

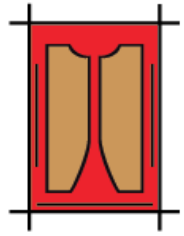


# **CUANTIFICACIÓN MICROBIOLÓGICA EN PACIENTES ORTODÓNCICOS QUE UTILIZARON ORTODONCIA FIJA Y ALINEADORES. ESTUDIO PILOTO.**

---

**Estudiantes: Lina Ramírez Fernández, Liseth Romero Gustin**  
**Docente director: Adriana Jaramillo**  
**Asesor metodológico :Carlos Martínez,**  
**Asesor estadístico: Julián Tamayo**

**Institución Universitaria Colegios De Colombia – UNICOC, sede Cali.**



**unicoc**  
Colegio Odontológico

# INTRODUCCIÓN

---

En la práctica clínica, al ofrecer tratamientos de ortodoncia convencional y de alineadores dentales, se ha observado una gran diferencia en cuanto al acúmulo de placa alrededor del bracket vs en el diente por el uso de alineadores.



la morfología de la superficie del alineador podría contribuir a que se dé más adhesión bacteriana y aumentar los niveles de bacterias salivales.

---

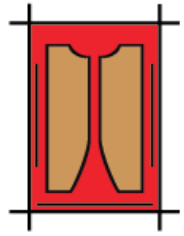


## Pregunta de Investigación

¿Cuál es la frecuencia de bacterias Gram + y Gram - en pacientes en tratamiento ortodóntico con brackets convencionales vs alineadores?

## Objetivo General

Analizar las diferencias en el acúmulo de biopelícula dental en pacientes con tratamiento de ortodoncia fija comparados con los que usan alineadores.



**unicoc**  
Colegio Odontológico

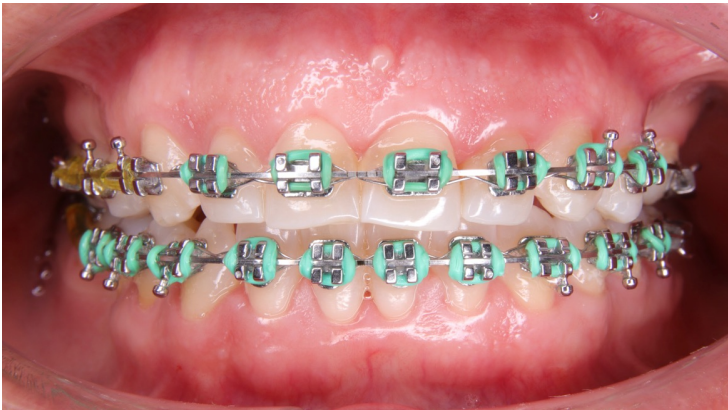
# JUSTIFICACIÓN

---

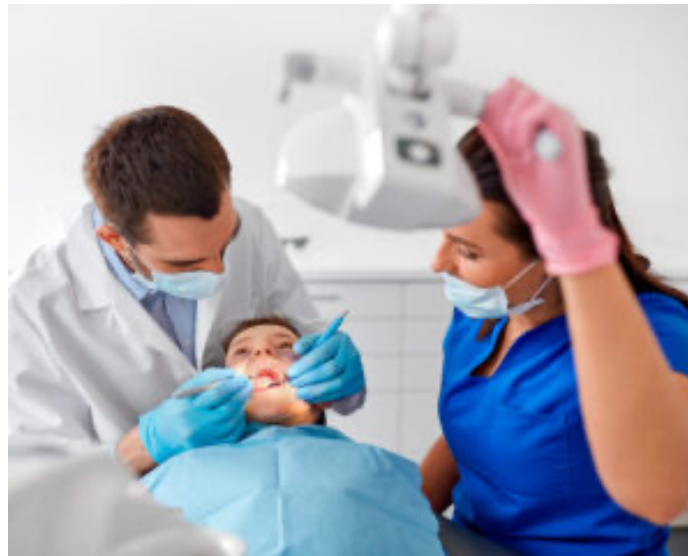
- Estudios previos mencionan la vulnerabilidad de ciertos sitios al ser colonizados por microorganismos patógenos. Estos al no ser controlados causan la enfermedad.



Sistemas fijos o removibles en ortodoncia dificultan la higiene bucal, aumentando el número de áreas de retención de placa bacteriana y generando un ambiente propicio para el acúmulo de componentes de la microbiota, los cuales con el tiempo producen cambios en el tejido que favorecen el desarrollo de enfermedad periodontal y caries.

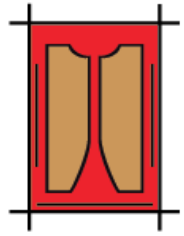


Es deber de los odontólogos preservar la salud bucal del paciente durante el tratamiento con controles periódicos, aplicación de flúor y motivación para la higiene bucal, con el fin de evitar el riesgo a caries dental y enfermedad periodontal.



A través de este estudio piloto, se pretende identificar cual de los aparatos ortodóncicos genera mayor acúmulo de biofilm y que tipo de bacterias predominan.

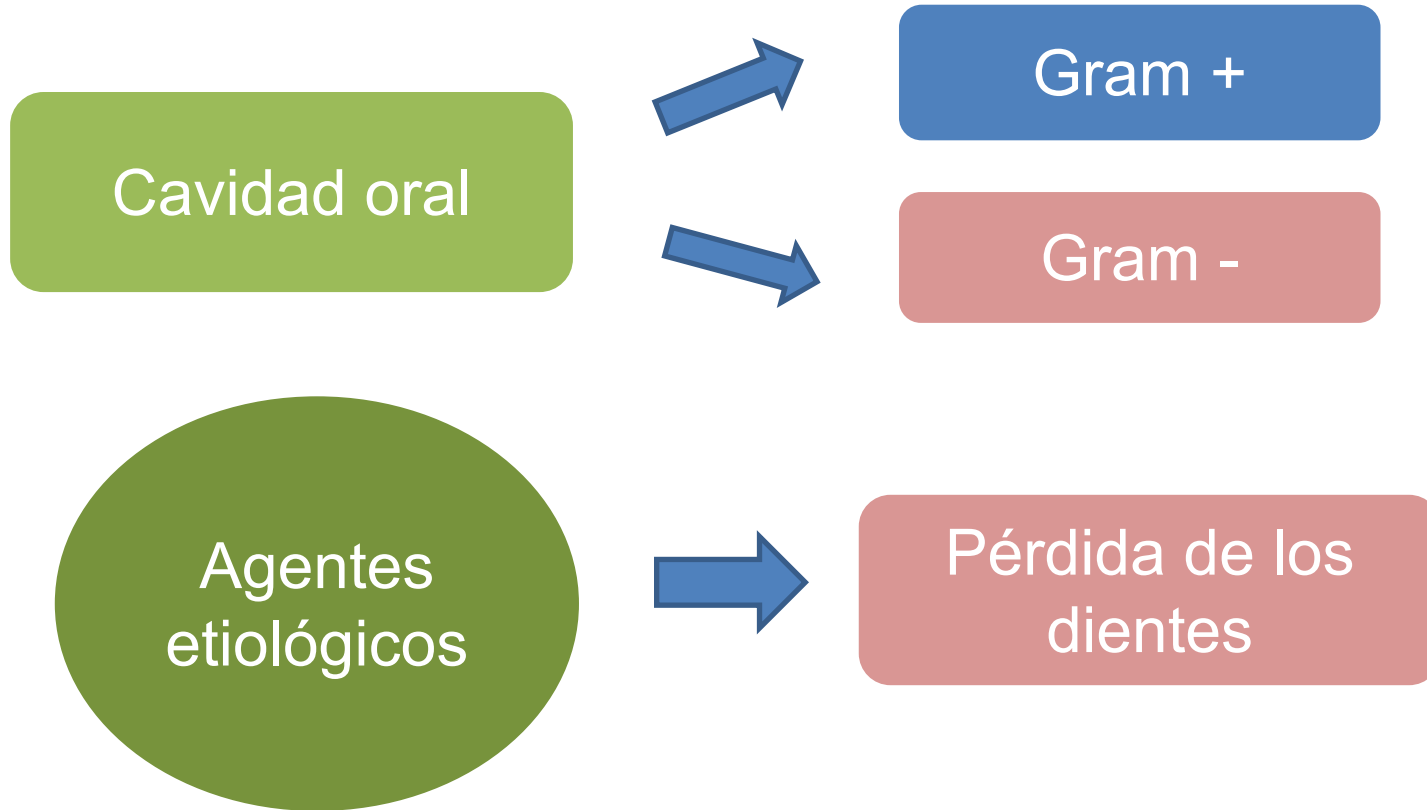




**unicoc**  
Colegio Odontológico

# Marco teórico

---



---

Lucchese A, Bonini C, Noviello M, Lupo Stanghellini MT, Greco R, Peccatori J, et al. The effect of removable orthodontic appliances on oral microbiota: A systematic review. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021 Mar 2;11(6).

Enfermedades  
periodontales

Cambio en  
el contenido  
de la  
microbiota  
oral



Especies  
bacterianas



Biopelículas polimicrobianas ó  
debajo del margen gingival



Etiologías multifactoriales



Microbianas e  
inmunológicas

Lucchese A, Bonini C, Noviello M, Lupo Stanghellini MT, Greco R, Peccatori J, et al. The effect of removable orthodontic appliances on oral microbiota: A systematic review. Applied Sciences (Switzerland). 2021 Mar 2;11(6).

Formación de Biofilm



Acumulación de placa dental



Superficies dentales expuestas



Ortodoncia fija o removible



Acúmulo de bacterias

Lucchese A, Bonini C, Noviello M, Lupo Stanghellini MT, Greco R, Peccatori J, et al. The effect of removable orthodontic appliances on oral microbiota: A systematic review. Applied Sciences (Switzerland). 2021 Mar 2;11(6).

La película adquirida, aparece en el esmalte rápidamente después de la limpieza de dicha superficie.

Albúmina

Lisozima

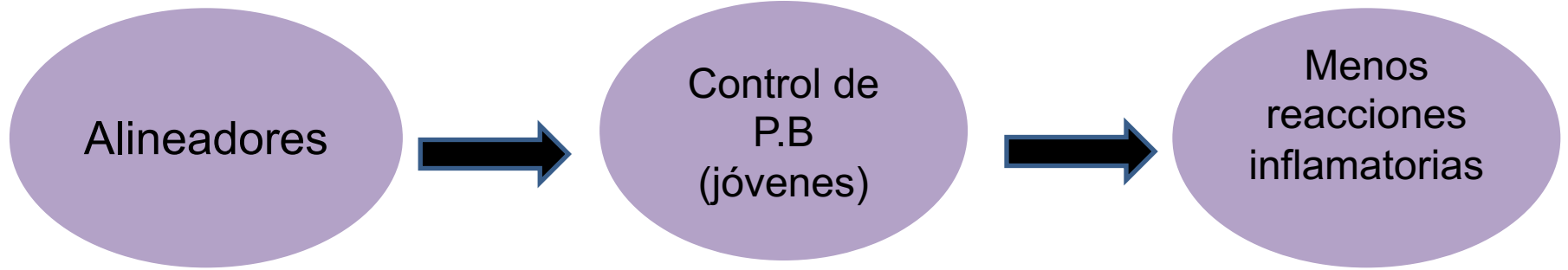
Fluido  
crevicular

Fosfoproteínas

Lípidos

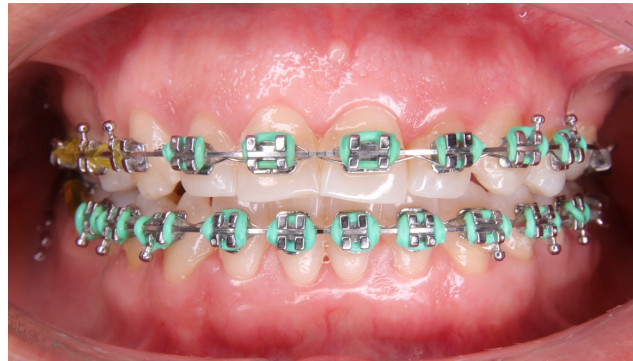
Glicoproteínas

Colonizada – cocos Gram + -  
flora oral normal



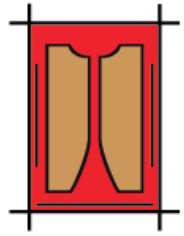
Retención de la placa-  
problema

Altera la naturaleza  
de la placa dental



Estreptococo y  
Lactobacillus

Población  
microbiana



**unicoc**  
Colegio Odontológico

# MATERIALES Y MÉTODOS

---

- **Tipo de estudio:**

Estudio piloto.

- **Objeto de estudio:**

Biofilm presente en aparatología ortodóntica fija y/o alineadores.

- **Tamaño de muestra:**

21 pacientes

- ✓ Pacientes ortodoncia fija (Clínica Posgrado Ortodoncia Unicoc).
- ✓ Pacientes ortodoncia removible (Clinica Clarté Carolina Rodriguez).

- **Edad:**

15 a 45 años.

### **Criterios inclusión:**

- Pacientes con ortodoncia fija.
- Pacientes con ortodoncia removible.
- Pacientes entre 15 y 45 años.

### **Criterios exclusión :**

- Pacientes con enfermedades sistémicas.
- Pacientes fumadores.
- Pacientes con discapacidad motriz.
- Pacientes con menos de 3 meses de tratamiento.
- Pacientes con ausencias dentales (3 molares).

# 1. Comité de ética

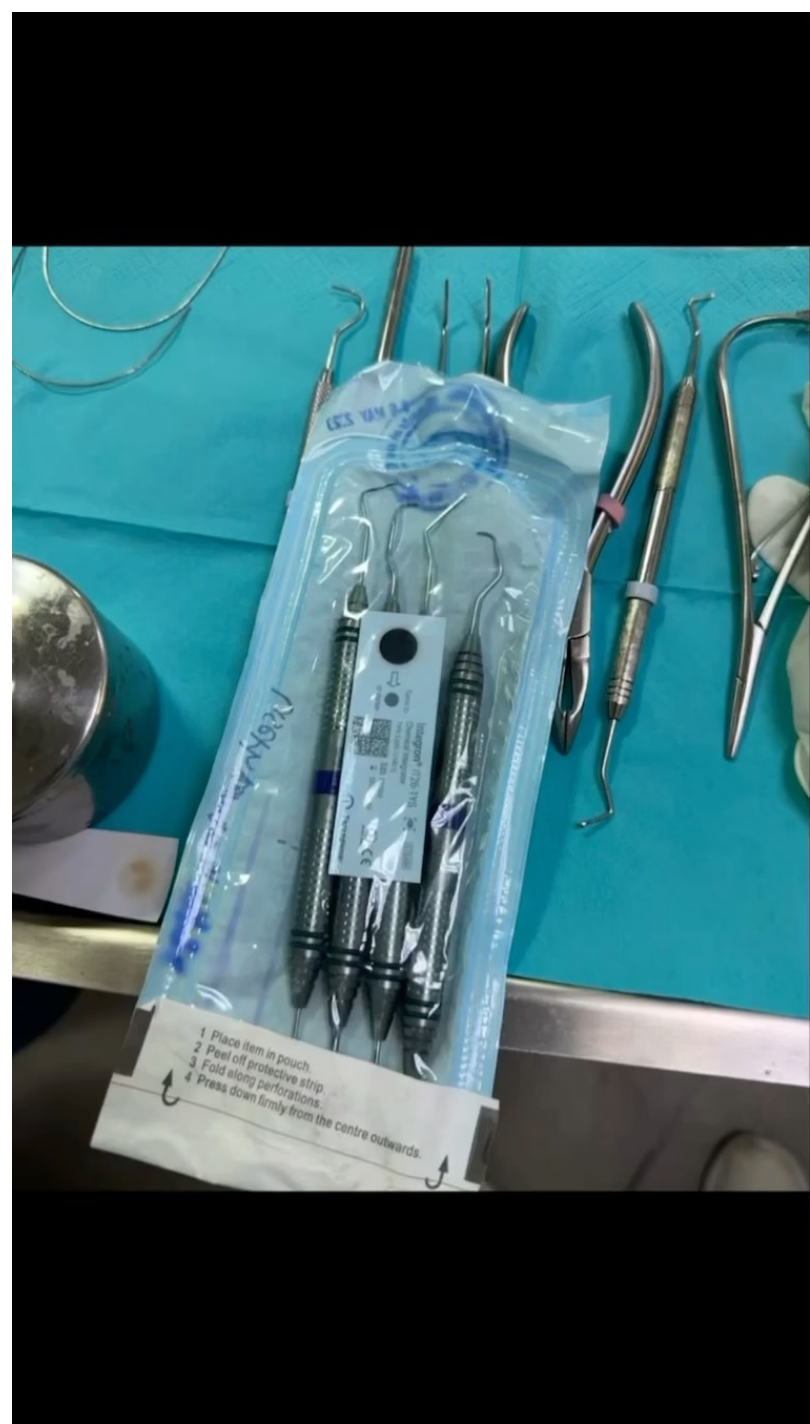
---

Resolución 8430 capítulo I, artículo 11 literal b. este estudio es catalogado como un estudio de “Riesgo mínimo”; dado que se usarán muestras no invasivas de biopelícula dental y será analizado en laboratorio.

- Estrategias para la bioseguridad en la toma de hisopado supragingival utilizando los protocolos de asepsia y antisepsia.
    - El uso de guantes de látex y el lavado de manos al inicio de las pruebas son parte fundamental para prevenir la diseminación de enfermedades infecciosas al igual que se exigió el uso de visor, bata y tapabocas.
  - La confidencialidad de los datos de la muestra consistió en no identificar las muestras de cada voluntario, lo que se deja claro en el consentimiento informado. Además de ello, los pacientes serán asignados con un código secuencial para su posterior análisis en el laboratorio, manteniendo sus resultados de forma reservada.
-

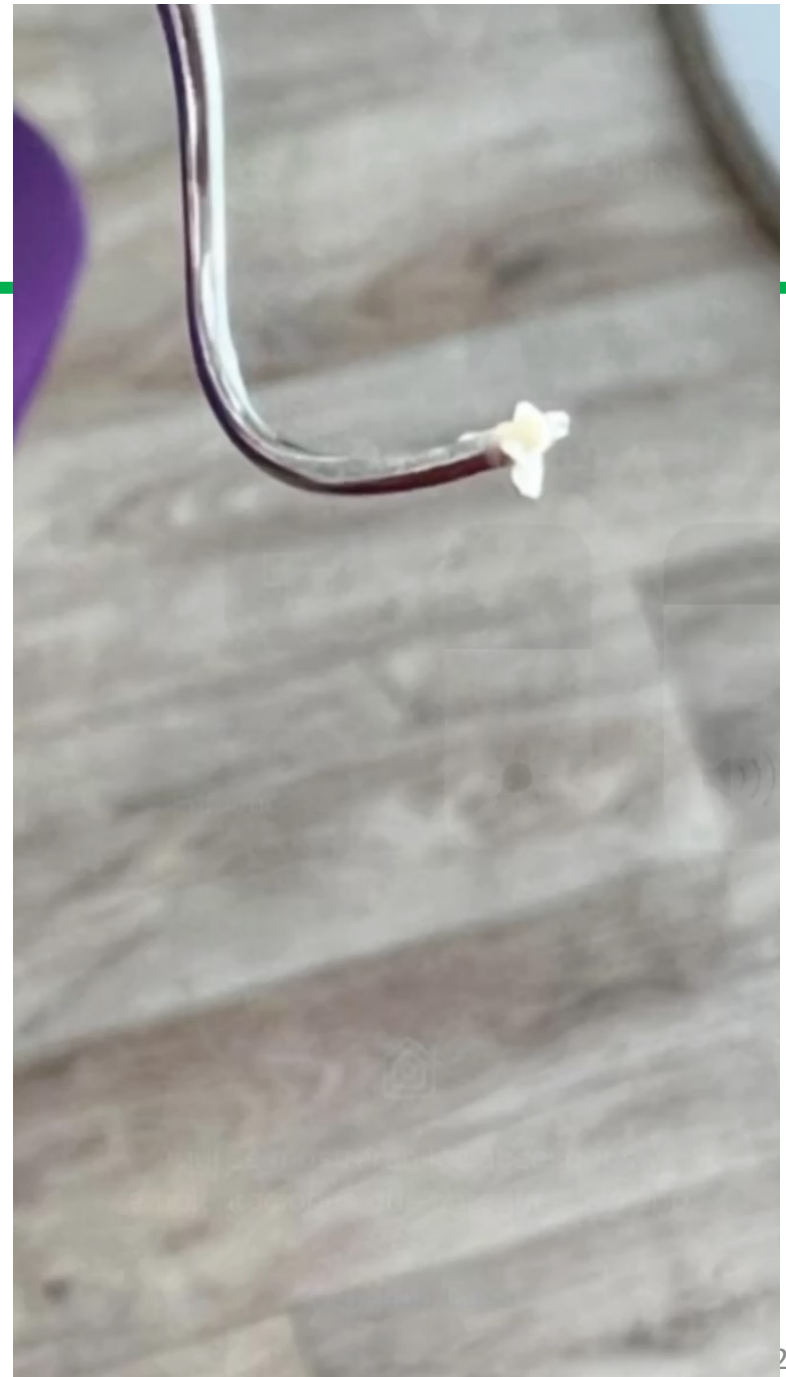
## 2. Toma de la muestra

---



### 3. Procesamiento de la muestra

---

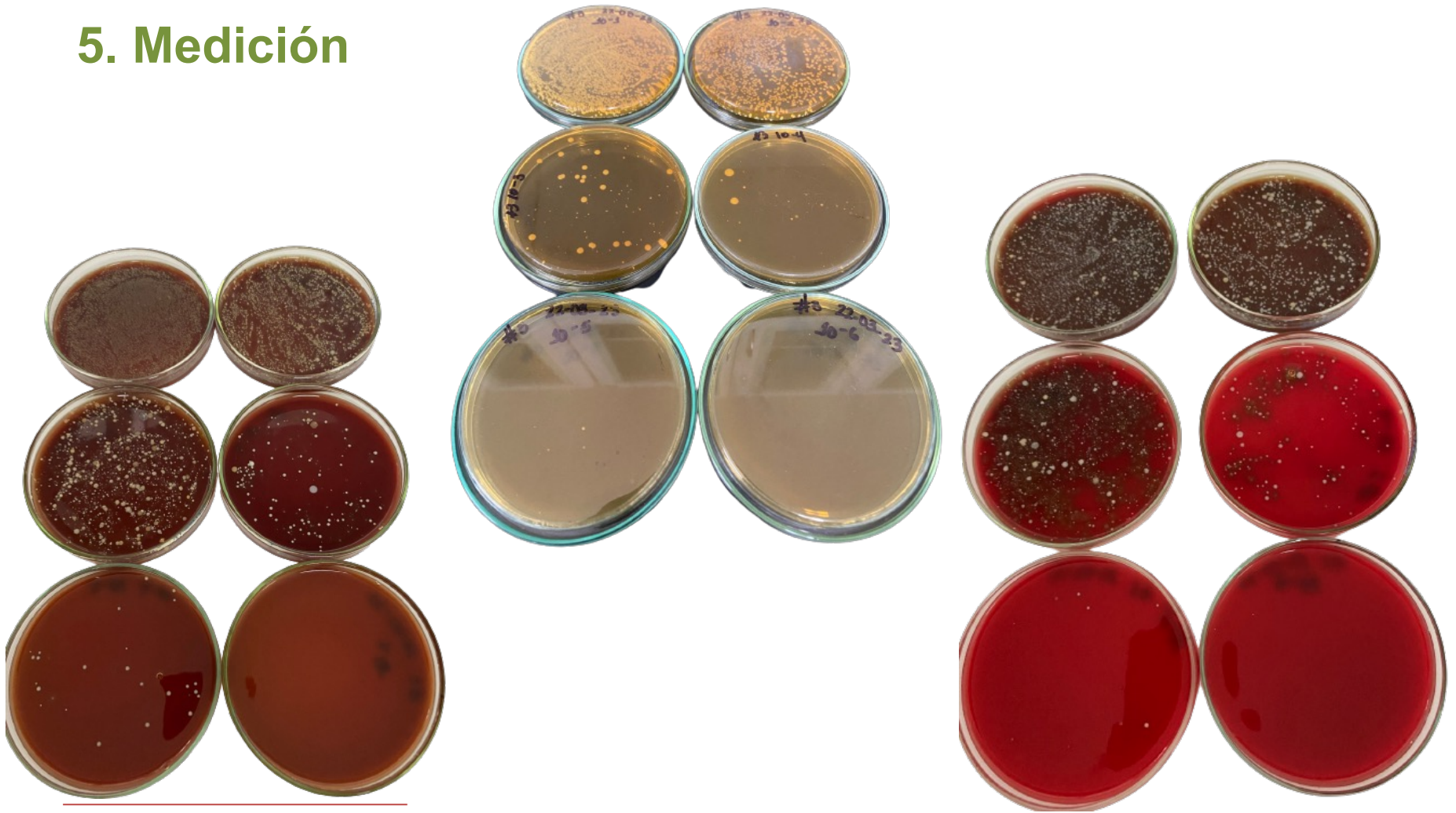


## 4. Conservación y almacenamiento de las muestras

Las placas de agar se incubaron a 37°C, durante 48 horas en condiciones aeróbicas.

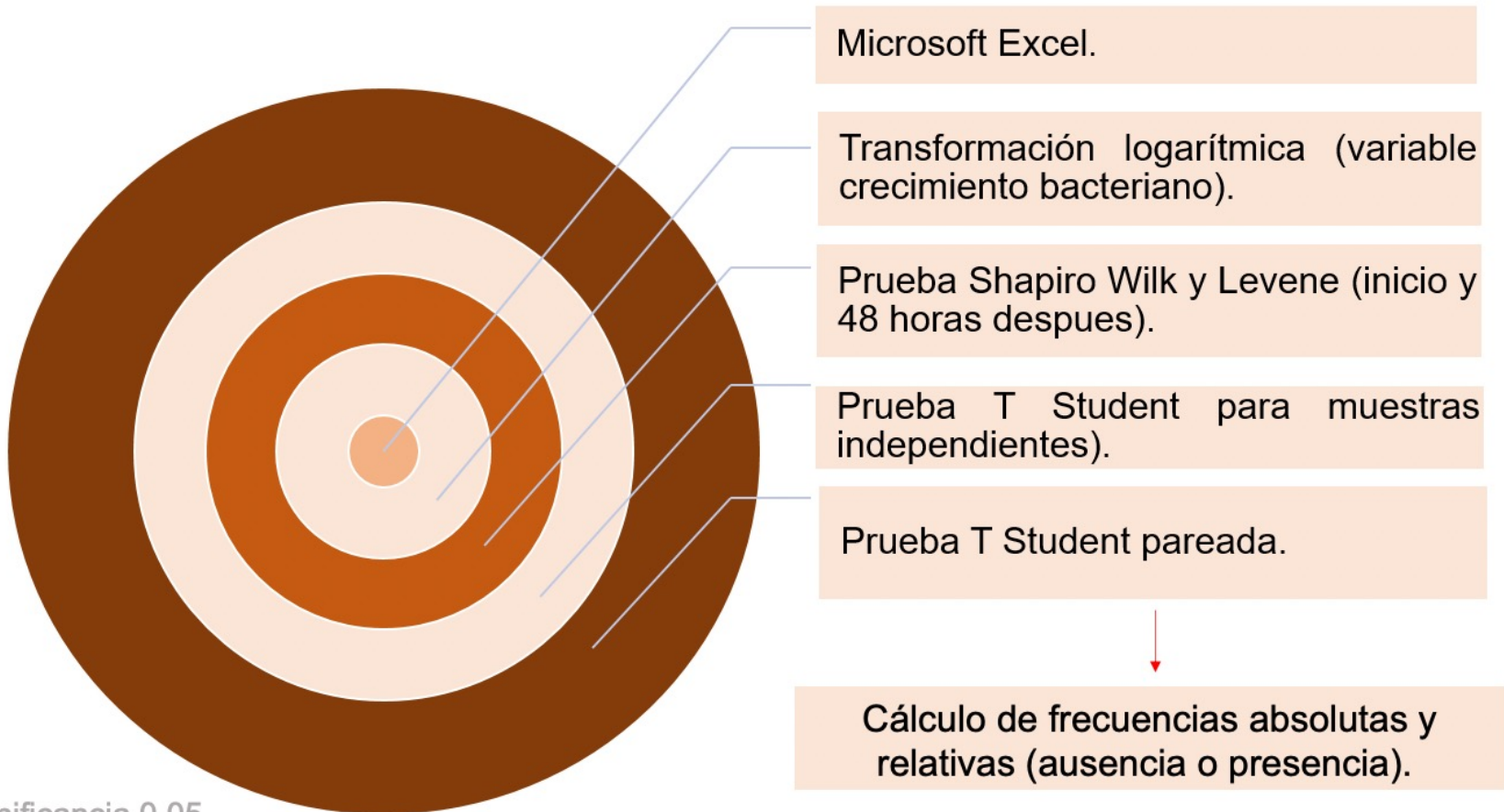
---

## 5. Medición



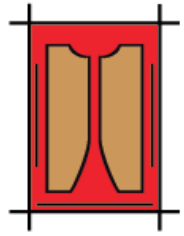
Unidades formadoras de colonias por mililitro, UFC/ml.

## 6. Análisis estadístico



Nivel de significancia 0.05

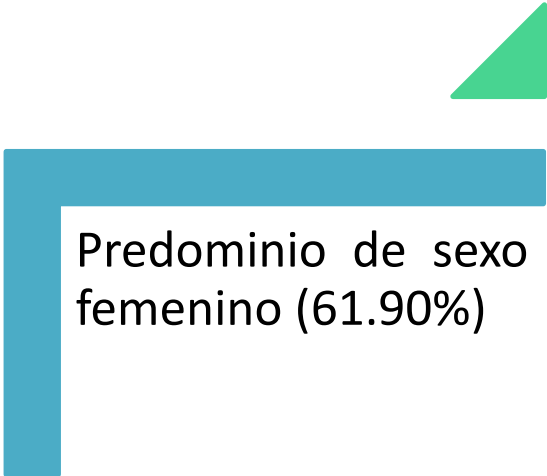
Confiabilidad del 95%.



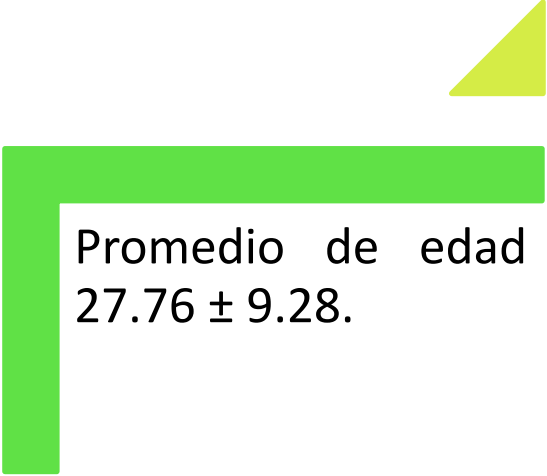
**unicoc**  
Colegio Odontológico

# RESULTADOS

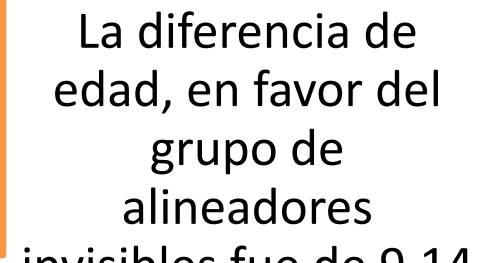
---



Predominio de sexo  
femenino (61.90%)



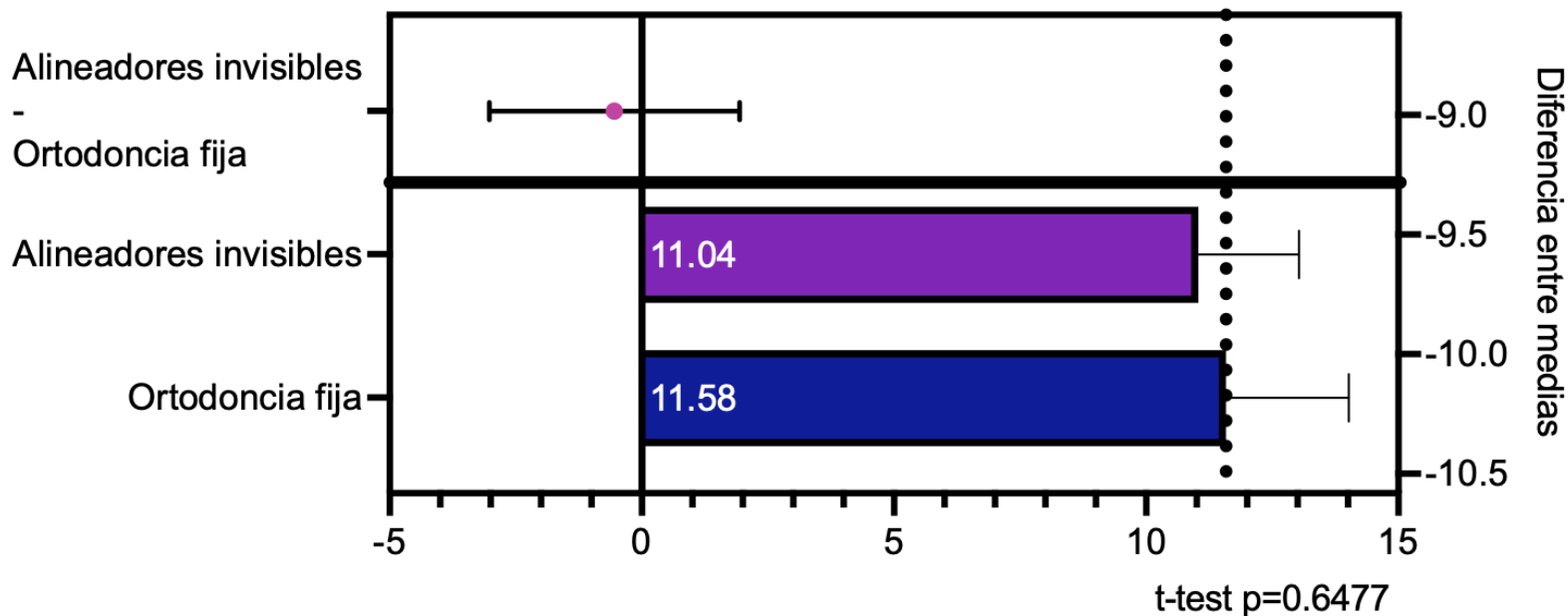
Promedio de edad  
 $27.76 \pm 9.28$ .



La diferencia de  
edad, en favor del  
grupo de  
alineadores  
invisibles fue de  $9.14$   
 $\pm 3.87$ .

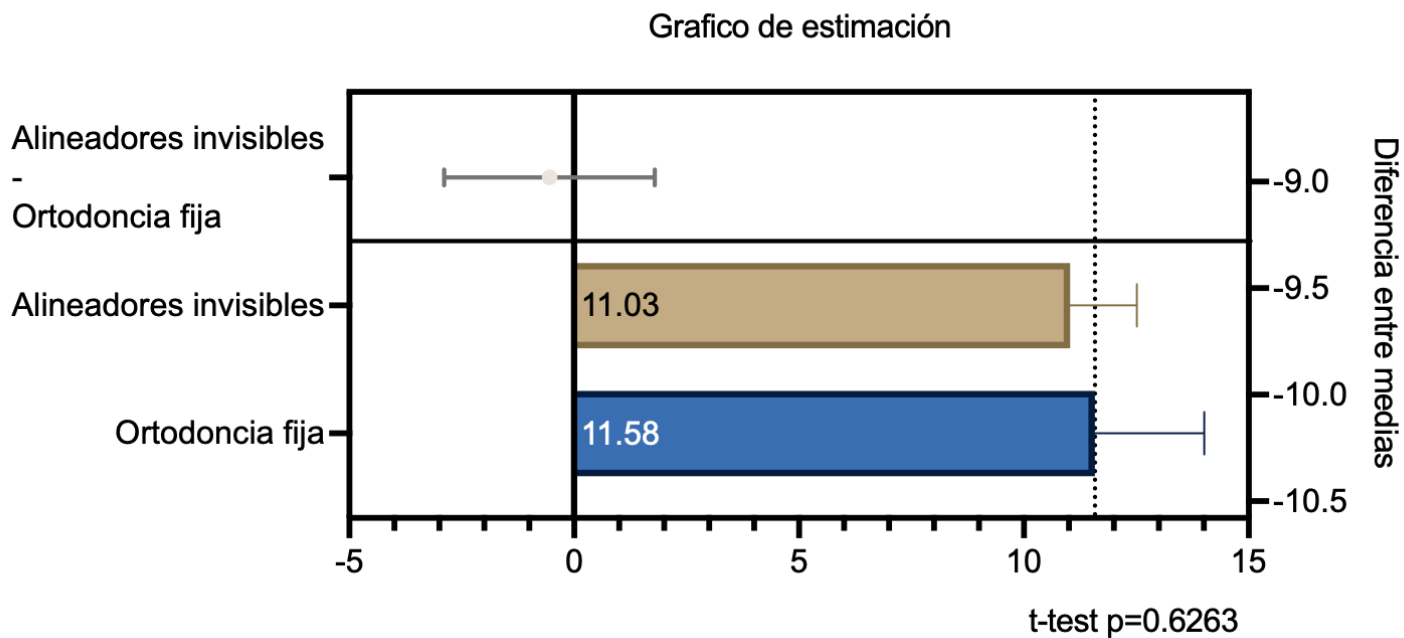
*Logaritmo de crecimiento bacteriano (ufc/ml) en muestras de placa bacteriana según el tipo de tratamiento ortodóntico al inicio.*

Grafico de estimación



Los promedios del logaritmo crecimiento bacteriano (ufc/ml) **no presentaron diferencias estadísticamente significativas** entre los grupos en los dos momentos de evaluación.

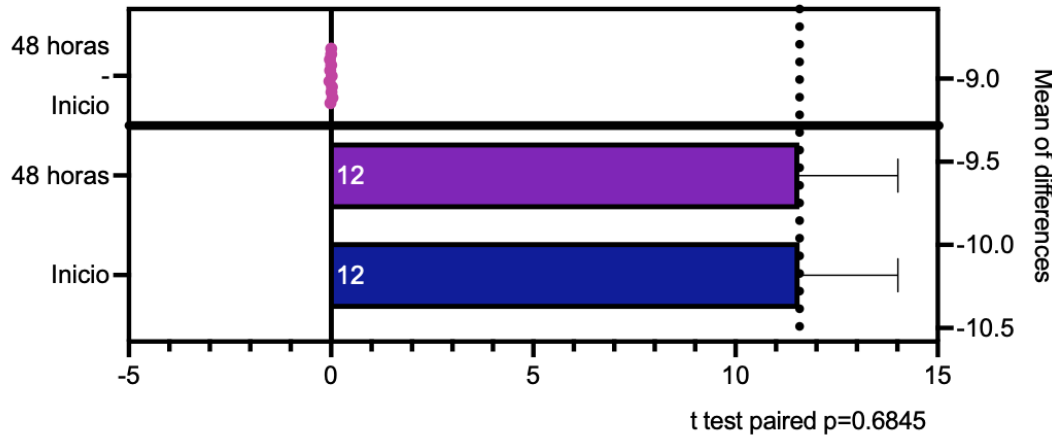
*Logaritmo de ufc/ml en muestras de placa bacteriana según el tipo de tratamiento ortodóntico después de 48 horas.*



Comparación de promedios del logaritmo de ufc/ml en muestras de placa bacteriana después de 48 horas para cada uno de los grupos de tratamiento ortodóntico.

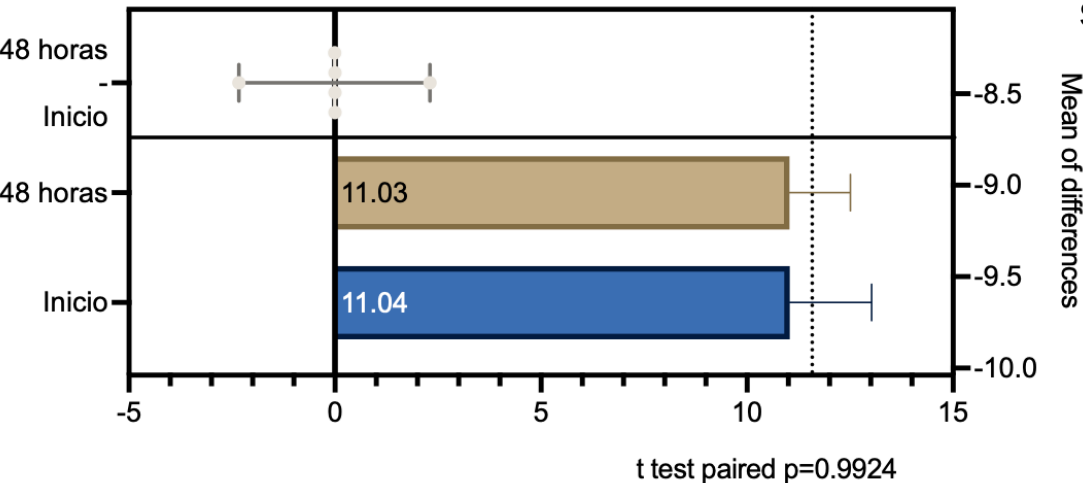
**Ortodoncia Fija**

Grafico de estimación

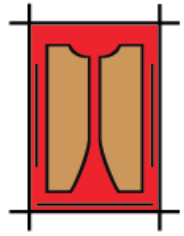


**Alineadores invisibles**

Grafico de estimación



Al compararlos al interior de cada grupo al inicio y 48 horas después, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas.



**unicoc**  
Colegio Odontológico

# DISCUSIÓN

---

El material de los alineadores es de **poliéster, poliuretano y polipropileno**. Estudio revela que el uso de **alineadores removible** garantiza un **mejor mantenimiento de la salud periodontal** que los **aparatos fijos**.

La aparatología de **ortodoncia fija y alineadores** pueden ser un **sustrato ideal para la formación de biopelículas**, como factores de riesgo están: la **morfología de la superficie y el material rugoso del alineador**, por ende, el diseño y la estructura del alineador tienen un impacto en el microambiente oral.

> [Angle Orthod.](#) 2011 Jul;81(4):609-15. doi: 10.2319/082310-352.1. Epub 2011 Feb 9.

### **Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment**

Hongyan Liu <sup>1</sup>, Jinglu Sun, Yilei Dong, Hui Lu, Humin Zhou, B Frode Hansen, Xiaobo Song

Affiliations + expand

PMID: 21306224 PMCID: [PMC8919752](#) DOI: [10.2319/082310-352.1](#)

[Free PMC article](#)

**Wang et al.** lograron ver los cambios en la microbiota oral en pacientes que usaron alineadores Invisalign y aparatología fija, **los alineadores no se diferenciaron de la aparatología fija** en el sentido de que ambos lograron **desequilibrar** los microorganismos en la cavidad oral.

> [Antibiotics \(Basel\)](#). 2020 Dec 15;9(12):908. doi: 10.3390/antibiotics9120908.

## Initial Bacterial Adhesion and Biofilm Formation on Aligner Materials

[Sibel Tektas](#)<sup>1</sup>, [Thomas Thurnheer](#)<sup>2</sup>, [Theodore Eliades](#)<sup>1</sup>, [Thomas Attin](#)<sup>2</sup>, [Lamprini Karygianni](#)<sup>2</sup>

Affiliations + expand

PMID: 33333723 PMID: [PMC7765154](#) DOI: [10.3390/antibiotics9120908](#)

[Free PMC article](#)

Los tratamientos de ortodoncia, especialmente **la aparatología fija induce a un cambio para los microorganismos orales**. Esto debido a que existe un **pH ácido** presente en la **placa bacteriana** que desencadena un **crecimiento de patógenos** y por ende un **cambio en la microflora oral patógena**.

> [Prog Orthod](#). 2018 Aug 1;19(1):25. doi: 10.1186/s40510-018-0230-4.

### **Salivary levels of cariogenic bacterial species during orthodontic treatment with thermoplastic aligners or fixed appliances: a prospective cohort study**

losif Sifakakis <sup>1</sup>, William Papaioannou <sup>2</sup>, Aikaterini Papadimitriou <sup>3</sup>, Dimitrios Kloukos <sup>3 4</sup>, Spyridon N Papageorgiou <sup>5</sup>, Theodore Eliades <sup>6</sup>

Affiliations + expand

PMID: 30066184 PMCID: [PMC6068060](#) DOI: [10.1186/s40510-018-0230-4](#)

[Free PMC article](#)

Se puede **afirmar** que solo alrededor del **8 %** de los participantes de **alineadores logran valores de riesgo** de las colonias de microbiota después de **6 meses** de tratamiento, con un control de placa estable, a diferencia de los participantes con **ortodoncia fija 40%**.

Observational Study > [PLoS One](#). 2020 Apr 24;15(4):e0228798.

doi: 10.1371/journal.pone.0228798. eCollection 2020.

## Salivary levels of *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli* and other salivary indices in patients wearing clear aligners versus fixed orthodontic appliances: An observational study

Stefano Mummolo <sup>1</sup>, Alessandro Nota <sup>2</sup>, Francesca Albani <sup>1</sup>, Enrico Marchetti <sup>1</sup>, Roberto Gatto <sup>1</sup>, Giuseppe Marzo <sup>1</sup>, Vincenzo Quinzi <sup>1</sup>, Simona Tecco <sup>2</sup>

Affiliations + expand

PMID: 32330172 PMID: [PMC7182227](#) DOI: [10.1371/journal.pone.0228798](#)

[Free PMC article](#)

**Turkoz et al.** Demostraron que los alineadores termoplásticos que cubren todas las superficies de los dientes pueden influir en la microbiota oral durante el período de uso porque evitan el efecto de barrido de la saliva en los tejidos dentales y mucosos.

Estudio demostró que en **los primeros 3 meses no hay cambios** significativos en cuanto a la presencia de patógenos periodontales.

RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

AJO-DO

*Streptococcus mutans* counts in patients wearing removable retainers with silver nanoparticles vs those wearing conventional retainers: A randomized clinical trial

Nasrin Farhadian,<sup>a</sup> Rasoul Usefi Mashoof,<sup>b</sup> Sajad Khanizadeh,<sup>c</sup> Esmail Ghaderi,<sup>d</sup>  
Maryam Farhadian,<sup>e</sup> and Amirfarhang Miresmaeili<sup>a</sup>  
Hamadan, Iran


# Conclusiones

- ✓ Se identificó la presencia de morfotipos bacterianos como *Bacilos Gram positivos largos* (morfotipo ***lactobacilos***), *Cocos Gram positivos* (morfotipo ***estreptococos***), *Bacilos Gram negativos*, ***Cocos Gram negativos*** y no evidencio diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio.
  - ✓ Los alineadores invisibles están a la vanguardia, es una técnica digital relevante, debido a sus múltiples ventajas como la facilidad de la higiene y por ende menos acumulo de placa bacteriana, por estas razones han tenido mucha adherencia en el mercado. Sin embargo, en este estudio no se encontraron diferencias significativas en cuanto a el crecimiento bacteriano en ortodoncia fija y alineadores.
-

# Fortalezas y Limitaciones



1. Contar con los dos grupos de estudio.
2. Contar con la ayuda del personal de laboratorio de microbiología de Univalle.

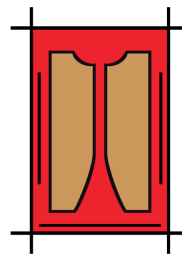
- 
1. Número de muestra.
  2. Tiempo de trabajo y análisis de laboratorio.

# Recomendaciones

- ✓ Aumentar el número de la muestra.
  - ✓ Homogenizar el tiempo de tratamiento de ortodoncia para la toma de muestras.
  - ✓ Minimizar el rango de edad.
  - ✓ Seguir la línea de investigación, para aportar mas estudios con respecto a la línea de ortodoncia invisible.
-

# Agradecimientos

- **Docente director : Adriana Jaramillo.**
- **Asesores metodológicos :Carlos Martínez.**
- **Asesor Estadístico: Julián Tamayo**
- **Gerardo Libreros: docente y coordinador microbiología Universidad del Valle.**
- **Carolina Rodríguez Escobar.**



**unicoc**

# BIBLIOGRAFIA

1. Lucchese A, Bonini C, Noviello M, Lupo Stanghellini MT, Greco R, Peccatori J, et al. The effect of removable orthodontic appliances on oral microbiota: A systematic review. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021 Mar 2;11(6).
2. Sifakakis I, Papaioannou W, Papadimitriou A, Kloukos D, Papageorgiou SN, Eliades T. Salivary levels of cariogenic bacterial species during orthodontic treatment with thermoplastic aligners or fixed appliances: a prospective cohort study. *Prog Orthod*. 2018 Dec 1;19(1).
3. Charavet C, Gourdain Z, Graveline L, Lupi L. Cleaning and Disinfection Protocols for Clear Orthodontic Aligners: A Systematic Review. *Healthcare (Switzerland)*. 2022 Feb 1;10(2).
4. Marsh PD, Do T, Beighton D, Devine DA. Influence of saliva on the oral microbiota. 2015.
5. Teles R, Teles F, Frias-Lopez J, Paster B, Haffajee A. Lessons learned and unlearned in periodontal microbiology.  
Haffajee AD, Socransky SS. Microbial etiological agents of destructive periodontal diseases. *Periodontology*. 2000;5:78–89.
6. Levrini L, Mangano A, Montanari P, Margherini S, Caprioglio A, Abbate GM. Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed 7.
7. orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation. *Eur J Dent*. 2015;9(3):404–10.

8. de Freitas AOA, Marquezan M, Nojima M da CG, Alviano DS, Maia LC. The influence of orthodontic fixed appliances on the oral microbiota: A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2014;19(2):46–55.
9. Christina L, Espíndola P, Picão RC, Casas SM, Mançano N, Martins Do Souto R, et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility of Gram-negative bacilli in subgingival biofilm associated with periodontal diseases Running title: Gram-negative bacilli in periodontitis.
10. Donlan RM, Costerton JW. Biofilms: Survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. Vol. 15, *Clinical Microbiology Reviews.* 2002. p. 167–93.
11. Pango Madariaga AC, Bucci R, Rongo R, Simeon V, D'Antò V, Valletta R. Impact of fixed orthodontic appliance and clear aligners on the periodontal health: A prospective clinical study. *Dent J (Basel).* 2020 Jan 2;8(1).
12. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, et al. Periodontal health and relative quantity of subgingival porphyromonas gingivalis during orthodontic treatment. *Angle Orthodontist.* 2011 Jul;81(4):609–15.
13. Fine DH, Iviandei ID. Indicators of periodontal disease activity: an evaluation. Vol. 13, *J Clin Periodontol.* 1986.
14. Murdoch DA. Gram-Positive Anaerobic Cocci [Internet]. Vol. 11. 1998. Available from: <http://cmr.asm.org/>

15. Macrì M, Murmura G, Varvara G, Traini T, Festa F. Clinical Performances and Biological Features of Clear Aligners Materials in Orthodontics. Vol. 9, *Frontiers in Materials*. Frontiers Media S.A.; 2022.
16. Tektas S, Thurnheer T, Eliades T, Attin T, Karygianni L. Initial bacterial adhesion and biofilm formation on aligner materials. *Antibiotics*. 2020 Dec 1;9(12):1–11.
17. Tektas S, Thurnheer T, Eliades T, Attin T, Karygianni L. Initial bacterial adhesion and biofilm formation on aligner materials. *Antibiotics*. 2020 Dec 1;9(12):1–11.
18. Hamdoon S, AlSamak S, Ahmed M, Gasgoos S. Evaluation of biofilm formation on different clear orthodontic retainer materials. *J Orthod Sci*. 2022;11(1):34.
19. Bastendorf KD, Strafela-Bastendorf N. Aligner orthodontics and preventive dentistry. Vol. 5, *Journal of Aligner Orthodontics*. 2021.
20. Lucchese A, Pellegrino M, Montini E, Liguori A, Manuelli M. The effect of removable orthodontic appliances on oral microbiota: systematic review CURRENT STATUS: UNDER REVIEW SUBJECT AREAS Dentistry General Microbiology.
21. Viechtbauer, W., Smits, L., Kotz, D., Budé, L., Spigt, M., Serroyen, J., & Crutzen, R. (2015). A simple formula for the calculation of sample size in pilot studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 68, 1375-1379.
22. Abbate GM, Caria MP, Montanari P, Mannu C, Orrù G, Caprioglio A, et al. Periodontal health in teenagers treated with removable aligners and fixed orthodontic appliances. *J Orofac Orthop* [Internet]. mayo de 2015;76(3):240-50
23. Montaña, A. Prevalencia global de microorganismos periodontopatógenos en periodontitis y su correlación con índices de desigualdad poblacional. Una revisión sistemática. (2023).