martínez-Colomer S, Gatón-Hernández P, Romano FL, De Rossi A, Fukada SY, Nelson-Filho P, Consolaro A, Silva RA, Silva LA. Latex and nonlatex orthodontic elastics: In vitro and in vivo evaluations of tissue compatibility and surface structure. Angle Orthod. 2016 Mar;86(2):278-84. doi: 10.2319/111714-823.1. Epub 2015 Jun 11. PMID: 26065340.
10. Tiffany Del Rocio Velasco Del Castillo, Guadalupe Pizarro García. Variación del pH salival al usar colutorio con y sin alcohol en el personal de la Fuerza Aérea del Perú, Iquitos-2016. TESIS [Internet]. [Huancayo, Perú]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2016. Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3873>
11. Leao Filho Jorge Cesar Borges, Gallo Daphine Beatriz, Santana Regis Meller, Guariza-Filho Odilon, Camargo Elisa Souza, Tanaka Orlando Motohiro. Influence of different beverages on the force degradation of intermaxillary elastics: an in vitro study. J. Appl. Oral Sci. [Internet]. 2013 Apr [cited 2021 Mar 04]; 21(2): 145-149. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572013000200145&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757201302256>
12. Epifanía Rivas Hidalgo. Degradación de fuerza de cadenas elastomérico expuestas a colutorios con y sin agente blanqueador. TESIS [Internet]. [Huancayo, Perú]: Universidad Continental; 2020. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/8419>
13. J. Morales RF. Comparación de la fuerza elastomérico de dos tipos de cadenetas de las casas comerciales ORMCO®, 3M®, DENTSPLY® Y AMERICAN ORTHODONTICS® al ser sometidas a diversas longitudes de estiramiento continuo. Estudio in Vitro. Vol. 549. 2017.

14. Oshagh M, Khajeh F, Heidari S, Torkan S, Fattahi HR. The effect of different environmental factors on force degradation of three common systems of orthodontic space closure. Dent Res J 2015; 12:506. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/271908507_The_effect_of_different_environmental_factors_on_force_degradation_of_three_common_systems_of_orthodontic_space_closure
15. [Singh V, Pokharel P, Pariekh K, Roy D, Singla A, Biswas K. Elastics in orthodontics: a review. HREN \[Internet\]. 1 \[cited 12Apr.2021\];10\(1\):49-6. Available from: https://www.nepjol.info/index.php/HREN/article/view/6008](#)
16. Lorca-Salañer Amparo, Carrasquer-Burguesa Assumpta. Efecto local de los colutorios con contenido alcohólico: revisión de la literatura. RCOE [Internet]. 2005 ago. [citado 2021 Abr 19]; 10(4): 407-412. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000400003&lng=es.
17. [Carol Morales E., Lavado A., Quea E., Degradación De Fuerzas En Cadenas Elastomérico De Dos Marcas Diferentes. Estudio In Vitro. Kiru. 2014 Jul-Dic;11\(2\):110-4](#)
18. [Carretero Peláez M^a Angeles, Esparza Gómez Germán C., Figuero Ruiz Elena, Cerero Lapiedra Rocio. Colutorios con alcohol y su relación con el cáncer oral: Análisis crítico de la literatura. Med. oral patol. oral cir. bucal \(Ed.impr.\) \[Internet\]. 2004 Abr \[citado 2021 Mayo 29\]; 9\(2 \): 116-123. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-44472004000200003&lng=es](#).
19. [Preciado Huamán, Milagros del Pilar. Efecto Erosivo In Vitro De Tres Colutorios De Uso Frecuente Sobre El Esmalte Dentario. 2019. Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12924](#)
20. Lindhe, J. (2009). Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. Buenos Aires: Médica Panamericana.
21. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales: Revisión de la literatura y perspectiva actual. Avances en Periodoncia [Internet]. 2006 abr [citado 2021 Mayo 29]; 18(1): 21-29. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852006000100004&lng=es.

22. [Morante Mudarra, Sergio. Valoración cruzada y a doble ciego, mediante el modelo de gingivitis experimental, de la eficacia de tres colutorios de clorhexidina sin alcohol frente a la prevención de gingivitis y a la neoformación de placa supragingival. Universidad Complutense de Madrid. Tesis \(Doctoral\). 2005. Disponible en: <http://webs.ucm.es/BUCM/tesis//odo/ucm-t26866.pdf>](http://webs.ucm.es/BUCM/tesis//odo/ucm-t26866.pdf)
23. Profesional F. Colutorios, enjuagues y elixires bucales. Higiene completa. Farmacia Profesional. 2001; XV (9).
24. Aznar¹ MN. Uso de colutorios en la clínica. PERIODONCIA Y OSTEointegración. 2007; 7(1).
25. Lorca-Salañer ACBA. Efecto local de los colutorios con contenido alcohólico. SCIELO. 2005; X (4).
26. <https://www.dentaly.org/es/limpieza-dental/enjuague-bucal/>. ¿Cuál es el mejor enjuague bucal? Tipos de colutorio, consejos de uso y opciones naturales. Dentaly.org. 2019.
27. Hernández Sampieri, Roberto; et al. Metodología de la Investigación. 6ª. ed. McGraw-Hill. México, D.F., 2014. Pág.52-134 Disponible en: Augusto <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
28. Leo, J.; Gallo, D.; Santana, R.; Guariza, O.; Camargo, E. & Tanaka, O. Influence of different beverages on the force degradation of intermaxillary elastics: an in vitro study. J. Appl. Oral. Sci., 21(2):145-9, 2013.
29. Álvarez, Delma R., & Lobo, Giovanni P. (2020). El Tiempo, uso y abuso. *Información tecnológica*, 31(2), 73-80. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000200073>
30. Montenegro-Moncayo Óscar Andrés, Mosquera-Hurtado Jenny Adriana, González-Colmenares Gretel, Thomas-Alvarado Yeily Isabel. DIFFERENTIAL IN VITRO FORCE DEGRADATION OF INTERMAXILLARY LATEX AND NON-LATEX ELASTICS. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet]. 2018 Dec [cited 2021 Dec 07]; 30(1): 24-31. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2018000200024&lng=en. <https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v30n1a3>.
31. Serrano J, Herrera D. La placa dental como biofilm: cómo actuar. RCOE 2005; 4:431-9. [Links]

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=4251516&pid=S1138-123X200500040000600005&lng=es.

32. Pan P, Barnett ML, Coelho J, Brogdon C, Finnegan MB. Determination of the in situ bactericidal activity of an essential oil mouthrinse using a vital stain method. *J Clin Periodontol* 2000;27:256-61. [Links]
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=4251517&pid=S1138-123X200500040000600006&lng=es.
33. Arguedas-Arguedas Olga. Tipos de diseño en estudios de investigación biomédica. *Acta méd. costarric* [Internet]. 2010 Mar [cited 2021 Dec 01]; 52(1): 16-18. Available from:
http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022010000100004&lng=en
34. Ventura-León José Luis. Tamaño del efecto para la U de Mann-Whitney: aportes al artículo de Valdivia-Peralta et al. *Rev. chil. neuro-psiquiatr.* [Internet]. 2016 dic [citado 2021 Dic 07]; 54(4): 353-354. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92272016000400010&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272016000400010>.
35. Molina Arias M. El significado de los intervalos de confianza. *Rev. Pediatr Aten Primaria* [Internet]. 2013 Mar [citado 2021 Dic 07]; 15(57): 91-94. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322013000100016&lng=es.
36. Lariato LB, Wilson A, Pacheco W. Considerações clínicas e biomecánicas de elásticos em ortodontia. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*. 2006; 5(1): 44-57.
37. García B et al. Principales proteínas salivales: estructura, función y mecanismos de acción. *Revista Habanera de ciencia médicas*. Habana; 2012;11(4):450–6.
38. MORALES-PULACHET ELFI CAROL, LAVADO-TORRES ANA and QUEACAHUANA EDUARDO. Degradación de fuerzas en cadenetras elastomérico de dos marcas diferentes. estudio in vitro. EN: KIRU 2014, vol.11, n°2, p.110-4.

39. MOREIRA TC, et al. Elásticos plásticos: avaliação da citotoxicidade após esterilização. Rev SBO. 1998. Vol.3. p. 172–177
40. Nieto A, Mazón A. Alergia a latex: una perspectiva. Tomado de: <http://www.latex-frutas1611200alergovirtual/>
41. Janet Rocio Gargate Cerna. (2019). ELÁSTICOS EN ORTODONCIA. Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. Repositorio Académico de la Universidad Inca Garcilazo de la Vega. http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/4599/TRAC_ADEMICO_GARGATE_JANET.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anexo 1. Ficha de Registro de fuerzas de elásticos

- Tiempo del registro: Inicial 6H 12H 24 H

L: látex L-EA: látex con enjuagatorio con alcohol L-ESA: látex
con enjuagatorio sin alcohol

NL: no látex NL-EA: no látex con enjuagatorio con alcohol NL-ESA: no
látex con enjuagatorio sin alcohol

Grupo ###		Elásticos de látex sumergidos en saliva							
Especimen	Inicial		6 horas		12 horas		24 horas		
	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	
1	1.53	156.02	1.42	144.80	1.36	138.68	1.35	137.66	
2	1.85	188.65	1.17	119.31	1.15	117.27	1.12	114.21	
3	1.76	179.47	1.49	151.94	1.35	137.66	1.24	126.44	
4	2.04	208.02	1.47	149.90	1.40	142.76	1.37	139.70	
5	1.80	183.55	1.76	179.47	1.75	178.45	1.73	176.41	
6	1.55	158.06	1.27	129.50	1.26	128.48	1.26	128.48	
7	1.49	151.94	1.27	129.50	1.25	127.46	1.13	115.23	
8	1.65	168.25	1.22	124.41	1.18	120.33	1.15	117.27	
9	1.56	159.08	1.41	143.78	1.39	141.74	1.36	138.68	
10	1.54	157.04	1.33	135.62	1.28	130.52	1.25	127.46	
11	1.80	183.55	1.51	153.98	1.44	146.84	1.37	139.70	
12	1.48	150.92	1.23	125.43	1.19	121.35	1.11	113.19	
13		155.00	1.29	131.54	1.18	120.33	1.12	114.21	
14		166.21	1.37	139.70	1.25	127.46	1.23	125.43	
15		105.03	0.93	94.83	0.91	92.79	0.90	91.77	

Anexo 2. Instrumento.

Máquina de ensayo universal, debidamente calibrada por la empresa para la investigación.



Anexo 3. Informe de ensayo

ENSAYO DE TRACCIÓN EN ELÁSTICOS INTERMAXILARES ODONTOLÓGICOS		
1. TESIS	"COMPARACIÓN IN VITRO DE LAS FUERZAS DE ELASTICOS INTERMAXILARES LATEX Y NO LATEX EXPUESTA A COLUTORIOS DENTALES"	
2. DATOS DEL SOLICITANTE		
NOMBRE Y APELLIDOS	Magovern Manuel Lazaro Huamani	
DNI	45450062	
DIRECCIÓN	Mz.d Lote 16.Urb.Sesquicentenario Callao	
DISTRITO	Callao	
3. EQUIPOS UTILIZADOS		
INSTRUMENTO	Maquina digital de ensayos universales CMT- 5L	
MARCA	LG	
APROXIMACIÓN	0.001 N	
INSTRUMENTO	Vernier digital de 200mm	
MARCA	Mitutoyo	
APROXIMACIÓN	0.01mm	
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS		
FECHA DE INGRESO	08	Agosto 2021
LUGAR DE ENSAYO	Boulevard Los Mirables Nro. 1319 Lote 48 Mz. M Urb. los Jardines Segunda Etapa San Juan de Lurigancho.	
CANTIDAD	6 Grupos	
DESCRIPCIÓN	Elásticos intermaxilares odontológicos	
IDENTIFICACIÓN	Grupo 1	Elásticos de látex sumergidos en saliva
	Grupo 2	Elásticos de látex sumergido en enjuagatorio sin alcohol
	Grupo 3	Elásticos de látex sumergido en enjuagatorio con alcohol
	Grupo 4	Elásticos de no látex sumergidos en saliva
	Grupo 5	Elásticos de no látex sumergido en enjuagatorio sin alcohol
	Grupo 6	Elásticos de no látex sumergido en enjuagatorio con alcohol

5.REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO			
NORMA DE REFERENCIA	UNE-EN ISO 21606:2007 “ODONTOLOGÍA. AUXILIARES ELASTOMÉRICOS UTILIZADOS EN ORTODONCIA. (ISO 21606:2007)”		
6. REPORTE DE RESULTADOS			
FECHA DE EMISION DE INFORME	09	Agosto	2021

INFORME DE ENSAYO N°	IE-070-2021	EDICION N° 2	Página 8 de 8
		Velocidad de ensayo	100 mm/min
· Las cadenas fueron deformadas 24 mm, las 24 horas del proyecto			
8. CONDICIONES AMBIENTALES			
	TEMPERATURA: 21 °C HUMEDAD RELATIVA: 65 %		
9. VALIDÉZ DE INFORME			
	VÁLIDO SOLO PARA LA MUESTRA Y CONDICIONES INDICADAS EN EL INFORME		
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN			
ING. MECANICO			
LABORATORIO HTL			
CERTIFICATE			

Anexo 4. Fotos



FIGURA.MATERIALES:

- A.-COLUTORIO CON ALCOHOL
- B.-COLUTORIO SIN ALCOHOL
- C.-SALIVA ARTIFICIAL
- D.-LIGAS DE NO LATEX



FIGURA.MATRICES CON LIGAS INTERMAXILARES ESTIRADAS 24 MM Y SUS RESPECTIVOS DEPOSITOS PARA SER SUMERGIDOS EN SALIVA.



FIGURA.COLUTORIOS MARCALISTERINE CON ALCOHOL Y SIN ALCOHOL.



FIGURA.DEPOSITOS Y MATRICES SUMERGIDOS EN SALIVA ARTIFICIAL.



FIGURA.CONSERVACION DE LOS DISPOSITIVOS A 37°.

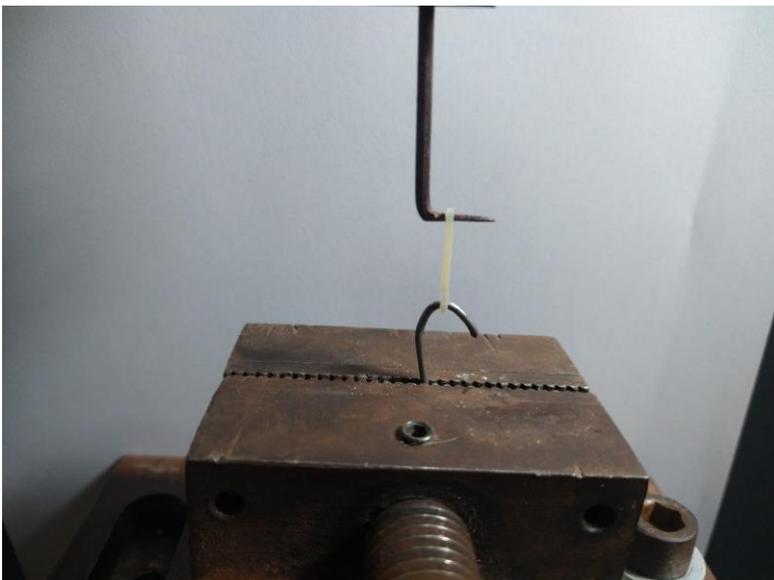


FIGURA.ENSAYO Y MEDICION DE FUERZAS DE LIGAS INTERMAXILARES EN GRAMOS

Anexo 5: Registro de fuerzas de los 6 grupos

Grupo 1		Elásticos de látex sumergidos en saliva							
Especimen	Inicial		6 horas		12 horas		24 horas		
	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	
1	1.53	156.02	1.42	144.80	1.36	138.68	1.35	137.66	
2	1.85	188.65	1.17	119.31	1.15	117.27	1.12	114.21	
3	1.76	179.47	1.49	151.94	1.35	137.66	1.24	126.44	
4	2.04	208.02	1.47	149.90	1.40	142.76	1.37	139.70	
5	1.80	183.55	1.76	179.47	1.75	178.45	1.73	176.41	
6	1.55	158.06	1.27	129.50	1.26	128.48	1.26	128.48	
7	1.49	151.94	1.27	129.50	1.25	127.46	1.13	115.23	
8	1.65	168.25	1.22	124.41	1.18	120.33	1.15	117.27	
9	1.56	159.08	1.41	143.78	1.39	141.74	1.36	138.68	
10	1.54	157.04	1.33	135.62	1.28	130.52	1.25	127.46	
11	1.80	183.55	1.51	153.98	1.44	146.84	1.37	139.70	
12	1.48	150.92	1.23	125.43	1.19	121.35	1.11	113.19	
13	1.52	155.00	1.29	131.54	1.18	120.33	1.12	114.21	
14	1.63	166.21	1.37	139.70	1.25	127.46	1.23	125.43	
15	1.03	105.03	0.93	94.83	0.91	92.79	0.90	91.77	

Grupo 2		Elásticos de látex sumergido en enjuagatorio sin alcohol							
Especimen	Inicial		6 horas		12 horas		24 horas		
	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	
1	1.68	171.31	1.45	147.86	1.41	143.78	1.38	140.72	
2	1.52	155.00	1.47	149.90	1.45	147.86	1.43	145.82	
3	1.96	199.86	1.60	163.15	1.59	162.13	1.58	161.12	
4	1.59	162.13	1.46	148.88	1.43	145.82	1.41	143.78	
5	1.74	177.43	1.69	172.33	1.52	155.00	1.27	129.50	
6	1.59	162.13	1.52	155.00	1.50	152.96	1.49	151.94	
7	1.69	172.33	1.65	168.25	1.61	164.17	1.62	165.19	
8	1.60	163.15	1.53	156.02	1.50	152.96	1.51	153.98	
9	1.75	178.45	1.58	161.12	1.55	158.06	1.53	156.02	
10	1.68	171.31	1.37	139.70	1.36	138.68	1.33	135.62	
11	1.78	181.51	1.38	140.72	1.37	139.70	1.35	137.66	
12	1.62	165.19	1.24	126.44	1.21	123.39	1.18	120.33	
13	1.75	178.45	1.16	118.29	1.15	117.27	1.08	110.13	
14	1.32	134.60	1.28	130.52	1.25	127.46	1.17	119.31	
15	1.75	178.45	1.74	177.43	1.70	173.35	1.63	166.21	

Grupo 3			Elásticos de látex sumergido en enjuagatorio con alcohol					
Especimen	Inicial		6 horas		12 horas		24 horas	
	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf
1	1.72	175.39	1.22	124.41	1.20	122.37	1.14	116.25
2	1.77	180.49	1.65	168.25	1.61	164.17	1.59	162.13
3	1.94	197.82	1.15	117.27	1.10	112.17	1.09	111.15
4	1.76	179.47	1.47	149.90	1.45	147.86	1.43	145.82
5	1.01	102.99	0.89	90.75	0.88	89.74	0.88	89.74
6	1.80	183.55	1.42	144.80	1.37	139.70	1.32	134.60
7	1.97	200.88	1.41	143.78	1.40	142.76	1.39	141.74
8	1.8	183.55	1.64	167.23	1.48	150.92	1.31	133.58
9	1.85	188.65	1.59	162.13	1.50	152.96	1.46	148.88
10	1.62	165.19	1.49	151.94	1.45	147.86	1.43	145.82
11	1.63	166.21	1.51	153.98	1.49	151.94	1.48	150.92
12	1.44	146.84	1.33	135.62	1.31	133.58	1.26	128.48
13	1.31	133.58	1.28	130.52	1.25	127.46	1.14	116.25
14	1.44	146.84	1.22	124.41	1.18	120.33	1.09	111.15
15	1.98	201.90	1.44	146.84	1.36	138.68	1.27	129.50

Grupo 4			Elásticos de no látex sumergidos en saliva					
Especimen	Inicial		6 horas		12 horas		24 horas	
	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf
1	1.93	196.81	1.45	147.86	1.36	138.68	1.24	126.44
2	1.54	157.04	1.18	120.33	1.15	117.27	1.13	115.23
3	2.13	217.20	1.18	120.33	1.08	110.13	1.01	102.99
4	1.69	172.33	1.68	171.31	1.65	168.25	1.61	164.17
5	1.98	201.90	1.49	151.94	1.48	150.92	1.45	147.86
6	1.90	193.75	1.43	145.82	1.38	140.72	1.37	139.70
7	1.94	197.82	1.44	146.84	1.41	143.78	1.40	142.76
8	1.91	194.77	1.45	147.86	1.36	138.68	1.28	130.52
9	1.96	199.86	1.52	155.00	1.50	152.96	1.47	149.90
10	1.91	194.77	1.49	151.94	1.47	149.90	1.45	147.86
11	1.90	193.75	1.54	157.04	1.50	152.96	1.48	150.92
12	1.97	200.88	1.54	157.04	1.51	153.98	1.49	151.94
13	2.12	216.18	1.69	172.33	1.65	168.25	1.62	165.19
14	1.93	196.81	1.55	158.06	1.51	153.98	1.49	151.94
15	1.72	175.39	1.51	153.98	1.48	150.92	1.46	148.88

Grupo 5		Elásticos de no látex sumergido en enjuagatorio sin alcohol						
Especimen	Inicial		6 horas		12 horas		24 horas	
	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf
1	2.00	203.94	1.50	152.96	1.49	151.94	1.44	146.84
2	1.93	196.81	1.50	152.96	1.47	149.90	1.41	143.78
3	2.07	211.08	1.61	164.17	1.58	161.12	1.52	155.00
4	1.95	198.84	1.52	155.00	1.45	147.86	1.42	144.80
5	1.69	172.33	1.52	155.00	1.34	136.64	1.24	126.44
6	2.05	209.04	1.66	169.27	1.58	161.12	1.52	155.00
7	1.82	185.59	1.46	148.88	1.36	138.68	1.33	135.62
8	1.94	197.82	1.58	161.12	1.45	147.86	1.25	127.46
9	2.05	209.04	1.69	172.33	1.60	163.15	1.55	158.06
10	2.17	221.28	1.73	176.41	1.62	165.19	1.61	164.17
11	2.18	222.30	1.63	166.21	1.58	161.12	1.51	153.98
12	1.63	166.21	1.51	153.98	1.49	151.94	1.4	142.76
13	2.07	211.08	1.69	172.33	1.65	168.25	1.58	161.12
14	1.86	189.67	1.31	133.58	1.28	130.52	1.21	123.39
15	2.02	205.98	1.74	177.43	1.69	172.33	1.63	166.21

Grupo 6		Elásticos de no látex sumergido en enjuagatorio con alcohol						
Especimen	Inicial		6 horas		12 horas		24 horas	
	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf	Fuerza N	Fuerza gf
1	1.93	196.81	1.84	187.63	1.75	178.45	1.63	166.21
2	1.99	202.92	1.85	188.65	1.79	182.53	1.75	178.45
3	1.79	182.53	1.61	164.17	1.58	161.12	1.43	145.82
4	1.87	190.69	1.67	170.29	1.50	152.96	1.46	148.88
5	1.05	107.07	1.03	105.03	1.00	101.97	0.97	98.91
6	1.94	197.82	1.86	189.67	1.75	178.45	1.74	177.43
7	1.87	190.69	1.63	166.21	1.58	161.12	1.48	150.92
8	1.92	195.79	1.74	177.43	1.62	165.19	1.56	159.08
9	2.06	210.06	1.63	166.21	1.42	144.80	1.28	130.52
10	2.10	214.14	1.63	166.21	1.59	162.13	1.58	161.12
11	2.01	204.96	1.61	164.17	1.57	160.10	1.41	143.78
12	1.92	195.79	1.53	156.02	1.45	147.86	1.39	141.74
13	1.97	200.88	1.57	160.10	1.56	159.08	1.50	152.96
14	2.00	203.94	1.63	166.21	1.58	161.12	1.48	150.92
15	1.86	189.67	1.69	172.33	1.54	157.04	1.42	144.80

