



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Descripción de la microbiota supragingival en niños de 4-6 años, con caries de la infancia temprana severa, tratados con restauraciones interinas a base de Ionómero de vidrio Ketac Molar Easy Mix 3M ESPE®.

### **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

### **ESPECIALISTA EN ODONTOPEDIATRÍA**

P R E S E N T A:

DANIELA GARCÍA HERNÁNDEZ

TUTOR: Mtro. JESÚS ADOLFO YAMAMOTO NAGANO

ASESOR: Mtra. ADRIANA PATRICIA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

## Descripción de la microbiota supragingival en niños de 4-6 años, con caries de la infancia temprana severa, tratados con restauraciones interinas a base de Ionómero de vidrio Ketac Molar Easy Mix 3M ESPE®.

Daniela García-Hernández \*, Jesús-Adolfo Yamamoto-Nagano §, Adriana-Patricia Rodríguez-Hernández\*\*, Laurie-Ann Ximénez-Fyvie\*\*\*.

**Resumen.** La Academia Americana de Odontología Pediátrica, sustenta que el tratamiento anticariogénico de restauraciones interinas (ITR) con Ionómero de vidrio, para pacientes con diagnóstico de caries de la infancia temprana severa (CTI-S), disminuyen el conteo bacteriano de la cavidad oral. **Objetivo.** Describir la microbiota supragingival en infantes de 4 a 6 años, con diagnóstico de caries de la infancia temprana severa, a través de un estudio longitudinal que evaluó cuentas y proporciones bacterianas, 15 días posteriores a la rehabilitación a base de Ionómero de vidrio Ketac Molar Easy Mix 3M ESPE®, por medio de la técnica de Checkerboard para hibridaciones DNA-DNA. **Materiales y Métodos.** Selección de 5 infantes con CTI-S\_ (AAPD-2017), para la toma de muestras de placa dental supragingival (PDS) de 4 primeros molares deciduos por infante (N=40), en tiempos-0 (T0) y tiempo-1 (T1), antes y 15 días posteriores al tratamiento de ITR con ionómero de vidrio. Descripción de cuentas ( $\times 10^5$  células) y proporción de 18 especies por medio de sondas de DNA. **Resultados.** Disminución en cuentas bacterianas individuales y proporción de especies *Streptococcus* sp. (complejo amarillo) y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (no-agrupadas), así como aumento de *Actinomyces naeslundii* (complejo-*Actinomyces*), *Veillonella* sp. (complejo-morado) y especies del complejo verde, en PDS de infantes en el T1 (15-días posterior a ITR) comparado con el T0 (sin-tratamiento). **Conclusión.** El efecto antibacteriano de las ITR a base de ionómero de vidrio, es selectivo sobre especies cariogénicas como *Streptococcus* sp. y *A. actinomycetemcomitans*, no así para especies no cariogénicas como *Veillonella* y especies sacarolíticas estrechamente relacionadas con la higiene oral deficiente y la dieta alta en carbohidratos de cada infante.

**Palabras clave:** Restauraciones interinas, caries de la infancia temprana severa, placa supragingival.

**Abstract.** The American Academy of Pediatric Dentistry had reported an anti-cariogenic effectiveness of Interim Therapeutic Restoration (ITR) with Glass-Ionomer decrease bacterial counts of the oral cavity of children with Severe early childhood caries (ECC-S). **Objective** The purpose was to describe the supragingival microbiota of 4 to 6 years old infants with ECC-S, through a longitudinal study that evaluated microbial counts and proportion by Checkerboard DNA-DNA hybridization technique. Selection of 5 infants with ECC-S\_ (AAPD-2017), for the supragingival plaque (SP) microbial samples, of 4 temporal molars per subject (N=40), in time 0 (T0) and time 1 (T1) (15 days before and later to ITR-Glass-ionomer). Microbial counts description ( $\times 10^5$  cells) and proportion of 18 bacteria strains by DNA-probe. **Results.** Low individual bacterial counts and proportion of *Streptococcus* sp. (yellow-complex) and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (ungrouped), and higher counts and proportion of *Actinomyces naeslundii* (*Actinomyces*-complex), *Veillonella* sp. (purple-complex) and green complex species of SP of infants in T1 (15-days later to ITR) compared to T0 (no-treatment). **Conclusion:** ITR-Glass-ionomer antibacterial effect is selective over cariogenic species as *Streptococcus* sp. and *A. actinomycetemcomitans* and is ineffective over non- cariogenic species as *Veillonella* and saccharolytic species strongly related to poor oral hygienic and a higher carbohydrates diet of each infant.

**Keywords:** Glass ionomer, Severe early childhood caries, Oral microbiota.

\*Alumna de la especialidad de Odontopediatria de la DEPeI de la FO, UNAM.

§ Coordinador de la especialidad de Odontopediatria de la DEPeI de la FO, UNAM.

\*\* Gestora de Calidad del Laboratorio de Genética Molecular de la DEPeI de la FO, UNAM.

\*\*\* Jefe del laboratorio de Genética Molecular de la DEPeI de la FO, UNAM.

## Introducción.

### Caries temprana de la infancia.

La Academia Americana de Odontología Pediátrica (AAPD) define la caries de la infancia temprana (CIT) como la presencia de: uno o más dientes cariados (cavitados o no) y dientes ausentes (debido a caries), o restaurados en la dentición primaria, en niños de edad preescolar, es decir, entre el nacimiento y los 71 meses de edad<sup>1</sup>. Si existen cavitaciones en zonas lisas de dientes anteriores superiores entonces se denomina caries de la infancia temprana severa (CTI-S). La CTI presenta un patrón característico relacionado a la cronología de erupción, donde los primeros molares, son los primeros en verse afectados seguido de los segundos molares y caninos. Es considerada una enfermedad infecciosa multifactorial que afecta a niños y se asocia al consumo elevado de carbohidratos, acompañado de higiene oral deficiente<sup>2</sup>.

### Microbiota de la caries de la infancia.

En 1976 Loesche postula que, el desarrollo de la caries se debe a bacterias específicas inmersas en la biopelícula con potencial cariogénico, formado por bacterias Gram positivas, acidogénicas y acidúricas<sup>3</sup>. Las especies bacterianas más estudiadas en caries incluyen: *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* y *Lactobacillus acidophilus*<sup>4</sup>, sin embargo en la actualidad, se han identificado un gran número de especies microbianas involucradas en el proceso de caries de la infancia temprana, así como en su progresión antes de establecerse como caries del

adulto<sup>5</sup>. Dichas especies poseen la capacidad de producir polisacáridos intracelulares y extracelulares que facilitan la adhesión al diente. Las especies de *Lactobacillus* se encuentran indirectamente relacionados con el desarrollo de la caries, ya que participan en la producción de polisacáridos insolubles en agua, los cuales promueven la adhesión bacteriana a la estructura del diente, y favorecen el crecimiento de la microflora acidúrica<sup>4</sup>.

Durante el periodo de colonización de la cavidad bucal de los niños, la madre o el cuidador del infante juegan un papel importante, ya que son los principales transmisores de la flora comensal. Dicha transmisión puede o no incluir especies cariogénicas y periodontopatógenas. Cuando los infantes son besados en la boca, cuando se comparten los utensilios para comer, al hablar o al toser, las gotas de saliva se distribuyen compartiéndose así la microflora entre individuos<sup>5</sup>.

La primera ventana de infectividad para diversas especies microbianas se presenta entre los 6 y los 36 meses de edad, donde se presenta la erupción de los dientes de la primera dentición, durante las cuales se adquieren determinados microorganismos a ciertas edades de la infancia, pero no en una edad adulta<sup>6,7,8</sup>.

Estudios realizados en infantes recién nacidos y hasta los 46 meses, evalúan niveles bacterianos que describen que la adquisición inicial de *S. mutans*, presente a los 38 meses, comenzando con una ventana de infectividad discreta y estrechamente

relacionada con los niveles de *S. mutans* de la madre<sup>6,7</sup>.

Asimismo, *Streptococcus sanguinis* es una de las especies más comúnmente encontradas en la erupción dentaria alrededor de los 9 meses<sup>7, 9</sup>, junto con *Actinomyces odontolyticus*, *Actinomyces viscosus* y *Actinomyces naeslundii* por mencionar algunas. En la caries de la infancia temprana, además, se han identificado otras especies microbianas de los géneros *Biofidobacterium* sp., *Veillonella* sp. y *Granucitella* sp.<sup>4</sup> y en progresión de caries de los géneros *Prevotella* sp. y *Selenomonas* sp<sup>10</sup>.

La saliva es un sistema de defensa para la estructura dental contra la pérdida de iones de calcio y fosfato mediante diversos mecanismos, uno de ellos es la remineralización del esmalte, la neutralización el pH ácido de la placa dentobacteriana (PDB), así como la autoclisis. Las proteínas y polipéptidos presentes y el proteoma de la saliva mantienen la homeostasis oral. Las moléculas como la histamina, lactoperoxidasa, defensinas, y lactoferrina regulan la flora microbiana funcionando como antibacterianos, mientras que las proteínas ricas en prolina y las mucinas juegan un papel importante para la adhesión bacteriana por su conformación como película adquirida sobre la superficie del esmalte<sup>11-13</sup>.

### **Restauraciones interinas.**

La AAPD enfatiza la dificultad de restaurar la dentición temporal de bebés o niños de primera infancia, cuando no se tiene los medios ideales para una restauración convencional, es por eso que se recurre a las

restauraciones interinas (ITR), las cuales ayudan a prevenir la progresión de lesiones cariosas en niños poco cooperadores o en dónde las condiciones del diente no permiten la restauraciones convencionales<sup>14</sup>. Las ITR son procedimientos de remoción mecánica de dentina infectada, conservando dentina afectada, mediante el uso de cucharillas, con la precaución de no comprometer la pulpa<sup>15</sup>, así como la desinfección de la cavidad y la colocación de cementos a base de Ionómero de vidrio (IV)<sup>16</sup>.

Permiten asimismo la eliminación paso a paso de las lesiones cariosas, por lo que pueden ser colocadas en molares temporales que no han terminado su erupción y por lo tanto, no pueden ser aislados de manera absoluta. Otra indicación para las ITR es en pacientes con lesiones activas y un elevado conteo bacteriano, ya que reducen los niveles de bacterias cariogénicas como *S. mutans*, inmediatamente después de su colocación<sup>17, 18</sup>, gracias a las propiedades que contiene el fluoruro contenido dentro Ionómero de vidrio, al entrar en contacto con el esmalte y la dentina. Las propiedades del fluoruro son un intercambio iónico con la hidroxiapatita del diente formando así fluorapatita, confiriéndole mayor dureza y menos solubilidad frente a los ácidos<sup>19</sup>. El Ionómero de vidrio es el material de primera elección, comparado con los composites, ya que se unen químicamente a las estructuras dentales, son biocompatibles<sup>20</sup> y liberan el ion Flúor por lo menos por cinco años según Croll y colaboradores<sup>21</sup> y ocho años según Forsten<sup>22</sup>, motivo por el cual es utilizado también como sellador de foseas y fisuras<sup>19</sup>.

## **Liberación de flúor del Ionómero de vidrio.**

El Ionómero de vidrio cristalizado se caracteriza por liberar Flúor en pequeñas cantidades, de manera prolongada y constante, lo que produce un efecto bacteriostático. El polvo del cemento contiene ingredientes cristalizados ricos en calcio fluorado. Después de que el polvo y líquido han sido mezclados y la reacción ácido/base se ha iniciado, el ion flúor negativo es liberado desde el polvo junto con los iones positivos de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  y  $\text{Na}^+$ . Los cementos de Ionómero de vidrio liberan un alto grado de flúor en los primeros quince días, debido a que la mayoría del Flúor se ha liberado y es almacenado en la superficie de la restauración y es solubilizado en la superficie. El porcentaje de liberación de flúor continuo declina algunos meses después y posteriormente se estabiliza en un nivel constante<sup>22</sup>. El uso de pastas dentales, geles y soluciones que contengan fluoruro, pueden iniciar la re-fluoración de la restauración de Ionómero de vidrio. Algunas restauraciones liberan menos flúor que otros debido a que su grado de solubilidad es menor, depende de la marca comercial utilizada<sup>20</sup>. Los ionómeros de vidrio liberan mayor porcentaje de flúor que los otros cementos dentales, silicatos compómeros y resinas, por lo tanto, es el material de elección en el tratamiento de restauraciones interinas<sup>22</sup>.

### **Objetivos.**

#### **General:**

- Describir la microbiota supragingival en infantes de 4 a 6

años, con diagnóstico de caries de la infancia temprana severa, a través de un estudio longitudinal que evaluó cuentas y proporciones bacterianas 15 días posteriores a la rehabilitación a base de Ionómero de vidrio Ketac Molar Easy Mix 3M ESPE®, por medio de la técnica de Checkerboard para hibridaciones DNA-DNA.

#### **Particulares:**

- Por medio de una historia clínica general y bucal de odontopediatría, determinar los parámetros clínicos para clasificar y seleccionar a los pacientes con caries de la infancia temprana severa, basado en la definición de la AAPD-2017.
- Elaborar cuestionario de riesgo a caries como parte de la historia clínica general, con la finalidad de determinar si la dieta del infante es alta en carbohidratos.
- Realizar la toma de muestras microbiológicas de placa dental supragingival, en los tiempos 0 (T0, previo al tratamiento) y tiempo 1 (T1, 15 días posteriores al tratamiento) en la zona Mesio-Vestibular de primeros molares temporales de los infantes que cumplan los criterios de selección para la clasificación de caries y para la toma de muestras microbiológicas.
- Describir los niveles y proporción de 18 especies de PDB supragingival por medio de la técnica de Checkerboard para hibridaciones DNA-DNA, en el T0 y el T1 posterior a las restauraciones interinas de Ionómero de vidrio Ketac Molar Easy Mix 3M ESPE®.
- Evaluar la reducción bacteriana de la placa supragingival en primeros

molares deciduos con restauraciones de Ionómero de vidrio Ketac Molar Easy Mix 3M ESPE® a los 15 días posteriores de la restauración comparado con el T0 (sin restauración).

- Registrar el control personal de PDB con el uso de la tinción Tri Plaque ID Gel de GC®, con el fin de mostrar al paciente y a sus padres/tutores la eficacia de la técnica de cepillado.

## **Materiales y métodos.**

### **Población de estudio.**

Estudio realizado en la División de Estudios de Posgrado (DEPeI) de la Facultad de Odontología (FO) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), de donde provinieron los sujetos de estudio seleccionados que acuden a consulta a la Clínica de Odontopediatría de la misma dependencia.

Los padres o tutores de los sujetos de estudio recibieron copia del consentimiento informado, en que se delineó explícitamente el protocolo del estudio, que firmaron para establecer su entendimiento y deseo voluntario de participar. Los sujetos fueron evaluados por un clínico calibrado para la toma de muestras y recolección de datos clínicos microbiológicos y periodontales.

Población total de 5 infantes, ningún sujeto de estudio recibió tratamiento previo y presentó dentición temporal completa (ausencia de dientes permanentes), ausencia de enfermedades periodontales como gingivitis o abscesos, ausencia de signos de necrosis, los sujetos no recibieron tratamiento con antibioticoterapia, antihistamínicos,

narcóticos que pudieran alterar la placa dentobacteriana, así como el uso de pastas con concentraciones de fluoruro mayor o igual a 250ppm y/o colutorios de clorhexidina durante los últimos 3 meses (tabla1).

### **Evaluación clínica y toma de muestras.**

Se obtuvo una historia clínica realizada por un clínico calibrado para este propósito. Todas las muestras microbiológicas fueron tomadas del sitio mesio-vestibulares de los primeros molares temporales a restaurar. Se utilizó una sonda periodontal "Carolina del Norte" de 1.5 mm de longitud con marcas en intervalos de 1 mm y marcas distintivas en los intervalos de 5 mm para descartar dientes con Niveles de inserción no mayor a 2mm de los dientes para muestreo. El parámetro clínico de enrojecimiento gingival se evaluó en una sola ocasión con mediciones dicotómicas de presencia (1) o ausencia (0) (tabla 1).

Se aisló y secó con rollos de algodón el área de muestreo. Se retiró la placa supragingival, por medio de curetas Gracey estériles, de sitios mesio-vestibulares de los 4 dientes por infante y colocadas en tubos para microcentrifugación de 1.5ml con 100µl de buffer TE pH 7.6 (10mM\_Trís-HCl, 1mM\_EDTA, pH 7.6), dispersadas y mezcladas con 100µl de 0.5M NaOH.

Se registró el control personal de PDB (Índice de O'Leary) con el uso de la tinción Tri Plaque ID Gel de GC® posterior a la toma de muestras supragingivales y sin haber proporcionado técnica de cepillado a los infantes (tabla 1).

**Tabla 1.** Características generales y criterios de selección de los sujetos de estudio.

Características generales	Tiempo	
	T0	T2 (15 días)
Fecha visita	13-ago-19	27-ago-19
Género (F)	60%	
Edad (años)	4.6	
*Antibiótico	0%	0%
* Pasta fluorada <= a 250ppm	0%	0%
Presencia de absceso/fistula	0%	0%
Presencia de pulpitis irreversible	0%	0%
Nivel de Inserción (NI mm)	1.00	
% CPP	100%	100%
Enrojecimiento	0%	0%
Presenta discapacidad	0%	
Aparatología fija/ortopédica	0%	0%
# Dientes permanentes presentes	0	0
# Dientes temporales presentes	20	20
% Dientes caries	44%	0%
TX previo visita	Ninguno	ITR

\* Durante los últimos 3 meses, CPP: Control personal de placa, ITR: Restauraciones Interinas

## Evaluación Microbiológica.

Sondas de DNA genómicas para 18 especies bacterianas (tabla 2) con marcaje de Digoxigenina (Roche) y 1µg de DNA purificado, elaboradas con la técnica de primers aleatorios (random primer technique) previamente descrita<sup>23</sup> Muestras procesadas individualmente para la detección y enumeración de 18 especies por medio de la técnica de "Checkerboard" para hibridaciones DNA-DNA<sup>24</sup>. DNA aislado y purificado utilizando técnica estándar previamente descrita<sup>25</sup>, a partir de cepas liofilizadas del American Type Culture Collection (ATCC, Rockville, MD, USA). La especificidad y sensibilidad de las sondas de DNA fue evaluada en cada ensayo y ajustada la sensibilidad a 10<sup>4</sup> células por especie.

**Tabla 2.** Cepas de referencia empleadas para las sondas de DNA.

Microorganismo	ATCC
<i>Actinomyces naeslundii</i>	12104
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans stp. b</i>	43718
<i>Campylobacter rectus</i>	33238
<i>Capnocytophaga gingivalis</i>	33624
<i>Capnocytophaga sputigena</i>	33612
<i>Eubacterium nodatum</i>	33099
<i>Fusobacterium nucleatum subsp. nucleatum</i>	25586
<i>Fusobacterium periodonticum</i>	33693
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	33277
<i>Prevotella intermedia</i>	25611
<i>Prevotella nigrescens</i>	33563
<i>Propionibacterium acnés</i>	6919
<i>Streptococcus anginosus</i>	33397
<i>Streptococcus gordonii</i>	10558
<i>Tannerella forsythia</i>	43037
<i>Treponema denticola</i>	35405
<i>Veillonella parvula</i>	10790

(ATCC: American Type Culture Collection).

## Análisis estadístico.

Análisis estadístico descriptivo de edad, número de dientes, género, profundidad de bolsa, acumulación de placa y enrojecimiento gingival, los cuales se expresan como media y porcentajes (tabla 1).

Los datos microbiológicos obtenidos fueron cuentas absolutas de cada una de las 18 especies bacterianas de cada una de las 20 muestras de placa supragingival de cada muestra. El análisis de comparación de la composición de la placa supragingival entre grupos clínicos (T0 y T1) se expresó en niveles (cuentas totales de DNA x10<sup>5</sup> células bacterianas) basados en la regresión lineal de los estándares mixtos de 10<sup>5</sup> y 10<sup>6</sup> comparadas con las sondas de DNA ± el EEM para las especies individuales evaluadas, y la proporción como porcentaje promedio de grupos de microorganismos por complejos bacterianos previamente descrita de la placa supragingival<sup>26</sup>.

## Resultados.

Todos los sujetos de estudios cumplieron con los criterios de clasificación de caries de la infancia temprana severa basados en la definición de la AAPD-2017<sup>1</sup>. El 60% de los sujetos de estudios fueron del género femenino, el promedio de edad fue de 4.6 años, presentaron una media del 44% de dientes cariados. Así mismo, cumplieron con los criterios de inclusión, dónde ninguno debió tener gingivitis, ni NI>2mm, abscesos o necrosis dental.

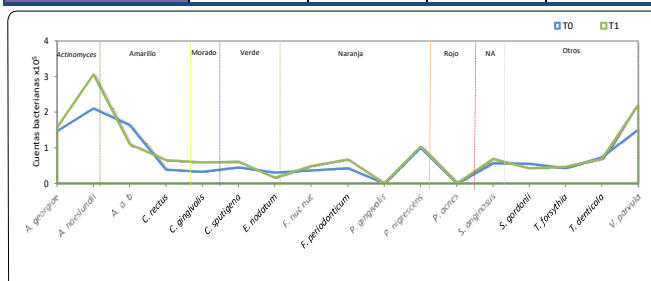
Del registro de control personal de PDB con el uso de la tinción Tri Plaque ID Gel de GC® en el T0 y T1 (15 días) con el fin de mostrar al paciente y a sus padres/tutores la eficacia de la técnica de cepillado, en el T0 todos los sujetos de estudio presentaron un CPP índice O'Leary del 100% de PDB, no se dio una técnica de higiene profesional para no alterar los resultados del comportamiento de la microbiota por las ITR a base de ionómero de vidrio, en el T1 (15 días) se observó una disminución del CPP índice O'Leary del 87%, enfatizando que no se proporcionó ninguna técnica de cepillado a los infantes evaluados.

En la evaluación de las cuentas bacterianas de las 18 especies, se promediaron los resultados de las 40 muestras en dos grupos, de acuerdo con los tiempos de tratamiento de los 5 sujetos de estudio: T0 (antes del tratamiento) contra T1 (posterior al tratamiento), en la figura 1 podemos observar las especies ordenadas por colores de acuerdo con los complejos bacterianos de Socransky<sup>26</sup>, la media más el error estándar de la media de

cada tiempo (tabla 3 y figura 1). Las especies que presentaron mayores cuentas bacterianas fueron: *A. naeslundii* y *Veillonella parvula* (3.05 vs 2.0 respectivamente) con mayores cuentas en T1 contra el T0. Asimismo, se observaron menores cuentas promedio de las especies cariogénicas: *Streptococcus anginosus* (T0: 0.58 vs 0.7) y *Streptococcus gordonii*. (T0: 0.55 vs 0.43).

**Tabla 3.** Niveles promedio (cuentas bacterianas x 10<sup>5</sup> ± EEM) de las 18 especies individuales en muestras de PDS de sujetos de estudio (N=5) en T0 (antes del Tx. con Ionómero de vidrio) y T1 (15 días posteriores a la colocación de Ionómero de vidrio).

Cuentas totales x10 <sup>5</sup>	T0		T1	
	Media	± EEM	Media	± EEM
<i>A. georgiae</i>	1.48	0.20	1.58	0.17
<i>A. naeslundii</i>	2.10	0.20	3.05	0.14
<i>A. a. b</i>	1.63	0.11	1.10	0.05
<i>C. rectus</i>	0.40	0.09	0.65	0.12
<i>C. gingivalis</i>	0.33	0.10	0.60	0.14
<i>C. sputigena</i>	0.45	0.12	0.63	0.14
<i>E. nodatum</i>	0.30	0.25	0.18	0.05
<i>F. nuc nuc</i>	0.38	0.08	0.50	0.10
<i>F. periodonticum</i>	0.43	0.09	0.68	0.08
<i>P. gingivalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>P. intermedia</i>	1.50	0.15	1.18	0.16
<i>P. nigrescens</i>	1.00	0.15	1.05	0.17
<i>P. acnes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>S. anginosus</i>	0.58	0.12	0.70	0.08
<i>S. gordonii</i>	0.55	0.12	0.43	0.07
<i>T. forsythia</i>	0.43	0.10	0.48	0.07
<i>T. denticola</i>	0.73	0.08	0.70	0.07
<i>V. parvula</i>	1.50	0.15	2.20	0.22



**Figura 1.** Niveles promedio (cuentas bacterianas x 10<sup>5</sup> ± EEM) de las 18 especies individuales en muestras de placa dentobacteriana supragingival (n=40) de sujetos de estudio (N=5) en T0 (antes del Tx. con Ionómero de vidrio) y T1 (15 días posteriores a la colocación de Ionómero de vidrio). Los niveles totales fueron calculados determinando los niveles para cada especie en cada muestra de placa, promediados entre las 20 muestras de los diferentes tiempos, obteniendo posteriormente la sumatoria del promedio de cuentas de todas las especies evaluadas y finalmente el promedio de la sumatoria entre los tiempos del estudio.

Las especies periodontopatógenas:

*Porphyromonas gingivalis* (T0: 0 vs 0), *Eubacterium nodatum* (T0: 0.3 vs 0.18), *Prevotella nigrescens*(T0: 1 vs 1.05), *Propionibacterium acnes*(T0: 0 vs 0), *Tannerella forsythia* (T0: 0.43 vs 0.48) y *Treponema denticola* (T0: 0.73 vs 0.7) no presentaron diferencias entre los dos tiempos evaluados.

Al promediar las cuentas totales de las 18 especies bacterianas, las diferencias entre los grupos de T0 y T1 (figura 2) no fueron relevantes (T0: 275 vs T1: 313.5), aunque la mayor presencia de placa supragingival se presentó posterior al uso de lonómero de vidrio. Ya que el presente resultado no necesariamente infiere la poca efectividad bacteriostática del lonómero de vidrio, por encontrarse promediados los 5 sujetos de estudio, se procede a evaluar las cuentas promedio de cada sujeto de estudio.

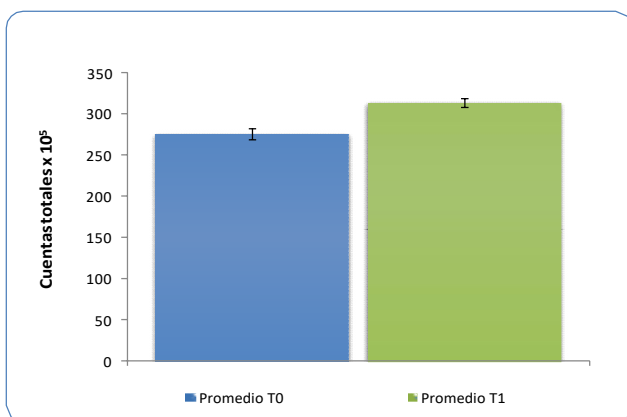


Figura 2. Niveles totales promedio (cuentas bacterianas totales x 10<sup>5</sup> ± DE) de las 18 especies bacterianas promediadas de muestras de placa dentobacteriana supragingival de cada sujeto de estudio (N=5) en T0 (antes del Tx. con lonómero de vidrio) y T1 (15 días posteriores a la colocación de lonómero de vidrio). Los niveles totales fueron calculados determinando los niveles para cada especie en cada muestra de placa, promediados entre las 20 muestras de los diferentes tiempos, obteniendo posteriormente la sumatoria del promedio de cuentas de todas las especies evaluadas y finalmente el promedio de la sumatoria entre los tiempos del estudio.

En la figura 3 pudimos observar las cuentas totales del T0 contra el T1 de cada uno de los infantes, donde se reporta que los pacientes 1 (T0:77vsT1:

65) y 2 (T0: 87.5 vs T1: 68) presentaron disminución en las cuentas totales del T1 contra el T0. Sin embargo, los pacientes 3 (T0: 40.5 vs T1: 48) y 5 (T0: 36.5 vs T1: 43.5) no presentaron una diferencia mayor. Por otro lado, el paciente 4 presentó un perfil microbiológico muy particular con aumento por más del 50% de cuentas totales (T0: 33.5 vs T1: 89.0).

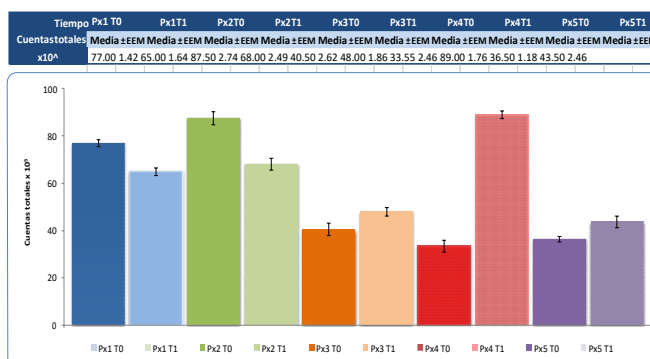


Figura 3. Niveles totales promedio (cuentas bacterianas totales x 10<sup>5</sup> ± EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en muestras de placa dentobacteriana subgingival de cada sujeto de estudio (N=5). Los niveles totales fueron calculados determinando los niveles para cada especie en cada muestra de placa, promediados entre las 4 muestras de los diferentes tiempos (T0, T1), obteniendo posteriormente la sumatoria del promedio de cuentas de todas las especies evaluadas y finalmente el promedio de la sumatoria entre los tiempos del estudio.

Al evaluar las cuentas individuales del paciente 1, de las 18 especies evaluadas 12 de ellas no presentaron cuentas mayores (*A. georgiae*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* sp., *E. nodatum*, *P. gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *P. nigrescens*, *P. acnes*, *S. anginosus*, *S. gordonii*, *T. forsythia*, *T. denticola* y *V. parvula*).

*A. naeslundii* (T0: 2.25 vs T1: 3), *Campylobacter rectus* (T0: 0.5 vs T1: 1), *Fusobacterium nucleatum* subsp. *nucleatum* (T0: 0.63 vs T1: 0.88), *F. periodonticum* (T0: 0.63 vs T1: 0.88) *Capnocytophaga gingivalis* (T0: 0.5 vs T1: 0.63 y *Capnocytophaga sputigena* (T0: 0.63 vs T1: 0.75) fueron las especies que presentaron cuentas mayores en T1 comparado con el T0 del paciente 1.

**Tabla 4.** Niveles promedio (cuentas bacterianas x 10<sup>5</sup> ± EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras del paciente de estudio.

Cuentas totales x10 <sup>5</sup>	T0		T1	
	Media	± EEM	Media	± EEM
<i>A. georgiae</i>	2.13	0.13	2.13	0.13
<i>A. naeslundii</i>	2.25	0.14	3.00	0.00
<i>A. a. b</i>	2.00	0.00	1.13	0.13
<i>C. rectus</i>	0.50	0.00	1.00	0.20
<i>C. gingivalis</i>	0.50	0.29	0.63	0.24
<i>C. sputigena</i>	0.63	0.24	0.75	0.14
<i>E. nodatum</i>	0.25	0.14	0.13	0.13
<i>F. nuc nuc</i>	0.63	0.13	0.88	0.13
<i>F. periodonticum</i>	0.63	0.13	0.88	0.13
<i>P. gingivalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>P. intermedia</i>	1.88	0.13	1.00	0.00
<i>P. nigrescens</i>	1.50	0.29	1.25	0.25
<i>P. acnes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>S. anginosus</i>	1.13	0.13	0.75	0.14
<i>S. gordonii</i>	1.25	0.14	0.25	0.14
<i>T. forsythia</i>	1.00	0.20	0.50	0.20
<i>T. denticola</i>	1.00	0.00	0.63	0.13
<i>V. parvula</i>	2.00	0.00	1.38	0.38

**Tabla 5.** Niveles promedio (cuentas bacterianas x 10<sup>5</sup> ± EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras del pacientes de estudio.

Cuentas totales x10 <sup>5</sup>	T0		T1	
	Media	± EEM	Media	± EEM
<i>A. georgiae</i>	2.50	0.00	1.25	0.25
<i>A. naeslundii</i>	3.00	0.00	3.63	0.13
<i>A. a. b</i>	2.00	0.00	1.13	0.13
<i>C. rectus</i>	1.00	0.00	0.25	0.14
<i>C. gingivalis</i>	0.63	0.38	0.38	0.24
<i>C. sputigena</i>	0.88	0.43	0.50	0.29
<i>E. nodatum</i>	1.25	1.25	0.38	0.13
<i>F. nuc nuc</i>	0.75	0.14	0.25	0.14
<i>F. periodonticum</i>	0.50	0.35	0.75	0.14
<i>P. gingivalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>P. intermedia</i>	2.00	0.00	1.38	0.38
<i>P. nigrescens</i>	1.75	0.25	1.13	0.52
<i>P. acnes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>S. anginosus</i>	1.13	0.13	0.75	0.14
<i>S. gordonii</i>	1.00	0.00	0.63	0.13
<i>T. forsythia</i>	0.75	0.14	0.63	0.13
<i>T. denticola</i>	1.00	0.00	1.00	0.00
<i>V. parvula</i>	1.75	0.25	3.00	0.00

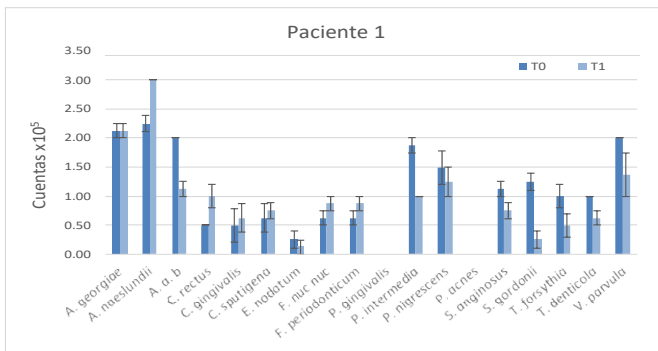


Figura 4. Gráfica de barras que representa los niveles promedio (cuentas bacterianas x 10<sup>5</sup> ± EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras del paciente de estudio.

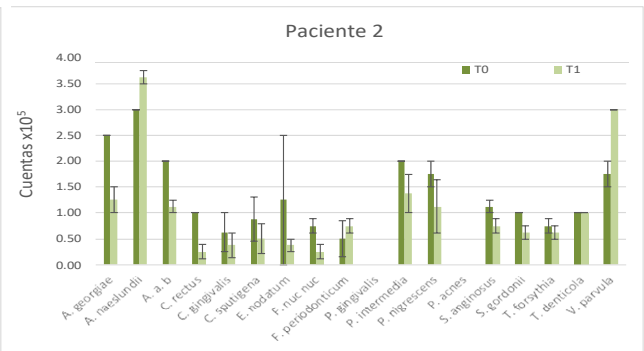


Figura 5. Gráfica de barras que representa los niveles promedio (cuentas bacterianas x 10<sup>5</sup> ± EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras del paciente de estudio.

En el paciente 2 (tabla 5, figura 5), los resultados son similares a los del paciente 1 (tabla 4, figura 4), en el cual 15 de las 18 especies evaluadas no tuvieron incremento (*A. georgiae*, *A. actinomycetemcomitans* sp, *C. rectus*, *C. gingivalis*, *C. sputigena*, *E. nodatum*, *Fusobacterium nucleatum* subsp. *nucleatum*, *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *P. nigrescens*, *P. acnes*, *S. anginosus*, *S. gordonii*, *T. forsythia*, *T. denticola*).

*A. naeslundii* (T0: 3 vs T1: 3.63) y *V. parvula* (T0: 1.75 vs T1: 3) tuvieron aumento en las cuentas totales del T1 contra el T0 en el paciente 2.

El paciente 3 (tabla 6, figura 6) presentó de las 18 especies evaluadas, 9 sin aumento en T1 comparado con el T0 (*A. actinomycetemcomitans* sp. b, *F. periodonticum*, *P. gingivalis*,

*P. intermedia*, *P. nigrescens*, *P. acnes*, *T. forsythia*, *T. denticola* y *V. parvula*).

Las especies: *A. georgiae* (T0: 1.38 vs T1: 1.88), *A. naeslundii* (T0: 1.88 vs T1: 3.0) y las especies sacarolíticas *C. gingivalis* (T0: 0 vs T1: 0.25) y *C. sputigena* (T0: 0.13 vs T1: 0.25) presentaron mayores cuentas individuales en el T1 comparado con el T0 en el paciente 3.

El paciente 4 (tabla 7) presentó resultados no esperados dónde las cuentas bacterianas individuales fueron mayores en el T1 comparado con el T0. De las 18 especies evaluadas 15 de ellas aumentaron en el T1:

**Tabla 6.** Niveles promedio (cuentas bacterianas  $\times 10^5 \pm$  EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras del pacientes de estudio.

Cuentas totales $\times 10^5$	T0		T1	
	Media	$\pm$ EEM	Media	$\pm$ EEM
<i>A. georgiae</i>	1.38	0.55	1.88	0.31
<i>A. naeslundii</i>	1.88	0.66	3.00	0.00
<i>A. a. b</i>	1.25	0.25	1.00	0.00
<i>C. rectus</i>	0.25	0.14	0.75	0.25
<i>C. gingivalis</i>	0.00	0.00	0.25	0.25
<i>C. sputigena</i>	0.13	0.13	0.25	0.25
<i>E. nodatum</i>	0.00	0.00	0.13	0.13
<i>F. nuc nuc</i>	0.00	0.00	0.25	0.14
<i>F. periodonticum</i>	0.25	0.14	0.25	0.14
<i>P. gingivalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>P. intermedia</i>	1.63	0.24	0.75	0.25
<i>P. nigrescens</i>	0.75	0.14	0.75	0.25
<i>P. acnes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>S. anginosus</i>	0.25	0.14	0.50	0.20
<i>S. gordonii</i>	0.25	0.14	0.38	0.13
<i>T. forsythia</i>	0.38	0.13	0.38	0.13
<i>T. denticola</i>	0.75	0.14	0.63	0.24
<i>V. parvula</i>	1.00	0.35	0.88	0.13

**Tabla 7.** Niveles promedio (cuentas bacterianas  $\times 10^5 \pm$  EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras del pacientes de estudio.

Cuentas totales $\times 10^5$	T0		T1	
	Media	$\pm$ EEM	Media	$\pm$ EEM
<i>A. georgiae</i>	0.63	0.24	2.00	0.35
<i>A. naeslundii</i>	1.25	0.25	3.38	0.13
<i>A. a. b</i>	1.25	0.25	1.25	0.14
<i>C. rectus</i>	0.25	0.14	1.13	0.24
<i>C. gingivalis</i>	0.25	0.14	1.25	0.43
<i>C. sputigena</i>	0.25	0.14	1.38	0.38
<i>E. nodatum</i>	0.00	0.00	0.25	0.14
<i>F. nuc nuc</i>	0.25	0.14	0.88	0.24
<i>F. periodonticum</i>	0.25	0.14	0.88	0.13
<i>P. gingivalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>P. intermedia</i>	1.38	0.38	2.00	0.00
<i>P. nigrescens</i>	0.63	0.24	1.75	0.25
<i>P. acnes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>S. anginosus</i>	0.13	0.13	1.13	0.13
<i>S. gordonii</i>	0.13	0.13	0.63	0.13
<i>T. forsythia</i>	0.00	0.00	0.63	0.13
<i>T. denticola</i>	0.51	0.19	0.75	0.14
<i>V. parvula</i>	1.25	0.43	3.00	0.00

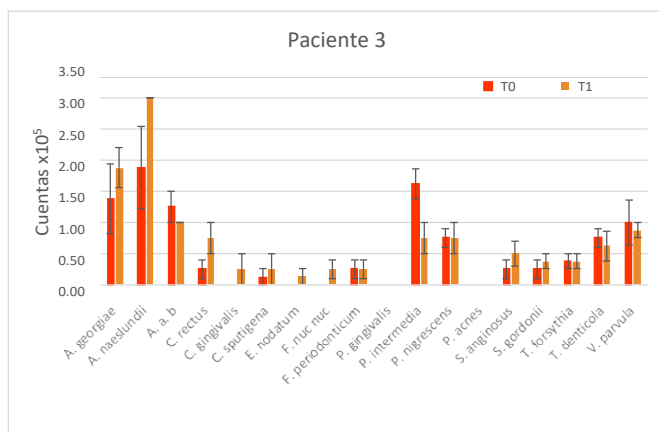


Figura 6. Gráfica de barras que representa los niveles promedio (cuentas bacterianas  $\times 10^5 \pm$  EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras del paciente de estudio.

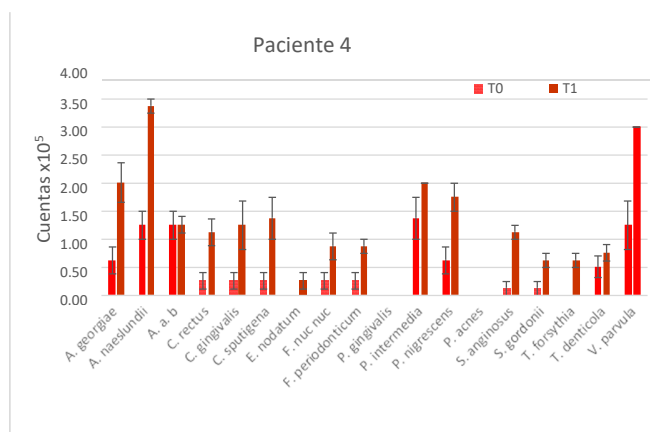


Figura 7. Gráfica de barras que representa los niveles promedio (cuentas bacterianas  $\times 10^5 \pm$  EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras del paciente de estudio

*A. georgiae* (T0: 0.63 vs T1: 2), *A. naeslundii* (T0: 1.25 vs T1: 3.38), *C. rectus* (T0: 0.25 vs T1: 1.13), *E. nodatum* (T0: 0 vs T1: 0.25), *V. parvula* (T0: 1.25 vs T1: 3). Además del aumento de especies sacarolíticas como: *S. anginosus* (T0: 0.13 vs T1: 1.13), *S. gordonii* (T0: 0.13 vs T1: 0.63), *C. gingivalis* (T0: 0.25 vs T1: 1.25) y *C. sputigena* (T0: 0.25 vs T1: 1.38), de especies putativas periodontales: *P. intermedia* (T0: 1.38 vs T1: 2), *P. nigrescens* (T0: 0.63 vs T1: 1.75), *F. nucleatum* subsp. *nucleatum* (T0: 0.25 vs T1: 0.88) y *F. periodonticum* (T0: 0.25 vs T1: 0.88), así como el incremento de especies patógenas periodontales: *T. forsythia* (T0: 0 vs T1: 0.36) y *T. denticola* (T0: 0.51 vs T1: 0.75).

Los resultados del paciente 5 (tabla 8, figura 8) son similares a los del paciente 3 (tabla 4, figura 4), en la cual se presentó un incremento en 10 de las 18 especies evaluadas en T1 comparado con el T0, en especies como: *A. naeslundii* (T0: 2.13 vs T1: 2.25), *V. parvula* (T0: 1.5 vs T1: 2.75), *A. georgiae*, *C. sputigena*, *E. nodatum*, *F. nucleatum* subsp. *nucleatum*, *S. anginosus* (T0: 0.25 vs T1: 0.38), *S. gordonii* (T0: 0.13 vs 0.25), *C. rectus* (T0: 0 vs 0.13), *C. gingivalis* (T0: 0.25 vs 0.50).

*T. forsythia* (T0: 0 vs T1: 0.25), *T. denticola* (T0: 0.38 vs T1: 0.5), *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *P. acnes* y *P. nigrescens*, *A. actinomycetemcomitans* sp. b, *F. periodonticum* no tuvieron incremento en las cuentas individuales del T1 contra el T0 del paciente 5.

**Tabla 8.** Niveles promedio (cuentas bacterianas x 10<sup>5</sup> ± EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras de los pacientes de estudio.

Cuentas totales x10 <sup>5</sup>	T0		T1	
	Media	± EEM	Media	± EEM
<i>A. georgiae</i>	0.75	0.14	0.63	0.24
<i>A. naeslundii</i>	2.13	0.43	2.25	0.43
<i>A. a. b</i>	1.63	0.24	1.00	0.00
<i>C. rectus</i>	0.00	0.00	0.13	0.13
<i>C. gingivalis</i>	0.25	0.14	0.50	0.20
<i>C. sputigena</i>	0.38	0.24	0.25	0.25
<i>E. nodatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>F. nuc nuc</i>	0.25	0.14	0.25	0.14
<i>F. periodonticum</i>	0.50	0.20	0.63	0.24
<i>P. gingivalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>P. intermedia</i>	0.63	0.24	0.75	0.43
<i>P. nigrescens</i>	0.38	0.13	0.38	0.24
<i>P. acnes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>S. anginosus</i>	0.25	0.14	0.38	0.13
<i>S. gordonii</i>	0.13	0.13	0.25	0.14
<i>T. forsythia</i>	0.00	0.00	0.25	0.14
<i>T. denticola</i>	0.38	0.13	0.50	0.00
<i>V. parvula</i>	1.50	0.29	2.75	0.25

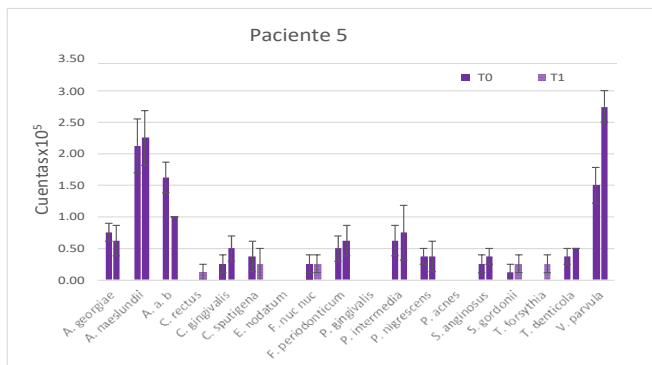
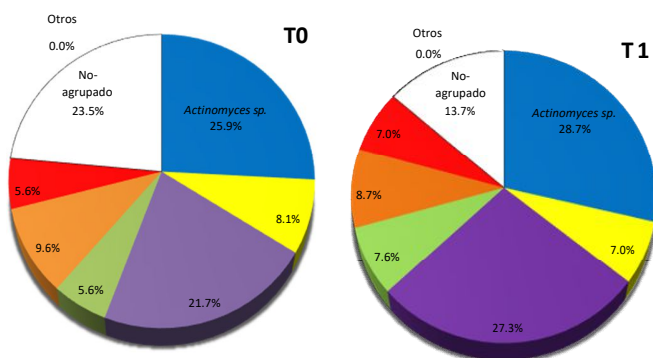


Figura 8. Gráfica de barras que representa los niveles promedio (cuentas bacterianas x 10<sup>5</sup> ± EEM) de las 18 especies bacterianas evaluadas en las 40 muestras del paciente de estudio.

Las 18 especies bacterianas evaluadas fueron agrupadas de acuerdo con la descripción de los complejos bacterianos en placa dental supragingival de Socransky<sup>26</sup>, en los tiempos T0 (antes de tratamiento) y T1 (15 días posterior al tratamiento) (figura 9). En donde se observó un aumento en la proporción del complejo de *Actinomyces* (T0: 25.9% vs T1: 28.7%), del complejo morado (T0: 21.7% vs T1: 27.3%), del complejo verde (T0: 5.6% vs T1: 7.6%), y del complejo rojo (T0: 5.6% vs T1: 7%), en el T1 comparado con el T0, así como la disminución del complejo amarillo (T0: 8.1% vs T1: 7%), del complejo naranja (T0: 9.6% vs T1: 8.7%) y del complejo de especies no agrupadas (T0: 23.5% vs T1: 13.7%).



**Figura 9.** Proporciones promedio de complejos bacterianos en las muestras de placa dentobacteriana supragingival.

## Discusión.

El ionómero de vidrio presenta resultados positivos como material en ITR, en pacientes con caries de la infancia temprana severa<sup>15</sup>, sin embargo, no existen reportes en la literatura de la efectividad anticariogénica posterior a su colocación, por lo mismo, el desarrollo del presente trabajo se enfocó en describir la microbiota supragingival de infantes antes y 15 días posteriores

al tratamiento de ITR con ionómero de vidrio. Considerando las cuentas totales promediadas de los 5 sujetos de estudio, previo y posterior al tratamiento, no se mostró efectividad antibacteriana del ionómero de vidrio, por lo mismo se procedió a realizar la evaluación de manera individual por cuentas totales promedio, individuales y por complejos bacterianos.

Al realizar la evaluación microbiológica de cada sujeto de estudio, pudimos observar disminución en las cuentas totales de 4 de los 5 sujetos de estudio. La biopelícula dental es considerada una estructura dinámica que, al estar en equilibrio ecológico, particularmente con altas proporciones de especies colonizadoras tempranas de la placa como son los *Actinomyces*, resulta benéfico, ya que no producen daños directos al esmalte dental<sup>27</sup>. La microflora supragingival de los pacientes 1 y 2 evaluados en el presente estudio, mostraron una microbiota muy similar, en la cual la efectividad del ionómero de vidrio se presenta de manera selectiva, con efectos limitados en la reducción de especies de *Actinomyces*. Las ITR a base de ionómero de vidrio, tienen efectos anticariogénico gracias al flúor que libera, teniendo efectividad sobre determinadas especies microbianas<sup>17</sup>, como sucedió con todos los sujetos de estudio. La posible explicación de dicho resultado es el efecto de la dieta alta en carbohidratos de los infantes, además de la higiene deficiente, sobre el favorecimiento de una microbiota cariogénica<sup>28-30</sup>, ya que a los infantes no se les proporcionó ninguna técnica de cepillado, con la finalidad de evaluar el efecto antimicrobiano únicamente del ionómero de vidrio

colocado en las ITR. El paciente 4 presentó una microflora muy particular, con incremento de cuentas totales en el T1 por más del 50%. Clínicamente tuvo presencia de placa supragingival (CPP) del 100% en el T1 y reportó consumir más de 3 grupos de carbohidratos al día.

El panorama de los pacientes 3 y 5 por otro lado, muestran incremento de las especies del complejo naranja o patógenas putativas del periodonto *F. nucleatum* subsp. *nucleatum*, y *F. periodonticum*, dichas especies no se relacionan con el proceso carioso, sin embargo, pertenecen a una flora relacionada con abscesos endodóncicos y/o necrosis dental<sup>31</sup>, por lo que a pesar del uso de ITR con ionómero de vidrio que libera flúor e inhibe el crecimiento bacteriano<sup>32</sup>, la efectividad es limitada para especies colonizadoras puente o patógenas putativas de la placa dental de los pacientes de estudio.

Las especies periodontopatógenas del complejo rojo, *T. forsythia* y *T. denticola* no presentaron disminución de cuentas, posterior a la colocación de ITR en los 5 sujetos de estudio, dicho resultado puede estar relacionado con la flora de los padres o cuidadores de cada infante. En el presente estudio no se realizó la evaluación de la microbiota de padres o cuidadores, sin embargo, en un futuro se podría realizar dicha evaluación, para poder explicar el aumento en especies periodontopatógenas en infantes como lo hacen estudios similares sobre la transmisión de la microflora de padres a infantes<sup>33, 34</sup>.

Al evaluar la microbiota supragingival por complejos

bacterianos<sup>26</sup>, pudimos observar que posterior a la colocación de ITR con ionómero de vidrio, la reducción es efectiva para las especies de los complejos amarillo (*Streptococcus*) y de especies no agrupadas (*A. actinomycetemcomitans* stp. b). El ionómero de vidrio presenta flúor que es liberado y tiene propiedades de inhibición sobre el crecimiento bacteriano, ya que bloquea la actividad enzimática de la enolasa en la glucólisis bacteriana<sup>35</sup>, sin embargo, la reducción del conteo bacteriano en placa supragingival, en cavidad oral de infantes con caries de la infancia temprana severa, es de manera selectiva sobre especies de *Streptococcus* y no sobre todas las especies sacarolíticas de la cavidad oral como lo asegura la literatura<sup>26</sup>. Las especies de *Streptococcus* son colonizadoras primarias anaerobias facultativas, acidófilas y fermentadoras de ácido láctico, en su mayoría<sup>26</sup>, las proporciones por complejos bacterianos, no mostraron reducción en especies sacarolíticas del complejo verde como *Capnocytophaga* sp. ni en las cuentas de manera individual, dichas especies sacarolíticas, son dependientes de la fermentación de lactato y sacarosa<sup>36</sup>, por lo que su crecimiento se encuentra estrechamente relacionado con la dieta alta en carbohidratos de los infantes.

Asimismo, se pudo observar en los sujetos del presente estudio que, posterior a la colocación de ITR, se observa disminución en cuentas individuales y en proporción de *A. actinomycetemcomitans* stp. b, dicha especie es un patógeno putativo presente en caries dental de infantes y en enfermedad periodontal de

adolescentes<sup>37</sup> dónde la prevalencia de *A. actinomycetemcomitans* sp. b en conjunto con *S. mutans* la han reportado de un 42% en caries de adolescentes, y es más prevalente en la placa supragingival (67%) que en placa subgingival (36.6%)<sup>37</sup>. En el resultado del presente estudio, la disminución de las cuentas y proporciones de dichas especies resulta favorable para la restitución de una flora menos cariogénica en los infantes evaluados.

Por otro lado, el incremento de especies no cariogénicas de la placa dental como *V. parvula* puede ser benéfico para la recolonización de la microflora<sup>38</sup> y lograr disminuir especies acidogénicas en la placa dental<sup>39</sup>, como sucedió en la microflora de los 5 sujetos de estudio y en el aumento del complejo morado. La especie *Veillonella parvula*, se encuentra presente en la microflora supragingival normal del ser humano, su papel es metabolizar el lactato y succinato como fuente de energía, reduciendo la acidez de la placa dental<sup>38</sup>, de tal forma que la presencia del género *Veillonella* sp, contrarresta la formación de caries con un ambiente menos ácido<sup>38</sup>. Los resultados del presente estudio, mostraron un incremento del complejo morado, lo cual indica una microflora supragingival más equilibrada, posiblemente derivado de la presencia de restauraciones interinas a base de ionómero de vidrio.

Con los resultados del presente estudio, se sugiere que para garantizar la eficacia anticariogénica de las restauraciones interinas a base de ionómero de vidrio con el cual fueron colocadas, es de suma importancia considerar la dieta del

infante y la higiene oral, dado que la caries es multifactorial<sup>40</sup>, podemos mencionar que las características de los infantes y sus factores modificadores ambientales<sup>40</sup> serán fundamentales para la efectividad anticariogénica de las ITR a base de ionómero de vidrio con fluoruros.

## Conclusiones.

Previo a la realización de ITR a base de Ionómero de vidrio, se deben considerar las características de cada infante como edad, dieta, higiene, carga bacteriana (CPP), para garantizar la efectividad anticariogénica del flúor proveniente del ionómero de vidrio de las ITR.

Sería de suma importancia realizar un estudio similar considerando todos los factores ambientales que puedan influir en el desarrollo de la microflora cariogénica, como la microflora de los padres o cuidadores de cada infante, ya que posiblemente cargan con factores de predisposición microbiológica.

La presencia de especies colonizadoras tempranas de la placa como es *A. naeslundii* y especies del complejo morado como *V. parvula*, favorecen el equilibrio ecológico de la placa dental supragingival, esta última con un ambiente menos acidogénico para el desarrollo de la caries.

El efecto antibacteriano de las ITR a base de ionómero de vidrio es selectivo sobre especies cariogénicas como *Streptococcus* sp. y *A. actinomycetemcomitans*, no así para especies no cariogénicas como *Veillonella* y especies sacarolíticas como *Capnocytophaga* estrechamente relacionadas con la

higiene oral deficiente y la dieta alta en carbohidratos de cada infante.

### **Agradecimientos.**

Al Laboratorio de Genética Molecular de la DEPEI de la FO, UNAM por el apoyo brindado para la realización de dicho estudio.

A mis asesoras la Mtra. Adriana-Patricia Rodríguez-Hernández y a la Dra. Laurie-Ann Ximénez-Fyvie por la dedicación y la paciencia que me brindaron para la realización de este trabajo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada para cursar la Especialización en Odontología.

A cada uno de los profesores de Odontopediatría, gracias por todos los conocimientos, el tiempo y la dedicación durante este tiempo.

A mi familia y amigos por apoyarme en momentos difíciles, gracias por ser parte de este gran proyecto.

### **Referencias.**

1. Dentistry AAO, Pediatrics AAO, Affairs AAO, PDCoC. Definition of early childhood caries (ECC). *Pediatr Dent* 2008;30:13.
2. Noriega MJA, Karakowsky L. Caries de la infancia temprana. *Perinatología y reproducción humana* 2009;23:90-97.
3. LOESCHE WJ. Chemotherapy of dental plaque infections. *Oral Sci Rev* 1976;9:65-107.
4. Hemadi AS, Huang R, Zhou Y, Zou J. Salivary proteins and microbiota as biomarkers for early childhood caries risk assessment. *International journal of oral science* 2017;9:e1.
5. Kanasi E, Dewhirst F, Chalmers N, et al. Clonal analysis of the microbiota of severe early childhood caries. *Caries research* 2010;44:485-497.
6. Caufield P, Cutter G, Dasanayake A. Initial acquisition of mutans streptococci by infants: evidence for a discrete window of infectivity. *Journal of dental research* 1993;72:37-45.
7. Caufield PW, Dasanayake AP, Li Y, Pan Y, Hsu J, Hardin JM. Natural history of *Streptococcus sanguinis* in the oral cavity of infants: evidence for a discrete window of infectivity. *Infection and immunity* 2000;68:4018-4023.
8. Milgrom P, Riedy C, Weinstein P, Tanner A, Manibusan L, Bruss J. Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6-to 36-month-old children. *Community dentistry and oral epidemiology* 2000;28:295-306.
9. Garcés JCO, García EO, Salas LA. *Streptococcus mutans* y

- caries dental.(Streptococcus mutans and dental caries). *Ces Odontología* 2013;26:44-56.
10. Sarkonen N, Könönen E, Summanen P, Kanervo A, Takala A, Jousimies-Somer H. Oral colonization with *Actinomyces* species in infants by two years of age. *Journal of dental research* 2000;79:864-867.
  11. Fábíán TK, Hermann P, Beck A, Fejérdy P, Fábíán G. Salivary defense proteins: their network and role in innate and acquired oral immunity. *International journal of molecular sciences* 2012;13:4295-4320.
  12. Tenovuo J, Pruitt K. Relationship of the human salivary peroxidase system to oral health. *Journal of Oral Pathology & Medicine* 1984;13:573-584.
  13. Lassiter M, Newsome A, Sams L, Arnold R. Characterization of lactoferrin interaction with *Streptococcus mutans*. *Journal of dental research* 1987;66:480-485.
  14. Dentistry AAOA. Pediatric restorative dentistry. *Pediatr Dent* 2017;39:312-324.
  15. Affairs AAOA. Policy on interim therapeutic restorations (ITR). *Pediatric dentistry* 2008;30:38.
  16. Yip HK, Smales RJ, Ngo HC, Tay FR, Chu FC. Selection of restorative materials for the atraumatic restorative treatment (ART) approach: a review. *Special Care in Dentistry* 2001;21:216-221.
  17. Bönecker M, Toi C, Cleaton-Jones P. Mutans streptococci and lactobacilli in carious dentine before and after Atraumatic Restorative Treatment. *Journal of dentistry* 2003;31:423-428.
  18. Wambier DS, Dos Santos FA, Guedes-Pinto AC, Jaeger RG, Simionato MRL. Ultrastructural and microbiological analysis of the dentin layers affected by caries lesions in primary molars treated by minimal intervention. *Pediatric dentistry* 2007;29:228-234.
  19. Graham J. Atlas práctico de cementos de ionómero de vidrio. *Barcelona: Ed Salvat* 1990:120-123.
  20. Muñoz CRD, Ortega JPR, Nagano AY. Liberación de fluoruro de dos cementos de ionómero de vidrio: estudio in vitro. *Revista odontológica mexicana* 2014;18:84-88.
  21. Croll TP, Nicholson J. Glass ionomer cements in pediatric dentistry: review of the literature. *Pediatric dentistry* 2002;24:423-429.
  22. Forsten L. Fluoride release and uptake by glass-ionomers and related materials and its clinical effect. *Biomaterials* 1998;19:503-508.
  23. Feinberg AP, Vogelstein B. A technique for radiolabeling DNA

- restriction endonuclease fragments to high specific activity. *Analytical biochemistry* 1983;132:6-13.
24. Socransky S, Smith C, Martin L, Paster B, Dewhirst F, Levin A. "Checkerboard" DNA-DNA hybridization. *Biotechniques* 1994;17:788-792.
  25. Smith G, Socransky S, Sansone C. "Reverse" DMA hybridization method for the rapid identification of subgingival microorganisms. *Oral microbiology and immunology* 1989;4:141-145.
  26. Haffajee A, Socransky S, Patel M, Song X. Microbial complexes in supragingival plaque. *Oral microbiology and immunology* 2008;23:196-205.
  27. Cruz Quintana SM, Díaz Sjöstrom P, Arias Socarrás D, Mazón Baldeón GM. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Revista Cubana de Estomatología* 2017;54:84-99.
  28. de Campos Lawder JA, Mendes YBE, Gomes GM, Serrano AM, Czlusniak GD, Wambier DS. Análisis del impacto real de los hábitos alimenticios y nutricionales en el desarrollo de la caries dental. *Acta Odontológica Venezolana* 2011;49.
  29. Gibson S, Williams S. Dental caries in pre-school children: associations with social class, toothbrushing habit and consumption of sugars and sugar-containing foods. *Caries research* 1999;33:101-113.
  30. Heyman MB. Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 2006;118:1279-1286.
  31. Fouad AF, Barry J, Caimano M, et al. PCR-based identification of bacteria associated with endodontic infections. *Journal of clinical microbiology* 2002;40:3223-3231.
  32. Chaple Gil AM. Propiedades anti-placa dental bacteriana de los principales materiales dentales empleados en consultas estomatológicas. *Revista Cubana de Estomatología* 2015;52:0-0.
  33. Caufield PW, Griffen AL. Dental caries: an infectious and transmissible disease. *Pediatric Clinics of North America* 2000;47:1001-1019.
  34. Berkowitz RJ. Mutans streptococci: acquisition and transmission. *Pediatric dentistry* 2006;28:106-109.
  35. Forss H, Jokinen J, Spets-Happonen S, Seppä L, Luoma H. Fluoride and mutans streptococci in plaque grown on glass ionomer and composite. *Caries research* 1991;25:454-458.
  36. Ibero ID. GÉNERO Capnocytophaga. *Control Calidad SEIMC[Online][cited 2017 Abril 18 Available from: <https://www.seimc>*

*org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/Capno pdf.*

37. Psoter WJ, Ge Y, Russell SL, et al. PCR detection of *Streptococcus mutans* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* in dental plaque samples from Haitian adolescents. *Clinical oral investigations* 2011;15:461-469.
38. Briceño E, Pardi G, Perrone M. Genero *Veillonella* en cavidad bucal, nuevas especies reportadas. *Acta Odontológica Venezolana* 2008;46:401-402.
39. Aas JA, Griffen AL, Dardis SR, et al. Bacteria of dental caries in primary and permanent teeth in children and young adults. *Journal of clinical microbiology* 2008;46:1407-1417.
40. Dentistry AAsP. Policy on early childhood caries (ECC): unique challenges and treatment options. 2007.