

INICIO

PUBLICACIONES +

NORMAS DE PUBLICACIÓN

ARBITRAJE

NOSOTROS



Inicio

Publicaciones

Año 2018

## Artículo Original

# Estudio comparativo del grado de deformación de elásticos intermaxilares 3/16 fuerza mediana de varias marcas comerciales "in vitro".

*Andrés Barragán Ordóñez<sup>1</sup>; Marcelo Cazar Almache<sup>2</sup>; Marco Vinicio Carrión Sarmiento<sup>3</sup>; Jhander Jhon González Yaguana<sup>4</sup>*

## Resumen

El propósito de este estudio fue conocer el grado de deformación de los elásticos intermaxilares 3/16 Medium de tres casas comerciales (GAC®, American Orthodontics® y Ormco®) y compararlos para conocer cuál de ellos presenta mayor pérdida de fuerza en el transcurso de 24 horas. El estudio incluyó 24 muestras, divididas en tres grupos de 8 elásticos cada una, correspondientes a cada fabricante. Estos elásticos fueron sometidos a estiramiento a intervalos de 6 horas desde su longitud original hasta 19 mm, la unidad de fuerza utilizada fue gr/f. Se utilizó un mecanismo fabricado exprofeso para el estiramiento de fuerzas simulando la tracción de elásticos intermaxilares en la cavidad bucal. Los valores obtenidos fueron introducidos en una base de datos y sometidos a un análisis estadístico, utilizando el test de ANOVA obteniendo una media de estiramiento para GAC® 202,33 ± 37,22 gr/f, Ormco® 207,97 ± 28,13 gr/f y American Orthodontics® 209,19 ± 28,74 gr/f. Las pruebas realizadas en las muestras registraron valores diferentes de fuerza en los 3 grupos, teniendo como grupo de mayor resistencia las ligas American Orthodontics®, seguidas de Ormco® y finalmente las ligas GAC®. Estos valores luego del análisis estadístico se establecieron que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos.

**Palabras clave:** Elásticos, estiramiento y grado de deformación.

## Original Article

### Abstract

The purpose of this study was to determine the of deformation of the intermaxillary elastics 3/16 Medium degree of the three commercial houses (GAC©, Ormco© and American Orthodontics©) and compare among them to know which one has the greatest loss of strength in 24 hours. The study included 24 samples, divided in three groups of eight elastics each one for manufacturer house. These were subjected to elastic stretch intervals of 6 hours from its original length to 19 mm, the force used was unit gr / f. A mechanism manufactured was used to simulate the intermaxillary elastics traction in the oral cavity. The values obtained were entered into a database and subjected to statistical analysis using the ANOVA test. The stretching results obtained were GAC©  $202.33 \pm 37.22$  gr/ f. Ormco©  $207.97 \pm 28.13$  gr / f and American Orthodontics©  $209.19 \pm 28.74$  g / f. Although the tests showed different values of forces in the 3 groups. The American Orthodontics© leagues were the most resistant, followed by Ormco© and GAC© leagues. This study did not show values after statistical significant difference among the three groups.

**Key words:** Elastic, stretch and deformation degree.

- 
1. Odontólogo Especialista en Ortodoncia Universidad Estatal de Cuenca, Docente de Pregrado de la Facultad de Odontología de Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
  2. Odontólogo Especialista en Cirugía Maxilofacial UNAM México, Subespecialidad en Cirugía Ortognática - CMN "20 de Noviembre ISSSTE MX DF, Docente de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Estatal de Cuenca, Ecuador.
  3. Odontólogo Universidad Nacional de Loja, Postulante de Postgrado de Ortodoncia de la Universidad Estatal de Cuenca, Ecuador.
  4. Estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

## INTRODUCCIÓN

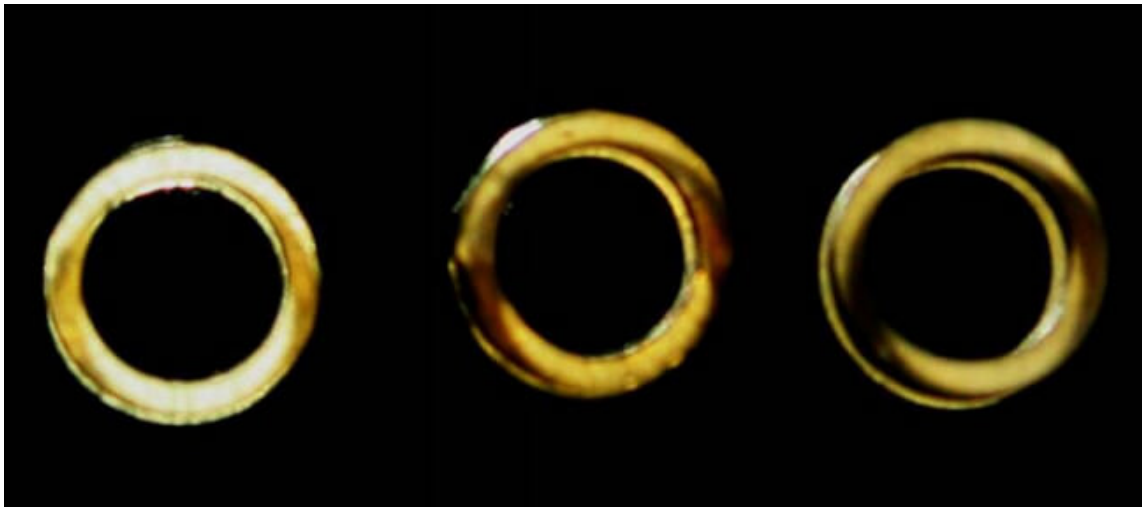
La aparatología ortodóntica (brackets, alambres, elásticos intermaxilares, etc.), ayuda a tener un control adecuado en cada fase de planificación de tratamiento, en donde la mecánica ortodóntica utiliza los elásticos intermaxilares como uno de sus aditamentos para las correcciones sagitales, verticales o para promover la mejor intercuspidación de los dientes, esto es importante debido a que cada elástico tiene diferentes aplicaciones de acuerdo a factores como: fuerza, distancia y vector de dicha aplicación. Factores como el pH y saliva concluyen que los mismos no son predisponentes en alterar la fuerza aplicada, pero existen otros estudios en donde demuestran que existen enzimas de la saliva que reducen la resistencia a la fatiga y aumentan la hidrólisis que producen fisuras y cavidades, provocando una reducción del peso molecular del polímero.<sup>1,2</sup>

Los elásticos están sometidos a diferentes ambientes como comida, etanol, ácido láctico, ácido cítrico, heptano, alcohol/agua, eritrosina, alcohol, refrescos de cola y jugo de cítricos como la naranja que determinan cambios ligeros de los mismos por lo que deben cambiarse de acuerdo a las necesidades del tratamiento y las indicaciones del especialista, el cambio diario (24 h) es el más indicado. La higiene influye en alterar de una manera marcada la fuerza inicial, debido a la fatiga y al cambio molecular alterando sus propiedades físicas y químicas, por lo que se recomienda el retiro de las ligas en el momento de comer y el aseo.<sup>3</sup>

Es importante identificar la uniformidad de fabricación de los elásticos y sus diámetros internos, para saber la magnitud de fuerza, fatiga inicial por pérdida de fuerza (40%) debido a la elongación ya que la pérdida total de fuerza es debido a la fatiga que sufre el elástico durante su tiempo de acción. (7%). Todos los factores antes mencionados motivaron a realizar este estudio para determinar el elástico más adecuado en el uso clínico.<sup>4,5</sup>

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de intervención y analítico que compara elásticos de tres casas comerciales GAC DENSTPLY®, ORMCO SYBRON® y AMERICAN ORTHODONTICS® (Fig. 1), para conocer el grado de deformación de los elásticos intermaxilares, de cada uno de los ocho elásticos intermaxilares incluidos en las mediciones del grado de deformación y el dispositivo utilizado para generar la fuerza.



*Fig. 1. Elásticos intermaxilares 3/16 American Orthodontics®, Gac Denstply® y Ormco Sybron®.*

### Selección de Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra fue seleccionado con el número necesario de unidades de análisis que permita establecer diferencias significativas. Se incluyeron 8 ligas extraídas aleatoriamente de cada paquete que hicieron un total de 24 ligas a las que se realizó 5 mediciones a cada una para un total de 120 mediciones, correspondiendo 40 mediciones a cinco intervalos de tiempo 0, 6, 12, 18 y 24h, para cada marca de liga.

Para la obtención de la muestra se utilizó el software EPIDAT VERSION 4.0 en español para Windows y se calculó con la fórmula de la T de Student.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

En cada paquete vienen 100 unidades, para poder escoger el elástico es necesario hacerlo de acuerdo a la referencia del software EPIDAT, esto es en secuencia de cada paquete, por lo que cada marca tiene el número de elástico que debe utilizarse en el estudio.

Así no existe sesgo porque se utiliza el elástico que salió de 1 a 100, de acuerdo a cada unidad que viene en el paquete y de acuerdo a cada paquete, se sabe de una manera correcta que elástico utilizar de orden ascendente; quedando la muestra constituida de la siguiente manera:

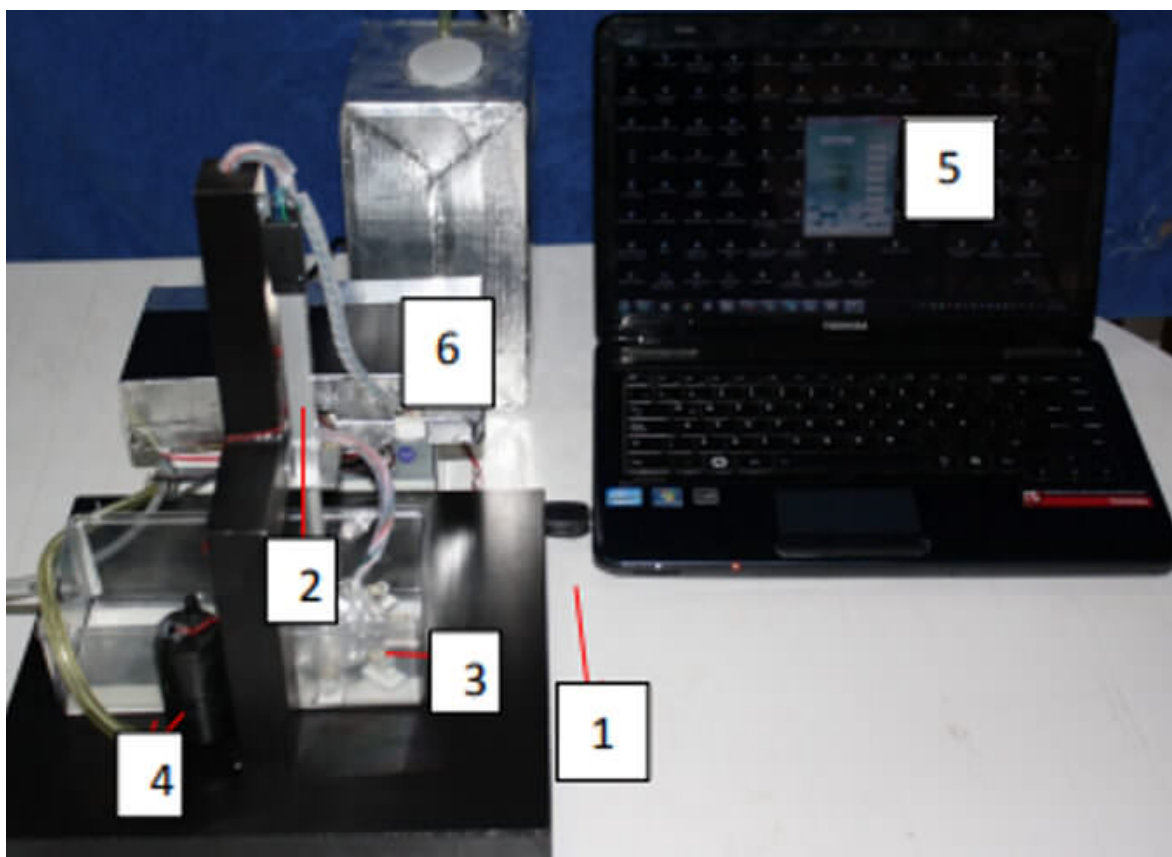
- GAC DENSTPLY©: 10, 28, 35, 36, 54, 68, 69, 80.
- ORMCO SYBRON©: 7, 8, 16, 28, 48, 69, 94, 99.
- AMERICAN ORTHODONTICS©: 1, 15, 35, 37, 44, 50, 64, 95.

Según la literatura revisada las investigaciones para comparar el comportamiento del potencial elástico de las ligas intermaxilares se han realizado con grupos que oscilan entre 8 y 12 unidades por liga analizada.

## Dispositivo Utilizado para el Estudio

### a. Mecanismo Medidor de Fuerzas

Este prototipo medidor de fuerza, está compuesto por un sistema electrónico, sensores de fuerza y actuador lineal, en donde la adquisición de datos se hará en un ordenador y se registrará en la base de datos a través de un software que posee la máquina (Análisis de fuerza) (Fig. 2).

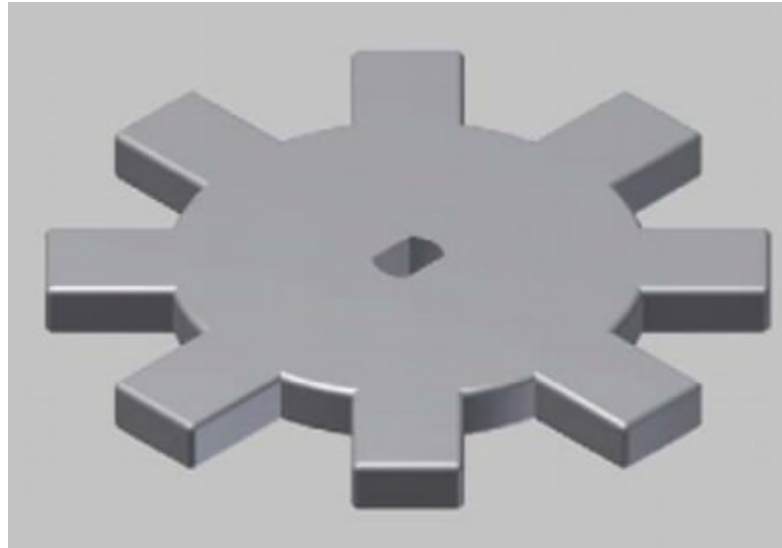
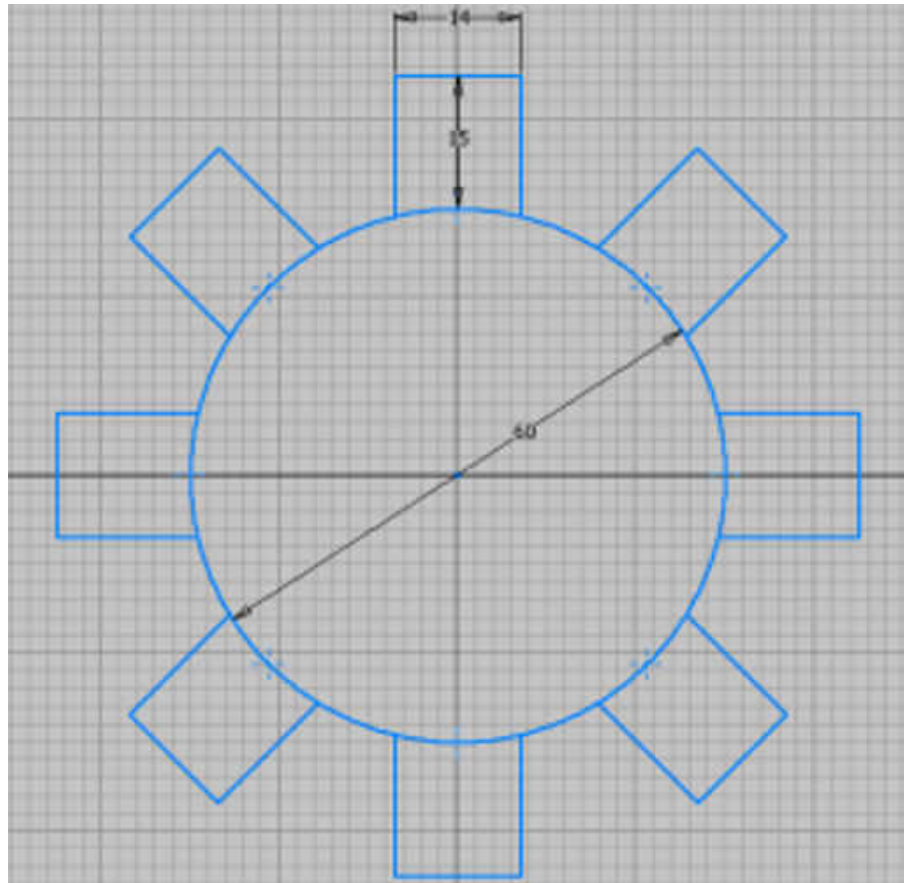


*Fig. 2. Diseño mecánico fabricado a través del Autodesk Inventor.  
1. Conexión USB 2. Actuador lineal, 3. Sensores de fuerza, 4. Bombas eléctricas, 5. Software Análisis de fuerzas, 6. Circuito electrónico y de voltaje.*

### b. Estructura Mecánica

La estructura está hecha de aluminio fundido disminuyendo su peso pero mejorando la estética. Posee 2 engranes con un diámetro de 7 cm, con ocho brazos de 1 cm de ancho, con los sensores

incorporados que servirán para colocar los elásticos (Fig. 3).



*Fig. 3. Vista frontal y en 3D de los brazos que soporta los sensores*

La base del aparato tiene una dimensión de 27 x 28 cm, una Y invertida de 27 cm de alto x 18 cm de ancho, posee un agujero central que permite el paso de los cables para los sensores de fuerza. (Fig. 4).

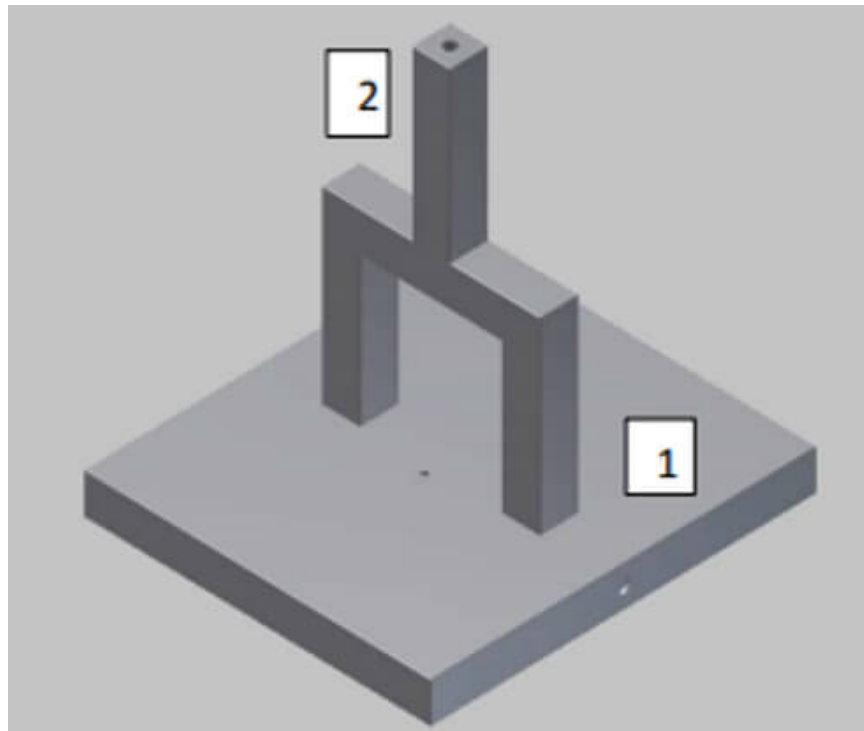


Fig. 4. 1. Base de la estructura, 2 soporte del actuador lineal.

c. Diseño Electrónico

Este posee un micro controlador de la marca Microchip modelo PIC 18F4550, junto con un cristal de cuarzo de 8 MHz. (Fig. 5).

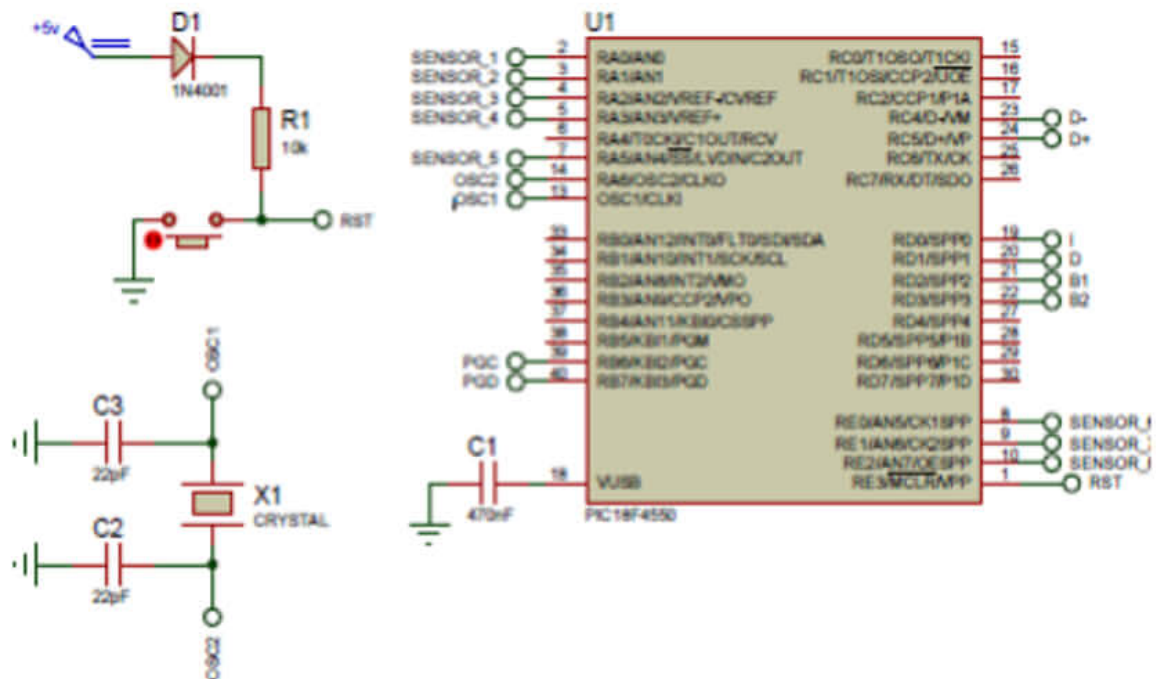
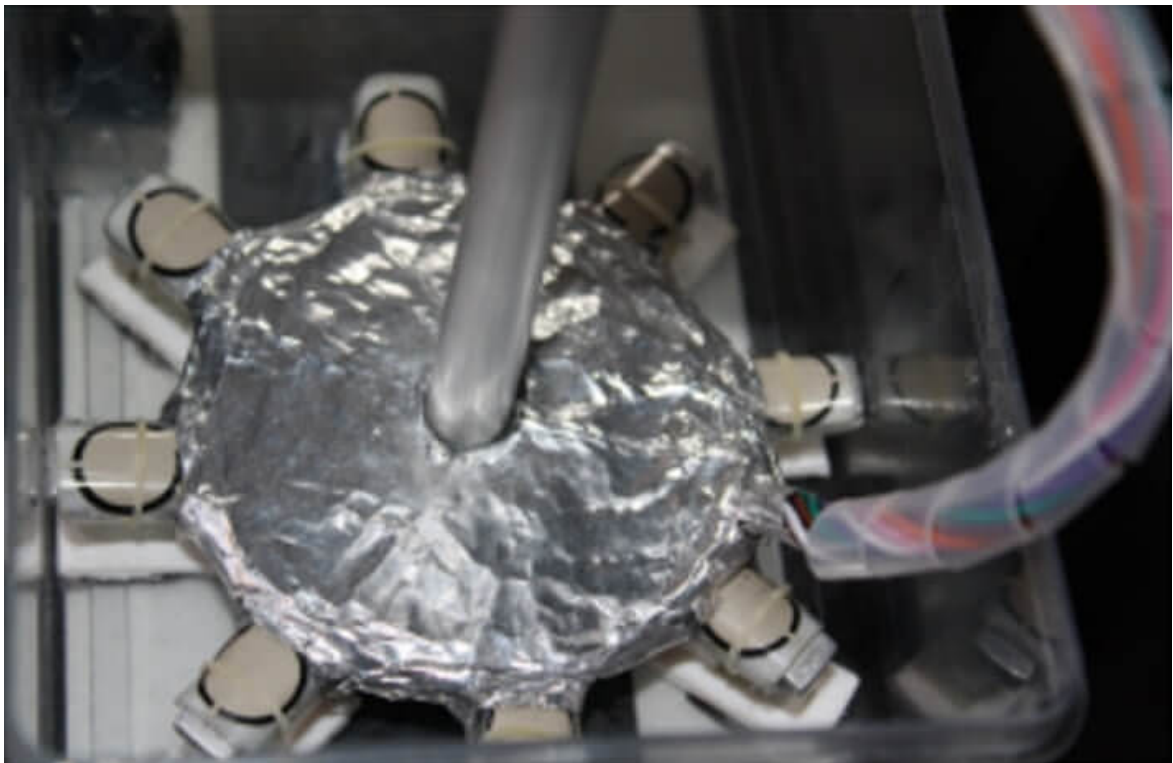
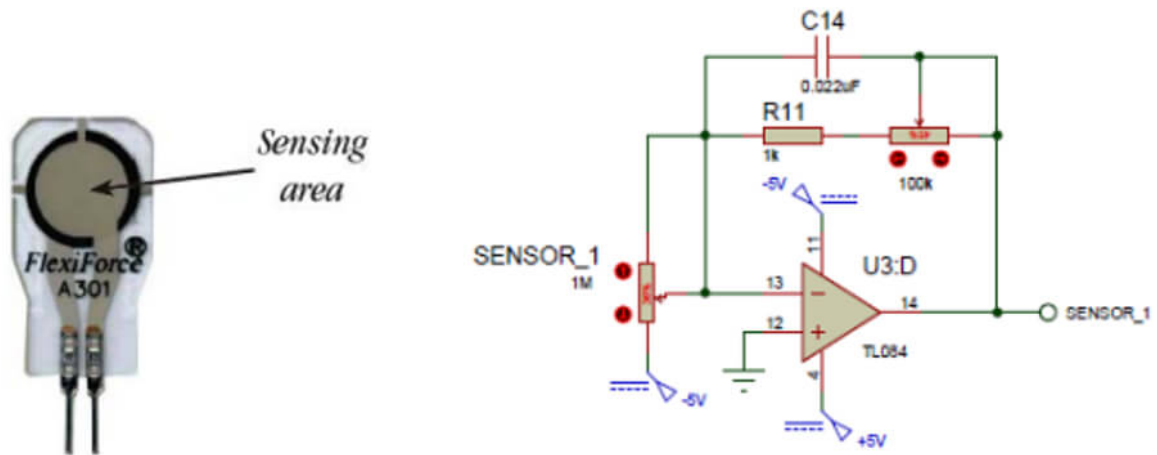


Fig. 5. Circuito electrónico del PIC 18f4550 y conexiones con todos los sistemas.

Los sensores usados fueron 8, la marca utilizada fue Flexiforce modelo A301, con un amplificador de instrumentación TL084, tomando para este estudio el sensor 4.4 N, sobre este sensor es

colocado el elástico intermaxilar, el cual va a medir la fuerza que genera el mismo, esta fuerza medida será en gr/f. (Fig. 6).



*Fig. 6. Sensores electrónicos cada una con su respectivo elástico intermaxilar y su circuito electrónico de acondicionamiento de la señal del sensor de fuerza.*

El actuador lineal usado fue marca Firgelli, modelo L12 el mismo que es controlado por el chip L293D compatible con el mismo. (Fig. 7)

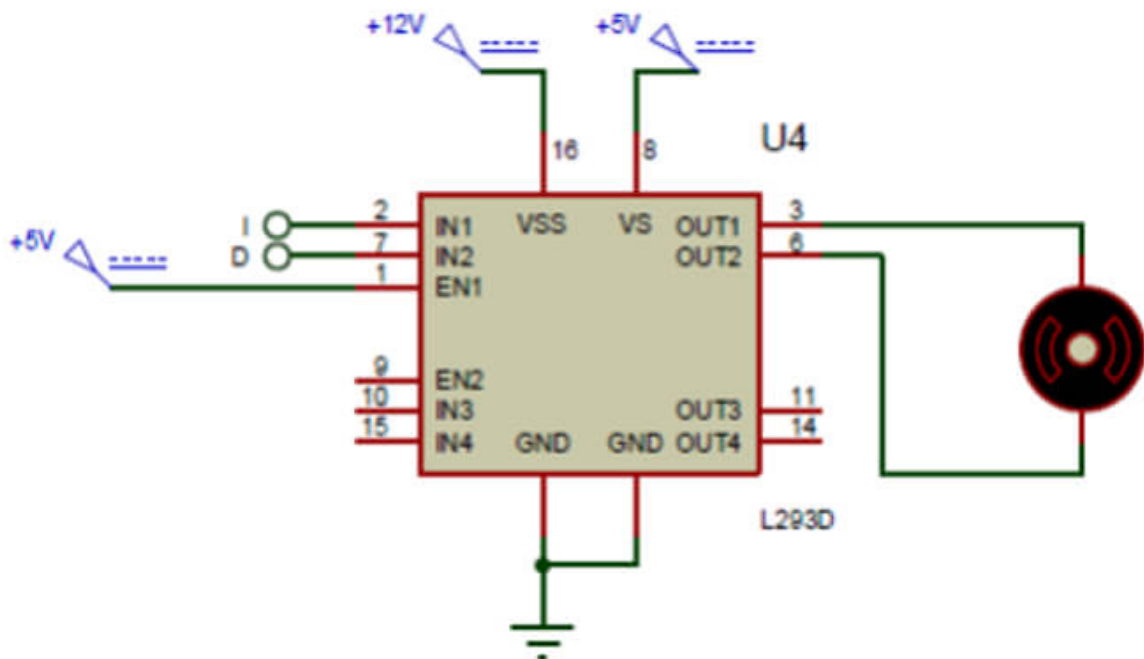
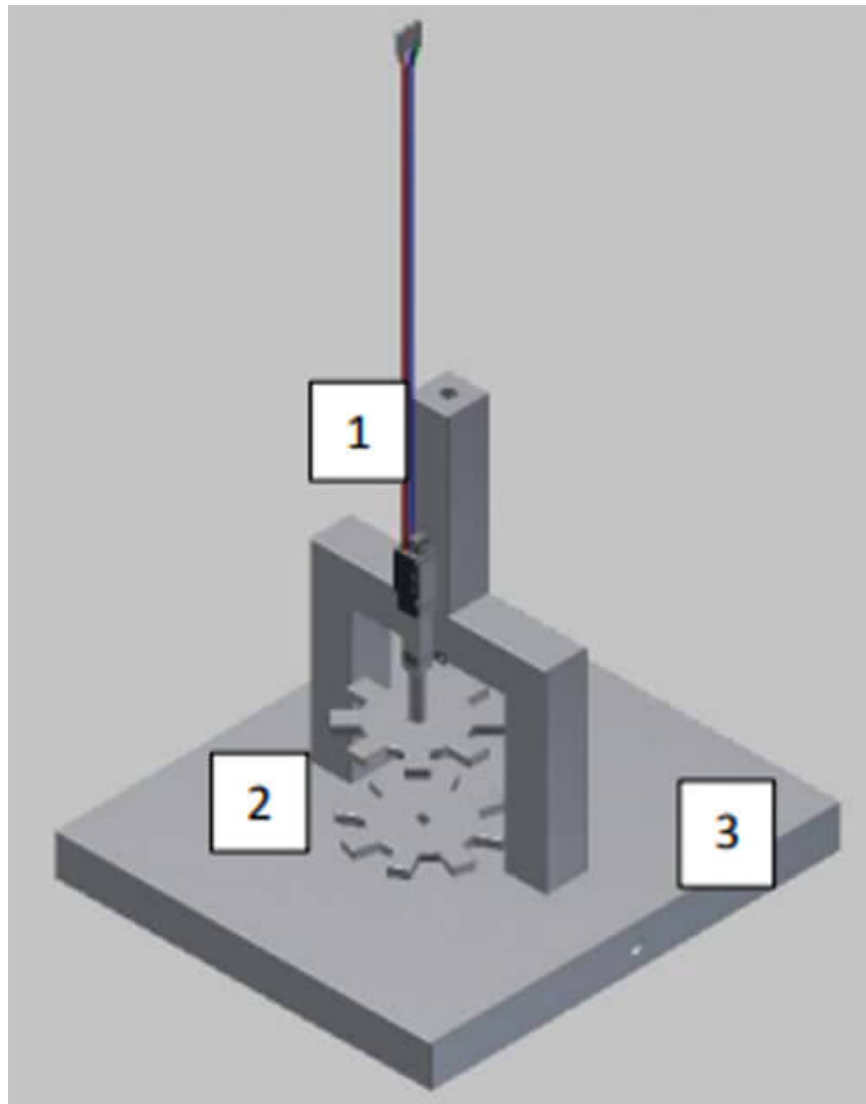


Fig. 7. 1. Montaje del actuador lineal, 2. Base fija y móvil, 3. Estructura metálica.



La comunicación USB se realiza mediante un conector de la tarjeta electrónica hacia la PC, con una fuente de poder de 12 v  $\pm$ 5v, por lo que los datos obtenidos en la PC aparecen en una ventana el tiempo, muestras obtenidas y la fuerza de acuerdo a lo programado para el análisis de los elásticos por cada marca. (Fig. 8).

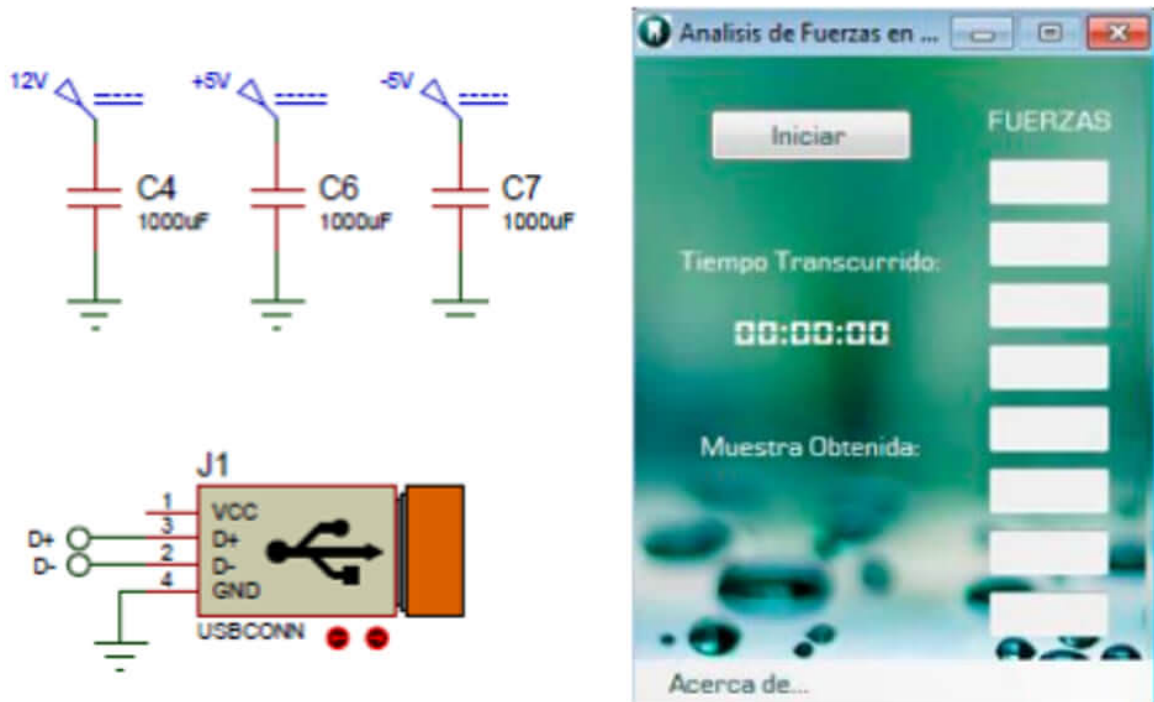


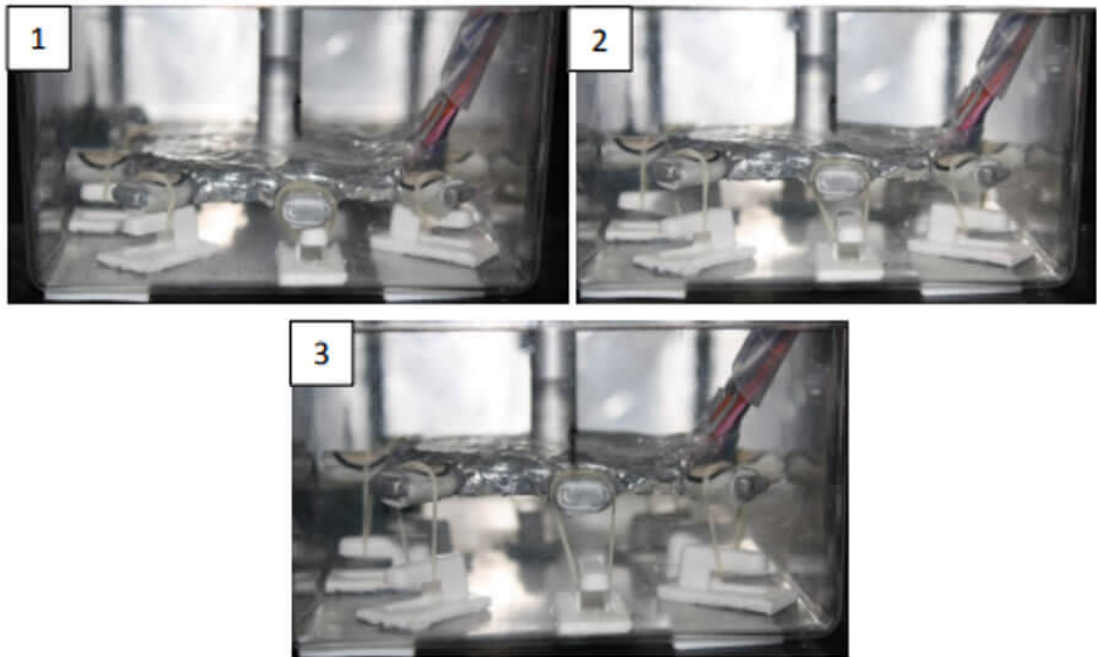
Fig. 8. Software Análisis de Fuerza con conexión USB al ordenador.

También posee dos bombas eléctricas ayudando a dar potencia, en donde el control de bombas se realiza desde los puertos PIC18F4550 usando para esto transistores de potencia TIP41C.

#### d. Funcionamiento

El protocolo de funcionamiento del mecanismo utilizado para la medición de fuerzas funciona de la siguiente manera, según recomendación del fabricante:

- Se enciende la fuente de poder de 12v y el ordenador, además de conectar el USB.
- Se colocan en cada sensor el respectivo elástico, a través de la utilización de la pinza Mathew, marca Ormco®, modelo 10G47G
- Cada elástico será estirado a 19 mm de acuerdo a los respectivos intervalos de 0, 6, 12, 18 y 24 h, como se necesita que los elásticos tengan dinámica cada media hora serán estirados desde su posición inicial hasta la distancia de 19 mm. (Fig. 9).



*Fig. 9. 1. Estiramiento desde la posición inicial, 2. Siguiendo el proceso de estiramiento, 3. Estiramiento final a 19mm*

- Los dos engranes fijo y la parte superior móvil junto con el actuador lineal permiten estirar los elásticos, este actuador es un dispositivo que convierte el movimiento lineal en fuerza, en línea recta, a través de corriente continua de baja tensión, es decir, los movimientos de empuje y tiro se realizaron igual como lo haría un pistón, por lo que el prototipo posee conexiones electrónicas que consideran fuerza, señales de límites de carrera que en este caso es la programación que tiene para el estiramiento de 19 mm y además torque generado por el motor eléctrico. Este torque es aumentado por un reductor interno o externo para dar salida al torque final en el tiempo seleccionado, que en este caso será de 24h de acuerdo a intervalos. El torque expresado en el prototipo se obtiene en gr/f.
- Los sensores de fuerza son elementos diseñados para recibir información de una magnitud del exterior y transformarla en otra magnitud, normalmente eléctrica, siendo está cuantificada y manipulada. En el prototipo utilizado se usó sensores de fuerzas, estos están ubicados en los 1 2 3 35 brazos de la parte móvil captando la fuerza con que se estira el elástico en cada momento, la fuerza generada es expresada en gr/f.
- Cada vez que sean sometidos a estiramiento los elásticos con ayuda de bombas eléctricas, el sensor captará la fuerza de cada elástico y la información será obtenida en una base de datos, transmitidos a un software de análisis de fuerza.
- Una vez finalizado el período de 24 h el software Análisis de Fuerza producirá tablas de las medidas generadas automáticamente por los elásticos, obteniéndose toda la base de datos de cada marca por separado.

## RESULTADOS

Se realizaron 120 mediciones con las 3 marcas GAC DENSTPLY®, ORMCO® y AMERICAN ORTHODONTICS® de ligas en intervalos de 0h, 6h, 12h, 18h y 24 h, para realizar el análisis y comparar entre las marcas. Los resultados fueron los siguientes:

*Tabla 1. Comparación de los promedios de pérdida de fuerza (tensión medida en gramos) de tres marcas de ligas en 5 mediciones en función del tiempo, a intervalos iguales.*

MARCAS	Med. inicial	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas	Valor P
GAC	173,4 ±	209,1 ±	209,5 ±	209,2 ±	210,1 ±	0,197
	51,3	31,4	31,0	31,1	31,2	
ORMCO	207,7 ±	207,2 ±	207,6 ±	208,6 ±	208,5 ±	1,000
	29,4	29,5	29,5	29,9	30,1	
AMERIC	207,8 ±	209,6 ±	210,4 ±	209,1 ±	208,7 ±	1,000
AN	29,8	30,6	30,5	30,1	30,4	

La deformación medida en gr/f para las tres marcas de elásticos en este estudio, fue mayor para la casa GAC DENTSPLY© con 210,1±31,2 gr/f, seguido de AMERICAN ORTHODONTICS© con 208,5±30,4 gr/f, y ORMCO DENTSPLY© con 208,5±30,1 gr/f en un período de 24h. No se presentó diferencias significativas intra e intergrupos, entre los promedios de deformación, en las cinco mediciones a intervalos de 6 horas, debido a que el valor de P fue mayor a 0,05; siendo para las marcas GAC DENTSPLY© de 0.197, AMERICAN ORTHODONTICS© de 1.000 y ORMCO SYBRON© de 1.000.

*Tabla 2. Comparación de los porcentajes de pérdida de fuerza (tensión medida en gramos) de tres ligas en 5 mediciones en función del tiempo, a intervalos iguales.*

MARCAS	Med. inicial %	6 horas %	12 horas %	18 horas %	24 horas %	Valor P
GAC	24,61	9,09	8,91	9,04	8,65	0,992
ORMCO	9,7	9,91	9,74	9,74	9,30	0,993
AMERICAN ORTHODONTIC	9,65	8,87	8,52	9,09	9,26	0,988

La deformación de los tres elásticos incluidos en el estudio, medida en porcentajes, tuvo variaciones que fluctuaron entre 24,61% inicial y 8,65% final. Las diferencias no fueron significativas entre intervalos, debido a que el valor de P fue mayor a 0,05, siendo para GAC DENTSPLY© de 0,992, AMERICAN ORTHODONTICS© con 0,988 y ORMCO SYBRON© 0,993, añadiendo que en la medición inicial existe mayor grado de deformación con un 24,61% de GAC DENTSPLY©, seguido de 9,65% de AMERICAN ORTHODONTICS© y de 9,7% de ORMCO SYBRON©.

*Tabla 3. ANOVA de las variaciones intragrupo e intergrupo de las tres marcas de elásticos intermaxilares 3,16" fuerza mediana, en 5 mediciones a intervalos de 6 horas.*

	<b>X ± DE</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>IC 95% (min – máx.)</b>	
<b>GAC</b>					
Medición inicial	173,47 ± 51,31	67,30	223,32	130,57	216,38
6 horas	209,16 ± 31,46	158,06	237,59	182,86	235,47
12 horas	209,55 ± 31,06	158,06	235,55	183,58	235,52
18 horas	209,29 ± 31,10	158,06	235,55	183,29	235,30
24 horas	210,18 ± 31,22	158,06	237,59	184,08	236,29
<b>ORMCO</b>					
Medición inicial	207,76 ± 29,43	157,04	233,52	183,16	232,37
6 horas	207,25 ± 29,52	158,06	233,52	182,57	231,93
12 horas	207,63 ± 29,55	157,04	233,52	182,92	232,35
18 horas	208,65 ± 29,92	158,06	233,52	183,63	233,68
24 horas	208,53 ± 30,01	158,06	233,52	183,44	233,62
<b>AMERICAN ORTHODONTIC</b>					
Medición inicial	207,89 ± 29,83	158,06	232,50	182,95	232,83
6 horas	209,67 ± 30,66	158,06	235,55	184,04	235,31
12 horas	210,44 ± 30,58	158,06	235,55	184,87	236,01
18 horas	209,16 ± 30,12	158,06	235,55	183,98	234,35
24 horas	208,78 ± 30,41	158,06	235,55	183,36	234,21

En cada intervalo de tiempo desde la medición inicial hasta culminar el tiempo establecido los datos obtenidos no son estadísticamente significativos, teniendo los siguientes promedios siendo para la GAC DENTSPLY© de medición inicial de 173,47 ± 51,31 gr/f, 6h de 209,16 ± 31,46 gr/f, 12 h 209,55 ± 31,06 gr/f, 18h de 209,29 ± 31,10 gr/f y 24 h de 210,18 ± 31,22 gr/f, para AMERICAN ORTHODONTICS© fue de a la medición basal de 207,89 ± 29,83 gr/f, 6h de 209,67 ± 30,66 gr/f, 12h de 210,44 ± 30,58 gr/f, 18h de 209,16 ± 30,12 gr/f y 24 h de 208,78 ± 30,41 y para ORMCO SYBRON© de medición inicial de 207,76 ± 29,43 gr/f, 6h de 207,25 ± 29,52 gr/f, 12 h de 207,63 ± 29,55 gr/f, 18h de 208,65 ± 29,92 gr/f y 24 h de 208,53 ± 30,01 gr/f.

*Tabla 4. Resumen del porcentaje promedio de pérdida de fuerza de tres marcas de elásticos intermaxilares medidas en 24 horas*

<b>LIGA</b>	<b>X %</b>	<b>DE</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>IC media al 95%</b>	
GAC	12,06	7,01	8,65	24,61	3,34	20,77
ORMCO	9,67	0,22	9,30	9,91	9,39	9,95
AMERICAN	9,07	0,42	8,52	9,65	8,55	9,60

$$P = 0,491$$

En las 24 horas después de cinco mediciones de las tres marcas de ligas el promedio de deformación no tuvo diferencias significativas, debido a que el valor de P es mayor de 0,05 obteniendo en este estudio de 0,941, siendo los resultados de mayor porcentaje de pérdida de fuerza para GAC DENTSPLY© de 12,06% ± 7,01, seguida de ORMCO SYBRON© con 9,67% ± 0,22 y AMERICAN ORTHODONTICS© de 9,07% ± 0,42, utilizando un índice de confiabilidad del 95%.

Tabla 5. Resumen del promedio de pérdida de fuerza de tres marcas de elásticos intermaxilares medidas en 24 horas.

	X ± DE	Mínimo	Máximo	IC 95% (inf – sup)		Valor P
GAC 24 h	202,33 ± 37,22	67,30	237,59	190,43	214,24	0,197
ORMCO 24 h	207,97 ± 28,13	157,04	233,52	198,97	216,96	1,000
AO 24 h	209,19 ± 28,74	158,06	235,55	200,00	218,38	1,000

En las 24 horas después de cinco mediciones de las tres marcas de ligas analiza que la pérdida de fuerza no tuvo diferencias significativas. Los resultados en promedio de fuerza son para GAC DENSTPLY© con menor fuerza de 202,33 ± 37,22 gr/f, seguida de ORMCO SYBRON© siendo intermedio con 207,97 ± 28,13 gr/f y para AMERICAN ORTHODONTICS© con mayor fuerza de 209,19 ± 28,74 gr/f., utilizando un índice de confiabilidad del 95%.

Tabla 6. Análisis complementario de Student-Newman-Keuls.

	MEDICIÓN BASAL	6 HORAS	12 HORAS	18 HORAS	24 HORAS
GAC	173,4792	173,4792	207,6397	208,6594	208,5320
ORMCO	207,7672	207,7672	209,5517	209,1693	208,7869
AMERICAN ORTHODONTIC	207,8946	207,8946	210,4439	209,2968	210,1890
<i>Valor P</i>	<i>0,194</i>	<i>0,194</i>	<i>0,981</i>	<i>0,999</i>	<i>0,994</i>

Este análisis complementario permite corroborar los datos obtenidos por la T de Student, siendo no significativos debido a que la P tiene valores mayores a 0,05.

## DISCUSIÓN

Los elásticos ortodónticos han sido ampliamente utilizados en Ortodoncia, debido a su bajo costo y versatilidad, estos elementos son liberadores de fuerzas constantes, sufriendo una degradación de fuerza a lo largo de un tiempo determinado. Los elásticos al ser utilizados son estirados en mayor o menor grado dependiendo de factores como el lenguaje, masticación etc., siendo importante evaluarlos de manera dinámica. En esta investigación se determinaron valores de pérdida de potencial de la fuerza para tres grupos de ligas intermaxilares 3/16 gr/f fuerza mediana teniendo los siguientes resultados a las 24 h: en promedio fuerza, siendo la GAC DENSTPLY© la que menor fuerza tiene con 202,33 ± 37,22 gr/f, seguida por ORMCO SYBRON© de 207,97 ± 28,13 gr/f, y AMERICAN ORTHODONTICS© 209,19 ± 28,74 gr/f; y en porcentaje de pérdida de fuerza mayor fue en GAC DENTSPLY© con 12,06% ± 7,01, seguido por ORMCO SYBRON© de 9,67% ± 0,22 y finalmente AMERICAN ORTHODONTICS© con el 9,07% ± 0,42. Éstos son los datos obtenidos a las 24 h de estiramiento y serán utilizados para la discusión de este trabajo.

Castellanos y cols (2011)<sup>6</sup>, en su estudio obtiene valores de máximo potencial de fuerza de 201.45 gr/f con una distancia de 19mm de estiramiento en ligas 3/16 fuerza mediana marca ORMCO SYBRON© que

es similar manteniéndose con rangos registrados en la presente investigación donde se obtuvo 207.97 gr/f en similares condiciones de experimentación.

Rusell y cols (2001)<sup>7</sup>, consigue valores de pérdida de potencial de fuerza del 25% en la marca GAC DENSTPLY®, siendo un valor similar al obtenido en la medición basal para el elástico de esta casa comercial y de este estudio de 24,61%. Dentro del estudio realizado por Moris y cols (2009) demuestra la pérdida de potencial de fuerza a las 24 horas para las ligas AMERICAN ORTHODONTICS® en un 22.6% siendo este valor mayor al obtenido en esta investigación que fue de 9,26%, teniendo como consideración de que la longitud a la que se estiro los elásticos de Moris y cols fue a los 26mm y este estudio utilizó una distancia de 19 mm. Kersey y cols (2003) demuestran en su estudio con ligas AMERICAN ORTHODONTICS® a una longitud de trabajo de 24.7 mm una pérdida de potencial de fuerza del 17% a las 24 horas de estiramiento, mientras que en esta investigación fue de 9,26% a una distancia de 19mm.

Fernandes y cols (2011)<sup>4</sup>, reporta una pérdida del 21.34% en ligas AMERICAN ORTHODONTICS® con una longitud de estiramiento de 30 mm en un rango de 24 h, distanciándose del 9,26% del presente trabajo considerando la distancia utilizado el presente trabajo. Wong y cols (1976) examina la perdida de la fuerza del elástico 3/16 ORMCO SYBRON® en un 17%, en una distancia de 17 mm y en el presente trabajo de investigación es de 9,67% La opción válida al comprobar que son factibles las tres marcas mejorará el procedimiento clínico a realizarse en cada fase del tratamiento, también se observó en el presente estudio que a diferentes intervalos tienden los elásticos a recuperar la fuerza, esto debido a que sufre una reorganización de las cadenas de polímeros que son separadas al ser sometidos a estiramiento los elásticos. Además con la presente investigación permitirá escoger el elástico ideal para cada caso procurando saber la mecánica a seguir, siendo importante conocer los diámetros, tamaños y fuerzas de las casas comerciales.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio demostraron que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las tres marcas GAC DENSTPLY®, ORMCO SYBRON® y AMERICAN ORTHODONTICS®. Los elásticos de la marca GAC son los que obtuvieron la mayor pérdida de potencial de fuerza. Ormco son los elásticos intermaxilares con una pérdida de potencial de fuerza intermedia entre los tres. American Orthodontics® los que tienen menor pérdida de fuerza al finalizar los ensayos a las 24 h. Por lo que concluimos que podemos utilizar cualquier elástico sin preocupación de tener valores inesperados entre las tres marcas. El profesional es la única persona que determinara en que momento y bajo que circunstancia utilizar un elástico, respetando los tejidos adyacentes y al mismo diente, conociendo que el exceso de fuerza puede repercutir gravemente en la mecánica ortodóntica. La pérdida de fuerza de los elásticos intermaxilares es mínima, por lo que la carga va a ser óptima utilizando estas tres marcas. Los elásticos intermaxilares no tienen una estandarización de las casas fabricantes, además la casa GAC® nos ofrece un valor menor de fuerza, por lo que fluctúa la fuerza en este estudio.

## REFERENCIAS

1. SAUGET A P, S. K. (2011). The effect of pH levels on nonlatex vs. latex interarch elastics. *Angle Orthodontics*(81), 1070–1074.
2. PAKHAN KANCHANA, K. G. (2000). Calibration of force extension and force degradation characteristics of orthodontic latex elastics. *American Journal Orthodontics Detofacial Orthopedics*(118), 280 - 287.
3. BEATTIE S, M. P. (2004). An In Vitro Study Simulating Effects of Daily Diet and Patient Elastic Band Change Compliance on Orthodontic Latex Elastics. *Angle Orthodontics*(74), 234 - 239.

4. FERNANDES D, F. G. (2011). Force extension relaxation of medium force orthodontic latex elastics. *Angle Orthodontics*(81), 812 - 819.
5. MELO PITHON M, F. S. (2013). Mechanical properties intermaxillary latex and latex-free elastics. *Journal of the World Federation of Orthodontists*.
6. CASTELLANOS THOMAS, DUEÑAS ANGELICA, MILENA MAGDA, SANDOVAL JUAN, Determinación de la distancia a la cual los elásticos de 3 ½ onzas de la marca Ormco de diámetro 1/8, 3/16, 1/4, 5/16 producen 3 ½ onzas, Facultad de Odontología Universidad Antonio Nariño, 2011
7. RUSSELL K, A. D. MILNE, BENG, R. A. KHANNA, BENG, MAN AND J. M. LEE, In vitro assessment of the mechanical properties of latex and non-latex orthodontic elastics, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:36-44.
8. MELO PITHON M, ANDRADE SANTANA D, HENRIQUE SOUSAB K, ANDRADE OLIVEIRA FARIAS I, Does chlorhexidine in different formulations interfere with the force of orthodontic elastics?, *Angle Orthod*, 2000
9. CHACONAS SJ, CAPUTO AA, BELTING CW, Force degradation of orthodontics elastics, *CDA J*. 1978;6:58-61.
10. THEODORE Eliades, Orthodontic materials research and applications: Part 2. Current status and projected future developments in materials and Biocompatibility, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* February 2007.
11. BELICZKY Y, FAJEN J, Industria del caucho, cap. 80, págs., 80.01-80.20. 10. URIBE RESTREPO Gonzalo Alonso, Ortodoncia: Teoría y clínica, Corporación para Investigaciones Biológicas; segunda edición 2010, Medellín Colombia, cap. 32.
12. ANDREASEN G, BISHARA S, Comparison of alastik chains with elastics involved with intra- arch molar to molar forces, *Angle othod*, 1970.
13. WONG ALLEN, Orthodontic Elastics Materials, *AO*, Vol. 46, 2. 1976 13.
14. ILONA POLUR, SHELDON PECK, Orthodontic elastics: Is some tightening needed? *Angle Orthodontist*, Vol. 80, No 5, 2010.
15. JOHN P. KLUMP, MANVILLE G. DUNCANSON, JR., B RAM S. NANDA, C AND G. FRANS CURRIER, Elastic energy/stiffness ratios for selected orthodontic wires, *AM J ORTHOD DENTOFAC ORTHOP* 1994;106:588-96
16. LARRY J. OESTERLE, JUSTIN M. OWENS, SHELDON M. NEWMAN, WILLIAM CRAIG SHELLHART, Perceived vs. measured forces of interarch elastics, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 141:298-306.
17. BISHARA S, ANDREASEN G, A comparison of time related forces between plastic alastiks and latex elastics, *Angle orthod*, 1970.
18. SÁNCHEZ HERRERA MA, KATAGIRI KATAGIRI M, ÁLVAREZ GAYOSO C, Estudio in-vitro del deterioro de las propiedades elásticas de las cadenas 54 elastoméricas, *Revista Odontológica Mexicana*, Vol. 10, Núm. 2 Junio 2006 págs. 79-82.
19. FERAT R, RUIZ H, Elásticos intermaxilares, *Revista oral*, vol. 11, México DF 2002.
20. WANG T, ZHOUB G, TANC X, DONGD Y, Evaluation of Force Degradation Characteristics of Orthodontic Latex Elastics in Vitro and In Vivo, *Angle Orthodontist*, Vol. 77, No 4, 2007.
21. DAVID L. BATY, DAVID J, B AND JOSEPH A. VON FRAUNHOFER, KAN., FT. CAMPBELL AND LOTDSVILLE, KY., Synthetic elastomeric chains: A literature review, 1994.
22. RODRIGUEZ E, CASASA R, NATERA A, 1001 Tips de Ortodoncia y sus secretos, Editorial Amolca, 2007, 1 edición, cap. 3, págs. 92-105.
23. FERRITER, MEYERS, LORTON, Effect of ph on chain elastics, *American Journal of Orthodontics*, 1990: 404-410.
24. GIOKA C, ZINELIS S, ELIADES T, ELIADES G, Orthodontic Latex Elastics, A Force Relaxation Study, *Angle Orthod* 2006;76:475-479.
25. MORIS A, SATO K, FRANCISCO DE LUCCA FACHOLLI A, EUCLIDES NASCIMENTO J, RICARDO LOUREIRO SATO F, Estudo in vitro da degradação da força de elásticos ortodônticos de látex sob condições dinâmicas, *Dental Press Ortodon Ortop Facial* 95 Maringá, v. 14, n. 2, p. 95-108, mar./abr. 2009.
26. PUENTES MP, PARDO M. Rincón de la biomecánica: Selección de elásticos de ortodoncia. *Revista Punto de Contacto*. SCO vol. XV – N°. 13. Noviembre de 2008.
27. AMERICAN ORTHODONTICS ORTHO PRODUCTS CATALOG
28. DENTSPLY GAC ELASTOMERICS CATALOG

29. ORMCO ORTHODONTICS PRODUCTS CATALOG

30. MOYERS ROBERTH, Manual de ortodoncia, cap. XVII Técnicas, materiales e instrumentos, 1976

31. KERSEY M, GLOVER K, HEO G, RABOUD D, MAJOR P, , A Comparison of Dynamic and Static Testing of Latex and Nonlatex Orthodontic Elastics, Angle Orthod 2003;73:181-186.

32. LACERDA DOS SANTOS R, MELO PITHON M, VILLELA ROMANOS M, The influence of pH levels on mechanical and biological properties of nonlatex and latex elastics, Angle Orthodontist, 2000.

33. CORNISH ALVAREZ MARIA LAURA, El ABC de los plásticos, Universidad Iberoamericana, 1997, pág. 23, 24.

34. TALOUMIS J, TERRENCE M. SMITH, STEVEN O. HONDRUM, ligatures, (Am J LEWIS LORTON, Force decay and deformation of Orthodontic elastomeric Ortho Dentofacial 1997; 111:1-11.

35. SANTOS, R.L.I, PITHON, M.M.II, PEREIRA, A.R.B.I, ROMANOS, M.T.V., Evaluation of the cytotoxicity of polyurethane and non-latex orthodontic chain elastics, Revista Materia, v. 17, n. 1, pp. 939 - 945, 2012. 56

Inicio

Publicaciones

Año 2018





Calle El Recreo Edif. Farallón, piso 9 Ofic. 191, Sabana Grande, Caracas, Venezuela

Teléfonos: (+58-212) 762.3892 - 763.3028

E-mail: [publicacion@ortodoncia.ws](mailto:publicacion@ortodoncia.ws)

Desarrollado por

