

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA DE ESTOMATOLOGÍA**



**“EFECTO DE LA APARATOLOGÍA ORTODONCIA FIJA SOBRE EL  
FLUJO Y VISCOSIDAD SALIVAL”**

**AUTOR: BARRETO SANCHEZ EMANUEL RONALDO**

**ASESOR: Dr. CD. MARCOS CARRUITERO HONORES.**

**COASESOR: Dra. JUANA DEL CARMEN GUERRERO HURTADO**

**Trujillo-Perú**

**2014**

## **DEDICATORIA**

- A Dios, por iluminarme en mi carrera profesional y en mi camino durante toda la vida y darme muchas fuerzas para seguir adelante a pesar de que siempre existen piedras en la camino, además por ser mi fortaleza y darme fuerzas para lograr mis logros y éxitos.
- A mis Padres Lina Sánchezy Ramón Barreto, por darme su apoyo constante en todo momento y motivarme a seguir mis metas. Agradecerles por hacerme una persona de bien, lleno de buenos valores, principios y virtudes.

## AGRADECIMIENTO

- A Dios, por estar a mi lado espiritualmente y guiarme en todo momento por el camino del bien.
- A mi familia, por su amor y por sus buenos consejos y apoyo constante para lograr mis metas y objetivos.
- Al Dr. Marcos Carruitero Honores por apoyarme en mi investigación y dar gracias por sus enseñanzas y tiempo brindado.
- Katherinne Rojas, por estar siempre a mi lado y darme su amor y cariño en todo momento.
- A mis amigos y amigas que me brindaron su amistad, por ser grandes personas y apoyarme durante toda mi carrera.
- A la Univerdad Privada Antenor Orrego y a todos sus docentes, por darme sus enseñanzas y haberme formado profesionalmente para desenvolverme en mi carrera profesional.

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de la aparatología ortodóntica fija en el flujo y viscosidad salival. Se siguió un diseño longitudinal. La muestra estuvo constituida por 22 pacientes entre 10 y 25 años de edad. La determinación de los valores de flujo salival se realizó en horarios de 9am a 12pm indicando al paciente no ingerir alimentos 1 hora antes de la visita al odontólogo, se le indució a la estimulación con gomas elásticas de ortodoncia por 30 segundos, posteriormente se recolectó la saliva estimulada en tubos de ensayo durante 5 minutos. Se emplearon 5 ml de flujo salival estimulado en tubos de ensayo para posteriormente poder medir la viscosidad con un viscosímetro de Ostwald Cannon Fesked Mod. 100. La comparación del efecto de la aparatología ortodóntica fija se realizó empleando la prueba t de Student para comparar flujo y viscosidad salival antes y al mes de la instalación de aparatología ortodóntica fija. La significancia estadística fue considerada al 5 %. Los resultados mostraron que existe un aumento en el flujo salival y una disminución de la viscosidad salival al mes de haber colocado la aparatología ortodóntica, así mismo encontramos diferencias estadísticamente significativas en edad y sexo. Se concluye en que existe efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad salival.

Palabras clave: flujo salival, viscosidad salival, aparatología ortodóntica fija

## **ABSTRACT**

The aim of this investigation was to determine the effect of fixed orthodontic aparatologia salivary flow and viscosity. A longitudinal design was followed. The sample consisted of 22 patients between 10 and 25 years old. The determination of the values of salivary flow was performed on schedule from 9am to 12pm telling the patient not to eat 1 hour before the dental visit, you will induce to stimulation with elastics orthodontics for 30 seconds, then he collected the stimulated saliva into test tubes for 5 minutes. 5 ml of stimulated salivary flow in test tubes were used to subsequently be able to measure the viscosity with an Ostwald viscometer Cannon Fesked Mod. 100 Comparison of the effect of fixed orthodontic aparatologia conducted using the Student t test to compare flow and saliva before and one month after the installation of orthodontic fixed appliances viscosity. Statistical significance was considered to 5%. The results showed that there is an increase in salivary flow and viscosity decreased salivary month having placed the orthodontic aparatologia, also found statistically significant differences in age and sex. We conclude that there is effect of orthodontic fixed appliances on salivary flow and viscosity.

Keywords: salivary flow, salivary viscosity orthodontic fixed appliances.

## INDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>II.</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>12</b>
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>34</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>37</b>

## I.-INTRODUCCION

La viscosidad y el flujo son característicos de la saliva que contribuyen a determinar el riesgo de caries. Así mismo, los pacientes portadores de aparatología fija podrían ser más susceptibles a cambios en dichas características debido a determinados factores condicionantes.<sup>1-3</sup>

La saliva es una secreción compleja<sup>4</sup> que tiene como funciones principales el mantenimiento y protección de los tejidos duros y blandos de la cavidad oral.<sup>5,6</sup> La cantidad de saliva es definida con la tasa de flujo salival, mientras que su calidad por el contenido de proteína salival y viscosidad.<sup>3</sup>

El flujo salival viene a ser la cantidad de saliva que secretan las glándulas salivales.<sup>6</sup> Se mide mediante la tasa de flujo salival, la cual se calcula dividiendo el volumen salival y tiempo de recolección. Existen 2 tipos de flujo salival, en reposo y estimulado. El flujo salival en reposo en condiciones normales es de 0.25 y 0.40 ml/min, mientras que el flujo salival estimulado normal es de 2ml/min.<sup>7,8</sup>

Los factores que producen cambios en el flujo salival en reposo en personas sanas son: la edad, el ritmo circadiano, la posición corporal, la luminosidad ambiental, la tensión, el fumar, la estimulación gustativa, la estimulación olfativa, la estimulación psíquica y el grado de hidratación.<sup>1</sup> Por otro lado, entre los factores que influyen en el flujo salival estimulado se

encuentran: el estímulo mecánico, el vómito, los estímulos gustativos, el tamaño de las glándulas salivales y la edad.<sup>7</sup>

La viscosidad salival es la propiedad de la saliva que le permite oponerse a su flujo cuando se le aplica una fuerza. La mucina es la glicoproteína responsable de la viscosidad salival. Desde hace tiempo se ha sugerido que la viscosidad es aquella que influye principalmente en el origen de caries.<sup>1,9, 10</sup>

La viscosidad de la saliva es muy importante en la limpieza de sustratos bacterianos, si la saliva es muy viscosa, entonces es menos efectiva en la limpieza favoreciendo la desmineralización y la producción de caries.<sup>11,12</sup>

La aparatología de ortodoncia fija es usada para aplicar fuerzas correctoras a dientes mal alineados. Estos aparatos incluyen brackets que son cementados en las superficies coronarias de los dientes y un arco de alambre metálico que se inserta en la ranura del bracket.<sup>13</sup>

El aparato fijo ortodóntico podría afectar a la secreción y viscosidad salival debido a que hay un aumento en la probabilidad de acúmulo de placa bacteriana y una mayor dificultad de higiene oral, generando cambios en las características de la saliva, ya que esto trae como consecuencia desmineralización de esmalte y formación de manchas blancas.<sup>3, 14, 15</sup>

Koch y cols.<sup>1</sup> encontraron que luego de instalar aparatología ortodóntica se produjo al mes un aumento de flujo salival y una disminución de su viscosidad.

Li y col.<sup>15</sup> encontraron un aumento de tasa de flujo salival y cambio en las concentraciones de iones de electrolitos salivales después de 1 mes de la aplicación de aparatos ortodónticos fijos pero posteriormente disminuyó volviendo a sus niveles normales.

Ulukapi H y cols.<sup>16</sup> al igual que Peros y cols.<sup>17</sup> reportaron que existió un aumento de flujo salival estimulado de 12 a 18 semanas de tratamiento fijo con ortodoncia.

Chang y cols.<sup>18</sup> Reportaron un aumento de tasa de flujo salival estimulado a los 3 meses de usar la aparatología ortodóntica. Similares resultados fueron descritos por Lara y cols.<sup>14</sup> al mes de la colocación de brackets.

Romero y cols.<sup>5</sup> encontraron que el flujo salival en la medición inicial fue más bajo (0.74) que al mes (1.10), es decir que los resultados de la medición del volumen de flujo salival estuvieron por encima de lo aceptado.

En nuestro medio no se han reportado estudios referentes a los cambios de flujo y viscosidad salival durante el tratamiento ortodóntico, así mismo no es clara relación entre el uso de aparatología ortodóntica con los cambios en

el flujo y viscosidad salival. Conocer mejor dichos cambios podría inducir al clínico a tomar medidas de prevención con mayor fundamento científico durante el tratamiento ortodóntico.

Por lo expuesto, se realizó la siguiente investigación con el propósito de determinar efecto de la aparatología de ortodoncia fija sobre el flujo y viscosidad salival.

## **1. Formulación del problema:**

¿Cuál es el efecto de la aparatología ortodóntica fija en el flujo y viscosidad salival?

## **2. Hipótesis:**

La aparatología ortodóntica fija incrementa el flujo y viscosidad salival.

## **3. Objetivos de investigación:**

### **3.1.1. General:**

Determinar el efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad salival.

### **3.1.2. Específicos:**

- Determinar el flujo salival antes y al 1 mes de la instalación de aparatología ortodóntica fija.
- Determinar la viscosidad salival antes y al 1 mes de la instalación de aparatología ortodóntica fija.
- Determinar el efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad salival; según edad.
- Determinar el efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad salival; según sexo.

## II.- DISEÑO METODOLOGICO

### 1. Material de estudio:

#### 1.1. Tipo de investigación:

Según el periodo en que se capta la información	Según la evolución del fenómeno estudiado	Según la comparación de poblaciones	Según la interferencia del investigador en el estudio
Prospectivo	Longitudinal	Comparativo	Experimental

#### 1.2. Área de estudio

La presente investigación se realizó en los consultorios odontológicos que realicen tratamiento de ortodoncia fija en la ciudad de Trujillo.

#### 1.3. Definición de la población muestral

##### 1.3.1 Características generales

La población estuvo constituida por pacientes que estaban aptos para la colocación de aparatología de ortodoncia fija atendidos en diferentes consultorios de la ciudad de Trujillo Perú.

#### **1.3.1.1 Criterios de inclusión:**

- ✓ Paciente que recibieron tratamiento con aparatología de ortodoncia fija.
- ✓ Paciente con estado nutricional normal.
- ✓ Paciente hombre o mujer de 10 a 25 años de edad.
- ✓ Paciente sin caries ni enfermedad periodontal.

#### **1.3.1.2 Criterios de exclusión:**

- ✓ Paciente con alteraciones o enfermedades sistémicas.
- ✓ Paciente que se encuentre bajo medicación.
- ✓ Paciente embarazada.
- ✓ Paciente fumador.

#### **1.3.1.3 Criterios de Eliminación**

- ✓ Paciente que al momento de la toma de la muestra no cumplieron con los criterios previamente establecidos o existan impedimentos que no permitieron su medición posterior.

### **1.3.2 Diseño estadístico de muestreo:**

#### **1.3.2.1 Unidad de análisis:**

Paciente de 10 a 25 años de edad que estaban aptos para la colocación de aparatología ortodóntica fija que cumpla los criterios de selección establecidos.

#### **1.3.2.2 Unidad de muestreo:**

Paciente de 10 a 25 años de edad que estaban aptos para la colocación de aparatología ortodóntica fija que cumplan con los criterios de selección establecidos.

#### **1.3.2.3 Tamaño de muestra:**

El tamaño de muestra para el presente estudio es:

Muestra Preliminar

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * 2\sigma_{\delta}^2}{\delta^2}$$

Dónde:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$ ; que es un coeficiente de confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0.84$ ; que es un coeficiente en la distribución normal  
para una potencia de prueba del 80%

$$X_1 = 0.64$$

$$X_2 = 0.67$$

$$\delta = (X_1 - X_2)$$

$$S^2 = (0.09)^2$$

$$n = 25$$

Muestra Corregida:

$$n_f = n / (1 + n/N)$$

Luego reemplazando

$$n_f = 21.23 = 22$$

Es decir se necesitaran 22 pacientes.

### **1.3.3 Método de selección**

Muestreo no probabilístico de tipo consecutivo.<sup>19</sup>

### **1.4 Consideraciones Éticas.**

Para la ejecución de la presente investigación, se siguió los principios de la Declaración de Helsinki, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial

(Helsinki, 1964), revisada por la 29° Asamblea Médica Mundial (Helsinki, 1964) y modificada en Seúl, Octubre 2008.

## **2. Método, técnicas e instrumento de recolección de datos.**

### **2.1 Método:**

Observación

### **2.2 Descripción del procedimiento**

#### **A. Aprobación del proyecto**

El primer paso para la realización del presente estudio de investigación fue la obtención del permiso para la ejecución, mediante la aprobación del proyecto por el Comité Permanente de Investigación Científica de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego con la correspondiente Resolución Decanal.

#### **B. Autorización para la ejecución**

Una vez aprobado el proyecto se procedió a solicitar el permiso a consultorios odontológicos donde se realicen tratamientos de aparatología con ortodoncia fija en la ciudad de Trujillo-Perú.

### **C. De la selección de la muestra de estudio**

Una vez conseguido el permiso para ejecutar el presente proyecto, se procedió a seleccionar a cada paciente teniendo en cuenta los criterios de selección. Antes de considerar al paciente como apto para la investigación se le hizo una entrevista que nos servirá para la fase de selección de los mismos, los cuales deberán cumplir con los criterios de selección. (Anexo 01).

A los pacientes seleccionados se le cedió una hoja de consentimiento o asentimiento informado (en caso sea menor de edad) con lo cual damos a conocer al paciente en qué consiste la investigación y que las muestras recogidas no ocasionaran ningún perjuicio contra su integridad. (Anexos 02 y 03).

### **D. De la determinación del flujo salival**

La toma de muestra se realizó en horarios de 9 am a 12 pm con el propósito de reducir en lo posible el ritmo circadiano. Se indicó al paciente no comer una hora antes de la toma de muestra, además de realizarse enjuague con agua, no mover la cabeza, no pasar saliva y luego de 2 minutos se le pidió al paciente que pase la saliva. Se

realizó la toma de muestra estimulada en postura recta y relajada. Se le indució a la estimulación con gomas elásticas de ortodoncia (30 segundos). Se cronometró 5 minutos. La saliva recolectada se colocó en tubos de ensayo de vidrio. Para medir el flujo salival se utilizó una probeta milimetrada de 10 ml.

#### **E. De la determinación de la viscosidad salival**

Para medir la viscosidad salival se recolectaron 5 ml de saliva. Para la medición se utilizó un viscosímetro de Ostwald Cannon Fesked Mod. 100. Para poder hallar la viscosidad final se utilizó la fórmula de viscosidad relativa ( $VR = \text{tiempo de 5 ml de saliva} / \text{tiempo para 5 ml de agua}$ ).

#### **F. Conformación de Grupos**

##### **a. Grupo Experimental**

Se seleccionaron 22 pacientes de 10 a 25 años de edad que se van a colocar aparatología ortodóncica fija siguiendo los criterios de inclusión. A los pacientes seleccionados se le cedió una hoja de consentimiento o asentimiento informado (en caso sea menor de edad) con lo cual damos a conocer al paciente en qué consiste la investigación y que las muestras recogidas no ocasionaran ningún perjuicio contra su integridad. Las muestras recogidas de flujo y

viscosidad salival fueron antes de la colocación de la aparatología ortodóntica fija y después de ella misma y fueron medidas posteriormente.

#### **b. Grupo Control**

Se seleccionaron 22 pacientes de 10 a 25 años de edad que no van a colocar aparatología ortodóntica fija siguiendo los criterios de inclusión. A los pacientes seleccionados se le cedió una hoja de consentimiento o asentimiento informado (en caso sea menor de edad) con lo cual damos a conocer al paciente en qué consiste la investigación y que las muestras recogidas no ocasionaran ningún perjuicio contra su integridad. Las muestras recogidas de flujo y viscosidad salival fueron antes y después de 1 mes.(Anexo 04).

#### **G. Confiabilidad del método**

Para determinar la confiabilidad del método se realizó un grupo que consta de 15 muestras de pacientes que no se van a colocar aparatología ortodóntica fija y cumplan con los criterios de inclusión. Donde se cronometró 5 minutos para el flujo salival y se recolectó 5 ml de saliva para la viscosidad. Los resultados finales mostraron 100% de confiabilidad para ambos métodos.(Anexo 05).

## **H. Cegamiento (Ciego Simple)**

El investigador fue cegado en la investigación. Las muestras fueron tomadas por personas ajenas a la investigación, quienes previamente fueron instruidas en la toma, posteriormente, fueron entregadas al estadístico sin definir a qué grupo pertenecen para el análisis.

### **2.3. Instrumento de Recolección de Datos**

Para el presente estudio se empleó una ficha elaborada especialmente para él mismo (Anexo 06).

## 2.4. Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional e Indicadores	Tipo de Variable		Escala de Medición
			Naturaleza	Función	
<b>FLUJO SALIVAL</b>	Es la cantidad de saliva que secretan las glándulas salivales <sup>1</sup>	Flujo Salival Estimulado. Se medirá en ml/min	Numérica	Dependiente	Razón
<b>VISCOSIDAD SALIVAL</b>	Es la propiedad de la saliva que tiende a oponerse a su flujo cuando se le aplica una fuerza <sup>1</sup>	Se considerará el valor de viscosidad relativa: $\frac{\text{Tiempo para 5 mL de saliva}}{\text{Tiempo para 5 mL de agua}}$	Numérica	Dependiente	Razón
<b>APARATOLOGIA ORTODONTICA FIJA</b>	Son instrumentos terapéuticos que corrigen anomalías de posición dentaria <sup>13</sup>	AUSENCIA PRESENCIA	Categórica	Independiente	Nominal
<b>COVARIABLES</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional e Indicadores</b>	Tipo de Variable		Escala de Medición
			Naturaleza	Función	
<b>EDAD</b>	Es el tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo. <sup>20</sup>	10 a 18 años 19 a 25 años	Categórica		Ordinal
<b>SEXO</b>	Mezcla de rasgos genéticos que diferencian al hombre de la mujer. <sup>20</sup>	Femenino Masculino	Categórica		Nominal

### **3. Análisis Estadístico e Interpretación de la Información**

Los diferentes datos se procesaron mediante el programa SPSS (Programa de Análisis Estadístico), Se realizaron comparaciones entre el flujo y viscosidad salival antes y al mes de instalada la aparatología ortodóntica fija empleando la prueba t de Student para muestras relacionadas, previamente se confirmó que los datos cumplan con los supuestos de normalidad empleando la prueba de Shapiro-Wilk (Anexo 07). Para los datos que no cumplieron con este supuesto se empleó la prueba de Wilcoxon. Los resultados obtenidos se presentaron mediante tablas según los objetivos planteados. El nivel de significancia fue considerado al 5%.

### **III.-RESULTADOS**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la aparatología ortodóncica fija en el flujo y viscosidad salival. Se utilizaron muestras de 22 pacientes entre 10 y 25 años de edad atendidos en diversos consultorios odontológicos de la ciudad de Trujillo que se realizaron tratamientos de ortodoncia. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Al evaluar el efecto de la aparatología ortodóncica fija sobre el flujo y viscosidad salival se encontró en el grupo experimental diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). (TABLA 01).

El flujo salival promedio antes fue de 1.11ml/min y al mes 1.35ml/min de la instalación de la aparatología ortodóncica fija (TABLA 02). La viscosidad salival promedio antes fue de 1.16 y al mes 1.01 de la instalación de la aparatología ortodóncica fija. (TABLA 03).

Según edad, tanto en el grupo de 10-18 años, como en el de 19-25 años se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). (TABLA 04)

Según sexo, tanto en el grupo de las mujeres como en el grupo de los hombres se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). (TABLA 05)

**TABLA 01**

**EFECTO DE LA APARATOLOGIA ORTODONTICA FIJA SOBRE EL FLUJO Y VISCOSIDAD SALIVAL.**

<b>Grupo</b>	<b>Variables</b>	<b>Periodo</b>	<b>n</b>	$\bar{X}$	<b>S</b>	<b>d*</b>	<b>t**</b>	<b>Z***</b>	<b>p</b>
<b>Experimental</b>	Flujo	Antes	22	1.119	0.234	-0,23545		-4,039	0.000
	Flujo	Después	22	1.355	0.279				
	Viscosidad	Antes	22	1.164	0.109	0,15227		-4,017	0.000
	Viscosidad	Después	22	1.011	0.103				
<b>Control</b>	Flujo Antes	Antes	22	1.065	0.213	-0,00909	-0.307		0.7621
	Flujo Después	Después	22	1.075	0.142				
	Viscosidad	Antes	22	1.141	0.154	0,01318		-1,483	0,138
	Viscosidad	Después	22	1.128	0.144				

\* : diferencia; \*\* : t de student ;\*\*\* : Prueba de Wilcoxon

**TABLA 02**

**FLUJO SALIVAL ANTES Y AL MES DE LA INSTALACIÓN DE LA  
APARATOLOGÍA ORTODONTICA FIJA.**

<b>Grupo</b>	<b>n</b>	<b>Antes</b>		<b>Después</b>	
		<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>
<b>Experimental</b>	22	1.119	0.234	1,355	0,279
<b>Control</b>	22	1,065	0,213	1,075	0,142

**TABLA 03**

**VISCOSIDAD SALIVAL ANTES Y AL MES DE LA INSTALACIÓN DE LA  
APARATOLOGÍA ORTODONTICA FIJA.**

<b>Grupo</b>	<b>n</b>	<b>Antes</b>		<b>Después</b>	
		<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>
<b>Experimental</b>	22	1.164	0,109	1,001	0,103
<b>Control</b>	22	1,141	0,154	1,128	0,144

**TABLA 04**

**EFFECTO DE LA APARATOLOGIA ORTODONTICA FIJA EN EL FLUJO Y VISCOSIDAD SALIVAL ANTES Y DESPUES, SEGÚN EDAD**

	<i>Grupo</i>	<i>Variables</i>	<i>Periodo</i>	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>d*</i>	<i>t**</i>	<i>Z***</i>	<i>p</i>
10--18	<b>Experimental</b>	<i>Flujo</i>	<i>Antes</i>	12	1.1667	-0.3		5,11	0.002
		<i>Flujo</i>	<i>Después</i>	12	1.4667				
		<i>Viscosidad</i>	<i>Antes</i>	12	1.1342	0.145	6,19		0.000
		<i>Viscosidad</i>	<i>Después</i>	12	0.9892				
	<b>Control</b>	<i>Flujo</i>	<i>Antes</i>	12	1.087	0.017	0,457		0.658
		<i>Flujo</i>	<i>Después</i>	12	1.07				
		<i>Viscosidad</i>	<i>Antes</i>	12	1.126	0.006		0,3	0.725
		<i>Viscosidad</i>	<i>Después</i>	12	1.12				
19--25	<b>Experimental</b>	<i>Flujo</i>	<i>Antes</i>	10	1.062	-0.158	-5,31		0.000
		<i>Flujo</i>	<i>Después</i>	10	1.22				
		<i>Viscosidad</i>	<i>Antes</i>	10	1.199	0.161		4,95	0.008
		<i>Viscosidad</i>	<i>Después</i>	10	1.038				
	<b>Control</b>	<i>Flujo</i>	<i>Antes</i>	10	1.04	-0.4	-0,826		0.43
		<i>Flujo</i>	<i>Después</i>	10	1.08				
		<i>Viscosidad</i>	<i>Antes</i>	10	1.159	0.022	1.396		0.196
		<i>Viscosidad.</i>	<i>Después</i>	10	1.137				

\* : diferencia; \*\* : t de student ;\*\*\* : Prueba de Wilcoxon

**TABLA 05**

**EFEECTO DE LA APARATOLOGIA ORTODONTICA FIJA EN EL FLUJO Y VISCOSIDAD SALIVAL ANTES Y DESPUES, SEGÚN SEXO**

	<i>Grupo</i>	<i>Variables</i>	<i>Periodo</i>	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>d*</i>	<i>t**</i>	<i>Z***</i>	<i>p</i>
<b>Femenino</b>	<b>Experimental</b>	<i>Flujo</i>	<i>Antes</i>	14	1.1557	-0.2229	3.798	5,841	0.0009
		<i>Flujo</i>	<i>Después</i>	14	1.3786				
		<i>Viscosidad</i>	<i>Antes</i>	14	1.1786	0.1436	0.526	5,211	0.0015
		<i>Viscosidad</i>	<i>Después</i>	14	1.035				
	<b>Control</b>	<i>Flujo</i>	<i>Antes</i>	7	1.0000	0.1214	0.526	0.618	0.1009
		<i>Flujo</i>	<i>Después</i>	7	0.8686				
		<i>Viscosidad</i>	<i>Antes</i>	7	1.0714	0.01	0.526	0.618	0.618
		<i>Viscosidad</i>	<i>Después</i>	7	1.0614				
<b>Masculino</b>	<b>Experimental</b>	<i>Flujo</i>	<i>Antes</i>	8	1.055	0.2575	7.342	2,666	0.017
		<i>Flujo</i>	<i>Después</i>	8	1.3125				
		<i>Viscosidad</i>	<i>Antes</i>	8	1.1375	0.1675	7.342	0.000	0.000
		<i>Viscosidad</i>	<i>Después</i>	8	0.97				
	<b>Control</b>	<i>Flujo</i>	<i>Antes</i>	15	1.1573	0.048	0.0146	1,455	0.162
		<i>Flujo</i>	<i>Después</i>	15	1.1093				
		<i>Viscosidad</i>	<i>Antes</i>	15	1.1733	0.0146	0.0146	1,401	0.18
		<i>Viscosidad.</i>	<i>Después</i>	15	1.1587				

\* : diferencia; \*\* : t de student ;\*\*\* : Prueba de Wilcoxon

#### IV.-DISCUSION

La presencia de aparatología ortodóntica fija puede condicionar el origen de una serie de cambios en otros elementos de la cavidad oral, como es el caso de la saliva. En el presente estudio, se compararon el flujo y viscosidad antes y al mes de la instalación de la aparatología ortodóntica fija para ver el efecto que esta produce sobre ambos.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grupo experimental. Ambas características fueron evaluadas también en un grupo de pacientes que no recibieron tratamiento ortodóntico, el cual sirvió como control, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas entre los valores al inicio y al mes. Los hallazgos encontrados en el grupo experimental más no en el grupo control, muestran que la presencia de aparatología ortodóntica fija explica los cambios observados en el flujo y viscosidad salival.

Con respecto al flujo salival, en el presente estudio se apreció un incremento del mismo, lo cual concuerda con lo reportado por otros autores.<sup>1, 14,15</sup> El aumento del flujo salival después de la colocación de la aparatología ortodóntica fija podría considerarse como un factor de protección, debido a que un cuerpo extraño en la cavidad oral provoca una mayor estimulación en la secreción salival<sup>2</sup>. Este incremento se da como mecanismo de defensa, y sería favorable debido a que originaría una mayor lubricación y eliminación de sustratos y microorganismos presentes en la cavidad oral, contribuyendo con una buena higiene oral.<sup>9</sup>

El apreciar un incremento en el flujo salival por la presencia de aparatología ortodóntica conlleva a discutir sobre dos aspectos de interés clínico: en primer lugar, en pacientes que requieran tratamiento de ortodoncia y presenten un reducido flujo salival habría más probabilidades de la formación de lesiones en la mucosa oral y tejidos duros; en segundo lugar, este hallazgo induce a la necesidad de considerar la evaluación de los niveles de flujo salival en los pacientes ortodónticos.

Los resultados del presente estudio, respecto al flujo salival, discrepan en cierta medida con los resultados de Chang y cols<sup>18</sup>, quienes no encontraron diferencias estadísticamente significativas al mes de la colocación de aparatología ortodóntica fija sino a los 3 meses de instalación, generando controversia sobre el momento en el que ocurre tal efecto que produce la aparatología ortodóntica fija, ya que en nuestro estudio tal incremento se reportó en el primer mes.

Con respecto a la viscosidad salival, los resultados obtenidos del presente estudio concuerdan con lo reportado por Koch y cols.<sup>1</sup> La disminución de la viscosidad salival podría ser consecuencia a un aumento del flujo salival<sup>1</sup>, la explicación es que cuando existe un aumento de flujo salival existe mayor cantidad de agua en su contenido biológico lo cual hace que la mucina, la glicoproteína de la viscosidad, sea menor en la saliva<sup>9</sup> haciendo que la saliva sea menos pegajosa,<sup>8</sup> siendo ambos aspectos muy importantes en el proceso de formación de caries<sup>13</sup>.

Si hay una disminución del flujo salival o existe una saliva espesa y viscosa sería un aspecto negativo<sup>1</sup>, debido a que tiene una mayor influencia en la formación de caries

dental.<sup>1, 2, 3,12</sup>Otro aspecto negativo es en la enfermedad periodontal, ya que la presencia de saliva más viscosa y con menor flujo reduce la capacidad de auto limpieza aumentando el riesgo de padecer dichas enfermedades.<sup>1,8, 9,12</sup>Más aún en los pacientes con aparatología ortodóntica, donde la aumenta la dificultad para realizar la higiene bucal.<sup>12</sup>

Según edad, tanto en el grupo de 10-18 años como en el de 19-25 años se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de viscosidad antes y al mes de instalada la aparatología ortodóntica fija. Lo mismo sucedió tanto para hombres como para mujeres, apreciándose en todo momento incremento del flujo y disminución de la viscosidad salival.

Al evaluar los respectivos grupos control, no encontramos diferencias estadísticamente significativas, indicando que no existe un cambio significativo en el flujo y viscosidad. Tales hallazgos podrían explicarse por la ausencia de un estímulo en la cavidad oral<sup>1</sup>, lo cual hace que los valores normales se mantengan en los diferentes tiempos evaluados.

Los métodos para la medición del flujo y viscosidad empleados en la presente investigación fueron métodos muy empleados en investigación en el ámbito odontológico.<sup>1, 2, 3, 9,12</sup>Para medir el flujo salival se utiliza comúnmente una probeta o pipeta milimetrada. Se optó por una probeta debido a que esta cuenta con una base firme y permite una mejor estandarización de la muestra en comparación a la pipeta.

El instrumento empleado para medir la viscosidad, Canon Fesked Mod.100, fue seleccionado debido a su mayor capacidad para ser empleado con muestras pequeñas y porque ha mostrado mayor confiabilidad en las investigaciones donde usaron este instrumento.<sup>1</sup>

El significado clínico de los resultados sería que el flujo y viscosidad constituye un factor de gran importancia frente a caries y la enfermedad periodontal, cuyo flujo continuo ejerce un efecto de limpieza sobre las superficies bucales, desempeñando un papel primordial en la eliminación de microorganismos. Siendo odontólogos debemos planificar una prevención a fin de disminuir el riesgo de caries animando a los pacientes a iniciar cambios en la higiene oral y en los hábitos alimenticios.

## V.- CONCLUSIONES

Bajo las circunstancias propuestas en el presente estudio, podemos concluir que:

1. Existe efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad, con incremento del flujo y una disminución de la viscosidad salival.
2. El flujo salival promedio inicial fue 1.11 ml/min y al mes de 1.35 ml/min.
3. La viscosidad salival promedio inicial fue de 1.16 y al mes de 1.
4. Según la edad, tanto en grupo de 10-18 años y de 19-25 años el efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad salival fue estadísticamente significativo.
5. Según sexo, tanto para mujeres como hombres el efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad salival fue estadísticamente significativo.

## **VI.-RECOMENDACIONES**

- Realizar más estudios longitudinales que permitan cuantificar el efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad salival.
- Realizar estudios que permitan ver el efecto de la aparatología ortodóntica fija en el flujo y viscosidad salival, según tipo de maloclusión.
- Realizar estudios que permitan ver el efecto de la aparatología ortodóntica fija en el flujo y viscosidad salival, según tipos de dispositivos ortodónticos.

## VII.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Koch KE, Collantes CI, Lewintre MI, Latyn K. Influencia de la aparatología ortodóntica fija en la viscosidad y flujo salival. *RevFacOdontol UNNE*. 2010;3(11):48-51.
2. Lombardo L, Yildiz YÖ, Gorgun Ö, Panza C, Scuzzo G, Siciliani G. Changes in the oral environment after placement of lingual and labial orthodontic appliances. *Prog Orthod*. 2013;14:28.
3. Alesandri G, Incerti S, Garulli G, Gatto MR, Checchi L. Effect of fixed orthodontic appliances on salivary properties. *ProgOrthod*. 2013;14-13.
4. Llana-Puy C. The rôle of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11:E449-55.
5. Romero HM, Hernández Y. Modificaciones del Ph y flujo salival con el uso de aparatología funcional tipo Bimler. Publicado el 2008. Revisado el 15 de abril del 2014. Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art6.asp>.
6. Caridad C. El pH, Flujo salival y capacidad buffer en relación de la Placa Dental. *ODOUS Científica*. 2008; 9(1):25-32.
7. Loyo K, Balda R, Gonzales O, Solorzano AL, Gonzales M. Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. *Acta OdontolVenez* 1999;37 (3):10-7.
8. Laurence JW. Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico Dental. *J MininIntervDent* 2008;1(1):5-22.

9. Ahmed B, Jafer N. Salivary Viscosity inRelationtoOralHealthStatus among a Group of 20-22 Years Old Dental Students. Iraqi J Comm Med.2013;1(3):219-224.
10. Carda C, Mosquera N, Salom L, Gomez ME, Peydró A. Structural and functional salivary disorders in type 2 diabetic patients. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11:E309-14.
11. Ortega ME, Calzado M, Pérez M. Evaluación del Flujo y Viscosidad Salival y su Relación con el Índice de Caries. Medisan, 1998; 2(2):33-9.
12. Cedillo L, MartinezD, Varela F, Villa T, Zepeda T. La Saliva como método de diagnostico para determinar la incidencia de caries en alumnos de la facultad de estudios superiores Iztacala. Revisado el 15 de abril del 2014. Disponible en: <http://odontologia.iztacala.unam.mx/memorias15col/contenido/oral/lasalivacomometode04.htm>.
13. Viazis AD. Atlas de Ortodoncia. Buenos Aires: Panamericana;1995.
14. Lara E, Montlel NM, Sanchez L, Alanis J. Effect of Orthodontic treatment on saliva, plaque and the levels of Streptococcus mutans and Lactobacillus. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010;15(6):924-9.
15. Li Y, HuB ,Liu Y, Ding G, Zhang C, Wang S. The effects of fixed orthodontic appliances on saliva flow rate and saliva electrolyte concentrations. Journal of Oral Rehabilitation. 2009; 36 (11):781-5.
16. Ulukapi H, Koray F, Efes B. Monitoring the caries risk of orthodontic patients [Abstract]. Quintessence Int.1997;28(1):27-9.

17. Peros K, Mestrovic S, Anic S, Slaj M. Salivary microbial and nonmicrobial parameters in children with fixed orthodontic appliances. *Angle Ortho.*2011;81(5):901-6.
18. Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. The effect of orthodontic treatment on salivary flow, pH, buffer capacity, and levels of mutans streptococci and lactobacilli. *AustOrthod J.* 1999;15(4):229-34.
19. Argimon JM, Jimenez J. *Metodos de Investigación Clínica y Epidemiológica.* 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
20. Saturno LA. *Sexo y edad en las conductas sexuales de riesgo en adolescentes de 13 a 18 años [Tesis bachiller].* Barquisemeto:UniversidadCentroccidental Lisando Alvarado;2012.

# **ANEXOS**

## ANEXO 01

### Ficha de Recolección de Datos (Fase de Selección)

#### Datos Generales

Nombres y Apellidos:.....

Dirección:.....

Fecha de Nacimiento:..... Edad:..... Teléfono:.....

Sexo: masculino  femenino

#### I. A la entrevista y Examen Clínico

A LA ENTREVISTA DEL PACIENTE	SI	NO
Presenta aparente buen estado de salud general		
Está consumiendo medicamentos de algún tipo		
Usted se encuentra en periodo de gestación (embarazada)		
Consume bebidas alcohólicas continuamente		
Se cepilla diariamente 3 veces al día		
Utiliza colutorios bucales		
Padece de alguna enfermedad que sea de su conocimiento		

## ANEXO 02

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_, por medio del presente documento hago constar que acepto participar/la participación del menor \_\_\_\_\_ a micargo: \_\_\_\_\_ en el trabajo de investigación titulado “Efecto de la aparatología ortodóntica fija en el flujo y viscosidad salival”

Firmo este documento como prueba de mi aceptación, habiendo sido antes informado sobre la finalidad del trabajo y que ninguno de los procedimientos a utilizarse en la investigación pondrá en riesgo mi salud y bienestar. Me ha sido aclarado además que no haré ningún gasto, ni recibiré contribución económica por mi participación.

Firma: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Trujillo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2014

## ANEXO 03

### ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_, por medio del presente documento hago constar que acepto participar en el trabajo de investigación titulado “Efecto de la aparatología ortodóntica fija en el flujo y viscosidad salival”

Firmo este documento como prueba de mi aceptación, habiendo sido antes informado sobre la finalidad del trabajo y que ninguno de los procedimientos a utilizarse en la investigación pondrá en riesgo mi salud y bienestar. Me ha sido aclarado además que no haré ningún gasto, ni recibiré contribución económica por mi participación.

Firma: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Trujillo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2014

## ANEXO 04

### GRUPO CONTROL

N <sup>o</sup>	EDAD	SEXO	FLUJO		VISCOSIDAD	
			ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
1	23	F	1ml/min	1.2ml/min	1,33	1.3
2	21	M	1,2ml/min	1 ml/min	1,1	1
3	20	M	1.6ml/min	1.4ml/min	1,33	1,3
4	22	F	0.8ml/min	1ml/min	1,04	1
5	27	F	1 ml/min	1ml/min	1,06	1
6	24	F	0.8ml/min	1ml/min	0,93	1
7	23	M	1.2ml/min	1.2ml/min	1,37	1,2
8	22	F	0.84ml/min	1ml/min	1,1	1
9	21	M	0.96ml/min	1ml/min	1,33	1,3
10	18	M	1.4ml/min	1.2ml/min	1,37	1,3
11	16	M	1.2ml/min	1.2ml/min	1,44	1,4
12	14	M	1.08ml/min	1ml/min	1,05	1
13	12	M	1ml/min	0.84ml/min	1,06	1
14	13	F	0.64ml/min	0.8ml/min	1,04	1
15	18	M	1.2ml/min	1ml/min	1,03	1,03
16	17	M	1.2ml/min	1.2ml/min	1,08	1,05
17	12	M	0.96ml/min	1ml/min	1,03	1,03
18	11	M	1.2ml/min	1.2ml/min	1,04	1
19	24	F	1 ml/min	1ml/min	1	1
20	12	M	1ml/min	1.2ml/min	1,3	1,2
21	22	F	0.08ml/min	1.2ml/min	1,2	1
22	25	M	1.2ml/min	1.4ml/min	1,3	1

Variables	ni	$\bar{X}$	S	t	gl	P
Flujo Antes ml/min	22	1.065	0.213	-0.307	21	0.76217
Flujo Después ml/min	22	1.075	0.142			
Viscosidad Antes	22	1.141	0.154	1.456	21	0.16023
Viscosidad Después	22	1.128	0.144			

## ANEXO 05

### RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DE LOS METODOS

#### Diseños y análisis de experimentos (MONTGOMERI)

N	CCI*	P
15	0,964	0.000

CCI: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE INTRACLASE

## ANEXO 06

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

( A SER LLENADO POR PROFESIONAL AJENO AL  
INVESTIGADOR)

CODIGO (INICIALES DEL PACIENTE)	EDAD	SEXO	FLUJO		VISCOSIDAD	
			FECHA	VALOR	FECHA	VALOR

## ANEXO 07

### NORMALIDAD DE LAS DIFERENCIAS DE LOS GRUPOS EVALUADOR, EMPLEANDO LA PRUEBA DE SHAPIRO-WILK

Grupo	Variables	Periodo	S,W	p
Experimental	Flujo	Antes	0,712	0.000
	Flujo	Después		
	Viscosidad	Antes	0,908	0,043
	Viscosidad	Después		
Control	Flujo Antes	Antes	0,942	0,222
	Flujo Después	Después		
	Viscosidad	Antes	0,815	0,00086
	Viscosidad	Después		