



## ARTÍCULO ORIGINAL

# PH SALIVAL EN PACIENTES CON APARATOS FIJOS DE ORTODONCIA

Aquino-Guerra A, Matheus-Lobo T, Fernández Bioanalista Y.  
pH salival en pacientes con aparatos fijos de ortodoncia.  
Cient. Dent. 2025; 22: 1; 6-10



**Aquino-Guerra, Anadela**  
Odontólogo Magister en Biología Oral. Miembro de Unidad de Investigación de Ciencias Morfopatológicas (UNIMPA). Facultad de Odontología. Universidad de Carabobo-Venezuela.

**Matheus-Lobo, Tibisay**  
Farmacéutico. Universidad de los Andes-Venezuela. Magister en Toxicología Analítica. Docente del Departamento de Ciencias Morfopatológicas. Miembro de Unidad de Investigación de Ciencias Morfopatológicas (UNIMPA) Facultad de Odontología. Universidad de Carabobo-Venezuela.

**Fernández Bioanalista, Yolima**  
Magister en Toxicología Analítica. Facultad de Ciencias de la Salud (FCS). Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional. - Escuela de Bioanálisis, (FCS-Sede Carabobo). Instituto de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (IIMBUC). Venezuela.

Indexada en / Indexed in:  
- IME  
- IBECS  
- LATINDEX  
- GOOGLE ACADÉMICO

### Correspondencia:

Anadela Aquino-Guerra  
azaquino@uc.edu.ve  
Municipio Naguanagua, ZP2005.  
Carabobo-Venezuela.  
Tfno: +584144228279

Fecha de recepción: 27 de junio de 2024.  
Fecha de aceptación para su publicación:  
25 de abril de 2024.

## RESUMEN

**Introducción:** El pH salival es un importante biomarcador para determinar el equilibrio del pH en la boca y es un indicador de susceptibilidad a la caries dental. Mantener un pH salival óptimo es primordial para la prevención de enfermedades bucales, principalmente en pacientes con aparatología de ortodoncia fija que producen cambios en el flujo y la viscosidad salival, así como una alteración ecológica inevitable. El objetivo del estudio fue determinar valores de pH salival en pacientes con aparatos fijos de ortodoncia.

**Métodos:** La muestra quedó constituida por 60 sujetos divididos en dos grupos, Grupo A: pacientes con tratamiento de ortodoncia fija, Grupo B (Control): pacientes sin tratamiento de ortodoncia, que fueron atendidos en la Especialización de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo, con edades entre 18 y 35 años, y entre 24-32 dientes. Se realizaron tres mediciones por muestra, mediante un tester de pH/Temperatura pHep®4. Para el análisis estadístico se utilizó el software libre PAST versión 4.10, estadística descriptiva, prueba de Shapiro Wilk y la T-student.

**Resultado:** Se estableció que no existe diferencia entre los valores de pH salival de los grupos en estudio, considerando el valor de  $p > 0,05$  resultante del análisis estadístico.

## SALIVARY PH IN PATIENTS WITH FIXED ORTHODONTIC APPLIANCES

### ABSTRACT

**Introduction:** Salivary pH is an important biomarker for determining the pH balance in the mouth and serves as an indicator of susceptibility to dental caries. Maintaining an optimal salivary pH is essential for preventing oral diseases, especially in patients with fixed orthodontic appliances, which cause changes in saliva flow and viscosity, as well as an inevitable ecological alteration. The objective of this study was to determine salivary pH values in patients with fixed orthodontic appliances.

**Methods:** The sample consisted of 60 subjects divided into two groups: Group A (patients undergoing fixed orthodontic treatment) and Group B (Control) (patients without orthodontic treatment), all of whom were treated in the Specialization in Dentofacial Orthopedics and Orthodontics at the University of Carabobo. Participants ranged in age from 18 to 35 years and had between 24 and 32 teeth. Three measurements per sample were performed using a pH/Temperature tester pHep®4. For statistical analysis, PAST software version 4.10 was used, employing descriptive statistics, the Shapiro-Wilk test, and the T-student test.

**Results:** The analysis established that there is no difference in salivary pH values between the study groups, considering the statistical result of  $p > 0.05$ .

## PALABRAS CLAVE

pH; Saliva; Aparatos fijos de ortodoncia.

**Conclusion:** The salivary pH determined in stimulated saliva is not altered by fixed orthodontic treatment.

## KEY WORDS

pH; Saliva; fixed orthodontic appliances.

## INTRODUCCIÓN

En general, la saliva está compuesta de un 99,5% de agua, un 0,3% de proteínas y un 0,2% de marcadores inorgánicos y trazas de sustancias<sup>1</sup>. Además de alguna de sus funciones, como la de proteger contra la desmineralización y ayudar en la remineralización dentaria, resulta fundamental en el mantenimiento del pH dada su capacidad buffer o amortiguadora de ácidos<sup>2</sup>. Las características cualitativas y cuantitativas de la saliva pueden verse afectadas durante la terapia ortodóntica<sup>3</sup>. Las modificaciones de la calidad de la saliva se manifiestan usualmente en su pH, capacidad tampón y viscosidad<sup>4</sup>. El pH salival es un importante biomarcador para determinar el equilibrio del pH en la boca, y un indicador de susceptibilidad a la caries dental. Los cambios en el pH ocurren habitualmente tras la ingesta de alimentos y bebidas, y también en presencia de enfermedades orales como la caries dental y enfermedad periodontal. En sujetos sanos, el pH en la saliva oscila entre 6.2 y 7.6, generalmente, con 6.7 como promedio. En reposo el pH bucal se mantiene cerca de la neutralidad (6.7-7.3), sin embargo, después del consumo de alimentos y bebidas el pH frecuentemente oscila entre 4.5-5, disminución resultante de la formación de ácidos<sup>5</sup>.

Por otra parte, algunas publicaciones demuestran que el tratamiento de ortodoncia puede inducir una disminución del pH de la saliva<sup>6</sup>, en cuyo caso aumenta el riesgo de desmineralización de los tejidos duros del diente e inflamación de las encías; y así mismo, un pH salival disminuido interviene negativamente en la degradación de dispositivos de ortodoncia fija como brackets, bandas, tubos y alambres, fabricados a partir de aleaciones metálicas<sup>1,2,7,8</sup>.

Considerando lo expuesto en la literatura, las variaciones de pH salival en pacientes con tratamiento de ortodoncia fija pueden aumentar el riesgo de caries y, por otra parte, producir la degradación de los dispositivos metálicos empleados, por lo que la presente investigación tuvo como objetivo determinar valores de pH salival en pacientes con aparatos fijos de ortodoncia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue aprobado por la Comisión Operativa de Bioética y Bioseguridad de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Se incluyeron pacientes atendidos en la Especialización de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo, con entre 18 y 35 años de edad, y entre 24 y 32 dientes presentes en boca. Se excluyeron sujetos con tratamiento farmacológico, enfermedades sistémicas, degenerativas e infectocontagiosas, sujetos con tabaquismo, vapeo, alcoholismo y drogadicción. Finalmente, la muestra quedó constituida por 60 sujetos divididos en dos grupos, de 30 pacientes cada uno: Grupo A de pacientes con tratamiento de ortodoncia fija con un tiempo mínimo de la aparatología de 6 meses hasta 2 años; Grupo B (Control) de pacientes sin tratamiento de ortodoncia. Una vez obtenido el consentimiento informado, como acto de aceptación para participar en la investigación, se realizó inspección de la cavidad oral para verificar los criterios de inclusión.

La recolección de muestra de saliva total estimulada del participante se realizó durante el rango de horario comprendido entre 9:00 am y 11:00 am para evitar alteraciones por efecto del ciclo circadiano. Previamente se les informó a los participantes que no debían ingerir alimentos, ni bebidas 1 hora antes de la toma de la muestra. La toma de muestra de saliva fue estimulada, mediante la masticación de cera rosa durante dos minutos, posteriormente la saliva se fue depositando durante 5 minutos en un recolector plástico estéril. El pH de la saliva se midió y registró inmediatamente para evitar cualquier deterioro de la muestra. Se realizaron 3 mediciones por muestra, mediante un tester de pH/Temperatura pHep®4 modelo HI 98127 de Hanna Instruments SAS, equipo portátil con un intervalo de pH de (-2.0 a 16.0 pH). El medidor de pH fue calibrado cada día de recolección de muestras, empleando un conjunto de sustancias tampones recién preparados de pH 7 y pH 4 de la marca Sigma Adrich.

Para el tratamiento estadístico se utilizó el software libre PAST versión 4.10. Para análisis de datos se utilizó

la estadística descriptiva, basada en medidas de tendencias central como la media, mediana, medidas de dispersión como rango, el coeficiente de variación y medidas de proporción. Para determinar la distribución de los datos se empleó la prueba de Shapiro Wilk.

## RESULTADOS

Los datos de pH salival presentaron una distribución normal con un p-valor 0,194, por lo que para el análisis se empleó la T-student para muestras independientes. En el grupo A los mayores valores de promedio de pH según rango de edad fue entre 18-22 años con un pH de 7,39, pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ). En relación al grupo B, los pacientes entre 18-22 años tuvieron un promedio de pH de 7,25; entre 23-27 años un promedio de pH de 7,50; entre 28 y 32 años un pH promedio de 7,42; y entre 33-35 años se presentó un valor promedio de pH salival de 7,70, presentando diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) en el promedio de pH por rango de edad en pacientes sin tratamiento de ortodoncia (Tabla 1).

**Tabla 1. PH SALIVAL SEGÚN RANGO DE EDAD DE LOS GRUPOS EN ESTUDIO.**

Rango edad (años)	18-22	23-27	28-32	33-35	p-valor
	n= 39	n=14	n=6	n=1	
Grupo A	7,39±0,25	7,32±0,34	7,25±0,07	--	0,706
Grupo B	7,25±0,21	7,50±0,25	7,42±0,12	7,70	0,037

Grupo A: pacientes con tratamiento de ortodoncia fija.  
Grupo B: pacientes sin tratamiento de ortodoncia.

En cuanto a la presencia de dientes en boca, el 46,7% de los pacientes presentaron 28, y el rango de pH se ubicó entre  $>7,4$  (31%) y 6,7-7,4 (29%) (Tabla 2).

En la Tabla 3 se visualiza que se obtuvo la misma media de pH salival en el grupo A y en el grupo B (7,37), valor que se ubica en el rango establecido para pH neutro (6,7-7,4); de igual manera no variaron los valores mínimo y máximo. Se estableció que no existe diferencia entre los valores de pH salival de los grupos en estudio, con un valor de  $p > 0,05$ .

## DISCUSIÓN

Durante el tratamiento de ortodoncia se presentan modificaciones del entorno oral, por lo que es importante

**Tabla 2. RANGO DE PH SEGÚN NÚMERO DE DIENTES PRESENTES EN BOCA.**

UD	pH		
	$>7,4$	6,7-7,4	Total
	f (%)	f (%)	f (%)
24	9 (29,0)	9 (31,0)	18 (30,0)
27	1 (3,2)	1 (3,4)	2 (3,3)
28	15 (48,4)	13 (44,8)	28 (46,7)
29	0 (0)	2 (6,9)	2 (3,3)
30	1 (3,2)	2 (2,9)	3 (5)
31	1 (3,2)	1 (3,4)	2 (3,3)
32	4 (12,9)	1 (3,4)	5 (8,3)
<b>Total</b>	<b>31 (100)</b>	<b>29 (100)</b>	<b>60 (100)</b>

UD: Número de dientes.

**Tabla 3. ANÁLISIS DE PH SALIVAL EN LOS GRUPOS EN ESTUDIO.**

	pH Salival					p-valor
	n	$\bar{x} \pm DE$	Med.	Min.	Max.	
Grupo A	30	7,37±0,25	7,35	6,9	7,9	1
Grupo B	30	7,37±0,24	7,4	6,9	7,9	

Prueba de T de student para muestras independientes.

evaluar parámetros salivales esenciales como el pH salival. Los hallazgos del presente estudio muestran que no hubo variaciones en el pH salival entre pacientes con tratamiento de ortodoncia y el grupo control. Otras investigaciones han mostrado resultados similares, como el de Anu y cols.<sup>9</sup> quienes examinaron el pH salival en 20 pacientes que se sometieron a tratamiento de ortodoncia fija, el procedimiento se realizó al inicio del tratamiento de ortodoncia y posteriormente, a un mes y 6 meses después de la colocación de la aparatología, los resultados mostraron que en el pH salival no tuvo cambios significativos. Asimismo, Dallel y cols.<sup>10</sup>, determinaron el pH salival de 112 pacientes con tratamiento de ortodoncia, recolectaron muestras de saliva al inicio, un mes y 9 meses después de la colocación de los aparatos, reportaron que no hubo variaciones significativas del pH salival en los tres momentos de medición. Resultados semejantes fueron presentados por Panchmal y cols.<sup>11</sup> que midieron el pH salival en pacientes con necesidad de tratamiento de ortodoncia fija. Recogieron muestras de saliva de los pacientes antes de la colocación de los dispositivos al mes y 6 meses después del inicio del tratamiento, los autores encontraron que el pH

no presentó cambios significativos durante el período de estudio. Por su parte Salgado y Arias<sup>12</sup> concluyeron que durante el tratamiento de ortodoncia fija no se produce efecto alguno sobre el pH salival al determinar valores promedio del mismo, similares, al inicio, durante y al final del tratamiento ortodóntico. Por otra parte, lo reportado en este estudio es contrario a lo publicado por Jurela y cols.<sup>6</sup> quienes al comparar los hallazgos clínicos y salivales en pacientes con aparatos de ortodoncia fijos encontraron una disminución significativa en el pH salival después del tratamiento.

El presente estudio demostró de acuerdo a las circunstancias, que el tratamiento de ortodoncia fija por sí solo no induce un descenso del pH salival. Deben considerarse otros indicadores de riesgo en la desmineralización del esmalte, inflamación gingival y la degradación de aditamentos metálicos durante la terapia ortodóntica.

## CONCLUSIONES

En las condiciones de este estudio se concluye que el pH salival determinado en saliva estimulada no es modificado por el tratamiento de ortodoncia fija, estos resultados contradicen la idea de que la colocación de aparatos fijos de ortodoncia induce cambios en el pH salival incrementando el riesgo de desarrollo de caries y corrosión de elementos metálicos.

Se recomienda para investigaciones futuras ampliar la muestra de estudio, determinar el pH salival en el mismo sujeto en distintos periodos del tratamiento de ortodoncia, considerar mediciones antes y después de la ingesta de carbohidratos y tener en cuenta la higiene bucal y hábitos nutricionales de la muestra.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Jakavičė R, Žarovienė A. Changes in the pH and the flow rate of saliva during orthodontic treatment with fixed orthodontic appliances: A systematic review. *Turk J Orthod.* 2023;36(3):199-207.
2. Schipper RG, Silletti E, Vingerhoeds MH. Saliva as research material: biochemical, physicochemical and practical aspects. *Arch Oral Biol.* 2007;52(12):1114-1135.
3. Sáenz MF, Madrigal D. Capacidad buffer de la saliva y su relación con la prevalencia de caries, con la ingesta de diferentes bebidas comerciales. *Odont Vital.* 2019;(31): 59-66.
4. Alessandri G, Incerti S, Garulli G, et al. Effect of fixed orthodontic appliances on salivary properties. *Prog Orthod.* 2013;14(13):1-4.
5. Baliga S, Muglikar S, Kale R. Salivary pH: A diagnostic biomarker. *J Indian Soc Periodontol.* 2013;17(4):461-465.
6. Jurela A, Sudarević K, Budimir A, et al. Clinical and salivary findings in patients with metal and crystalline conventional and self-ligating orthodontic Brackets. *Acta Stomatol Croat.* 2019;53(3):224-230.
7. Chaturvedi TP, Upadhyay SN. An overview of orthodontic material degradation in oral cavity. *Indian J Dent Res.* 2010;21(2):275.
8. Huang H. H. Effect of fluoride and albumin concentration on the corrosion behavior of Ti-6Al-4V alloy. *Biomaterials.* 2003;24(2):275-282.
9. Anu V, Madan PD, Shivakumar M. Salivary flow rate, pH and buffering capacity in patients undergoing fixed orthodontic treatment - A prospective study. *Indian J Dent Res.* 2019;30(4):527-530.
10. Dallel I, Ben Salem I, Merghni A, et al. Influence of orthodontic appliance type on salivary parameters during treatment. *Angle Orthod.* 2020;90(4):532-538.
11. Panchmal, Ganesh S, Rekha S, et al. Changes in the oral environment after placement of fixed orthodontic appliance for the treatment of malocclusion a descriptive longitudinal study. *Oral Health Prev Dent.* 2017;15(5):453-459.
12. Salgado A.K., Arias M. Evaluación del flujo, viscosidad y pH salival en diferentes tiempos del tratamiento con aparatología ortodóncica fija. Trabajo de Investigación. Universidad de Cartagena, Facultad de Odontología, Cartagena de Indias, Colombia. 2019. [Consultado junio 2020]. Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/entities/publication/074256d9-cd82-4bc3-a111-bb51fdb437e0>.