



UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE MEDICINA

Estudio Evolutivo de la Eficacia
de Materiales de Resina
Autograbadores Usados
como Selladores de Fosas y Fisuras
en Niños Portadores de Aparatos
de Ortodoncia

D. Aitor Sotoca Tobarra
2015

UNIVERSIDAD DE MURCIA DEPARTAMENTO DE
FACULTAD DE MEDICINA

*“ESTUDIO EVOLUTIVO DE LA EFICACIA DE
MATERIALES DE RESINA AUTOGRABADORES
USADOS COMO SELLADORES DE FOSAS Y
FISURAS EN NIÑOS PORTADORES DE
APARATOS DE ORTODONCIA”*

TESIS DOCTORAL

Presentada por

Aitor Sotoca Tobarra

Dirigida por

Prof. Dr. Antonio José Ortiz Ruiz

Prof. Dra María Concepción Germán Cecilia

Prof. Dr. Guillermo Pardo Zamora

Murcia, 2015

A mis padres Pepe y Conchi por darme la mejor de las vidas posibles,

A Eva porque no puedo vivir sin ti,

A nuestras hijas Ainhoa y Rocío porque vuestra vida es mi vivir.

Pasado, presente y futuro, ante todo,..., mucho futuro.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar mis agradecimientos a las siguientes personas que han contribuido al desarrollo y finalización en buen término del presente manuscrito:

Al Profesor Doctor Antonio José Ortiz Ruiz, por su entrega, dedicación, cariño y esfuerzo constante para hacerme llegar a esta meta. Un millón de gracias.

A la Profesora Doctora y amiga Concepción Germán Cecilia, por su infinita paciencia y compartir conmigo tanta sabiduría. Has sido mi brújula en este largo y angosto camino. Gracias, gracias y gracias.

Al Profesor Doctor Guillermo Pardo Zamora, por su gran ayuda y apoyo constante.

A la Profesora Doctora Yolanda Martínez Beneyto, Profesora del Departamento de Odontología Preventiva de la Universidad de Murcia, por el apoyo que me ha transmitido para continuar este trayecto.

Al Profesor Doctor Manuel Canteras Jordana, Catedrático de Bioestadística de la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, por su interés y entusiasmo en la realización del análisis estadístico de los datos de este trabajo.

A la Doctora y gran amiga Jose Pedreño Abellán, por darme todo su aliento y no cesar en empujar para que este trabajo viera la luz. Te quiero corazón.

A todos y cada uno de los profesores que me he encontrado en mi vida, por dedicarme su tiempo, su dedicación y sus conocimientos.

A mis hermanas Arantxa y Susana, por estar siempre ahí. Os quiero.

A Milagros, Emilio, Cristóbal y Trini, por enseñarme siempre un poco más.

A Belén, por ayudarme a confeccionar tablas, organizar pacientes y facilitarme el trabajo día a día.

A mis amigos y compañeros de carrera M^a Carmen, Jerome, Elena, M^a Carmen, Marina, M^a Ángeles y José Antonio. Y en especial a Sonia, porque tus palabras todavía resuenan en mi cabeza, y a Carlos porque el corazón tiene razones que la cabeza no entiende. Siempre viviréis en mi corazón.

A todos mis amigos, en especial Fran, Isa, Elena y Ana.

A mis compañeros de baile, por hacerme vivir entre bambalinas, disfrutando de cada estreno. En especial a Ana, Cepi y Esther,..., mis amarillos.

ABREVIATURAS

AAPD: American Academy of Pediatric Dentistry.

ADA: American Dental Association.

ART: Atraumatic Restorative Treatment.

Bis-GMA: Bisfenol-A-glicidil-metacrilato.

BPA: Bisfenol A.

CAMBRA: Caries Management By Risk Assessment.

CAOD: índice de dientes permanentes cariados, ausentes y obturados.

Cod: índice de dientes temporales cariados y obturados.

CPP-ACP: Casein Phosphopeptides-Amorphous Calcium Phosphate.

EDTA: Ácido etilendiaminotetraacético.

HEMA: Hidroxietilmetacrilato.

ICDAS: International Caries Detection and Assessment System.

IHOS: índice de higiene oral simplificado.

LED: Light-emitting Diode.

MEB: Microscopio electrónico de barrido.

MPa: Megapascales.

µm: micra.

mm: milímetro.

MMA: Metil-metacrilato.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPI: Orthodontic plaque index (índice de placa en ortodoncia).

Ppm: partes por millón.

PADI: Programa de Atención Dental Infantil.

S: Streptococcus.

SDF: Silver Diamine Fluoride.

SEOP: Sociedad Española de Odontopediatría.

TEGDMA: Trietilenglicol dimetacrilato.

UDMA: Dimetacrilato de uretano.

USPHS: United States Public Health Service.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
I. ESMALTE DENTAL	6
II. PATOGENIA DE LA CARIES	6
III. DIAGNÓSTICO	8
IV. EPIDEMIOLOGÍA DE LA CARIES	12
V. EVALUACIÓN RIESGO CARIES	13
VI. MÉTODOS DE PREVENCIÓN	16
VII. RELACIÓN ORTODONCIA Y RIESGO DE CARIES	20
VIII. SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS	24
1. HISTORIA DE LOS SELLADORES	24
2. INDICACIONES DE LA COLOCACIÓN DE LOS SELLADORES	25
3. CONTRAINDICACIONES	29
4. TIPOS DE SELLADORES	29
5. TÉCNICA DE APLICACIÓN	33
5.1. PROFILAXIS DEL ESMALTE	34
5.2. GRABADO ÁCIDO	35
5.3. ADHESIÓN	36
6. EFECTIVIDAD Y RESULTADOS YA PUBLICADOS	38
7. EFECTOS SECUNDARIOS	39
8. OTROS USOS	40
IX. RESINAS COMPUESTAS AUTOGRABADORAS	40

HIPÓTESIS	42
OBJETIVOS	44
MATERIAL Y MÉTODO	46
RESULTADOS	56
DISCUSIÓN	116
CONCLUSIONES	135
BIBLIOGRAFÍA	137
ANEXOS Y TABLAS	155

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN:

La caries dental es la enfermedad crónica más frecuente en la infancia. Su desarrollo se produce por un desequilibrio de determinados factores físicos, biológicos, conductuales y ambientales a favor de la desmineralización del diente. La caries dental es una enfermedad crónica destructiva que si se deja sin tratamiento puede causar dolor y pérdida de dientes. La prevalencia de caries llega hasta el 54,8% en niños de 15 años (Llodra, 2012).

Aunque las superficies oclusales de los dientes representan sólo un 12,5% del total de superficies de la dentición permanente, en ellas se instaura el 50% de la caries en niños (Beun y cols., 2012).

Los niños portadores de aparatología fija de ortodoncia son clasificados como niños de riesgo moderado de padecer caries por el sistema CAMBRA. Este riesgo no sólo se debe a la presencia de los aparatos de ortodoncia adheridos sobre los dientes sino que la propia maloclusión dificulta la higiene normal oral. Numerosos estudios han demostrado un incremento en la proliferación de bacterias cariogénicas en estos pacientes influyendo el número de aditamentos y la duración del tratamiento (Al-Mulla y cols., 2008; Chang y cols., 1997).

Si el uso de selladores de fosas y fisuras como método de prevención de las caries en las superficies oclusales está sobradamente justificado en niños sin tratamientos ortodóncicos, cuando el niño es portador de ortodoncia su uso es imprescindible, sobre todo en las fosas y fisuras más vulnerables, como son las de los molares y premolares superiores (Bromo y cols., 2011).

El incremento del tiempo de sillón encarece los tratamientos y el comportamiento del niño en el sillón dental, hace necesario el uso de materiales y técnicas que necesiten poco tiempo y en las que la intervención del manipulador, interfiera poco con las propiedades mecánicas y adhesivas del material, para que éste ejerza su función. Actualmente han sido comercializados selladores autograbadores que reducen el tiempo de clínica y simplifican la técnica de colocación.

El objetivo de nuestro estudio fue valorar la capacidad de dos composites fluidos de resina autograbadores usados como selladores de fosas y fisuras para prevenir la caries oclusal en niños portadores de aparatología fija de ortodoncia.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

I. ESMALTE DENTAL

El esmalte es el tejido más duro del organismo, su alto contenido mineral y su estructura cristalina le permiten soportar las elevadas fuerzas mecánicas que se generan durante la masticación (Eisenmann, 1986).

El esmalte está estructurado en unas unidades básicas, los prismas del esmalte, y en unas unidades secundarias, que se originan, básicamente, a partir de las anteriores. Estos prismas del esmalte lo recorren en todo su espesor, desde la conexión amelodentinaria hasta la superficie externa en contacto con el medio bucal (Gómez y Campos, 2009).

El prisma, o varilla del esmalte, está compuesto por cristales de hidroxiapatita. Alrededor de cada prisma hay una capa muy delgada de matriz orgánica denominada vaina del prisma del esmalte. Cada prisma está rodeado de las áreas intervarilla, repitiéndose esta estructura ordenada en todo el espesor del esmalte.

El conjunto de prismas del esmalte forma el esmalte prismático, que constituye la mayor parte del tejido adamantino. En la periferia de la corona y en la conexión amelodentinaria existe el denominado esmalte aprismático, en el que la sustancia adamantina mineralizada no se configura en prismas (Gómez y Campos, 2009).

II. PATOGENIA DE LA CARIES

El riesgo de caries viene determinado por factores físicos, biológicos, conductuales y ambientales, tales como un alto número de bacterias cariogénicas, un flujo salival inadecuado, la exposición insuficiente a fluoruro, una mala higiene bucal, métodos inadecuados de alimentación de lactantes y un bajo nivel socioeconómico.

La formación de la caries se debe a una compleja interacción en el tiempo entre las bacterias productoras de ácido, los hidratos de carbono fermentables y otros factores, incluyendo el tipo de diente y el pH de la saliva (Figura 1) (Selwitz y cols., 2007).

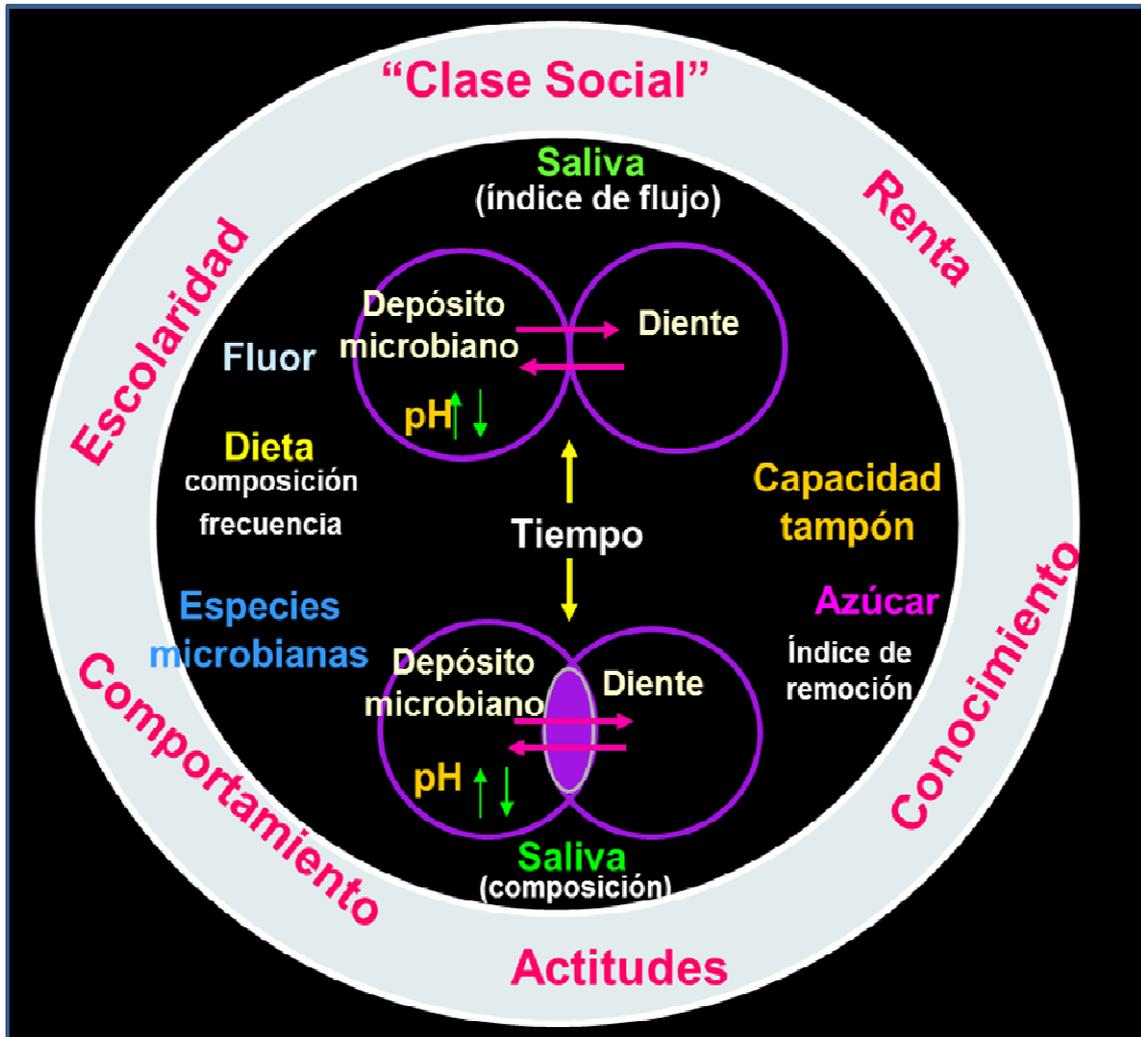


Figura 1. Diagrama de Fejerskov (1990) de la etiología de la caries (Selwitz y cols., 2007).

La placa bacteriana ha sido considerada durante mucho tiempo el primer factor etiológico de la caries, y se pensaba que si conseguíamos reducir y controlar su formación erradicaríamos la caries dental. Pero la caries seguía estando presente en individuos con buen control de placa, y otros que no tenían un adecuado control de placa no la desarrollaban. Este dato pone de manifiesto la necesidad de una tipología bacteriana no necesariamente ligada a la placa bacteriana y la concurrencia de varios

factores para que la caries dental se desarrolle. Esto viene reflejado en el diagrama de Fejerskov, donde gráficamente se representa su etiología multifactorial (Selwitz y cols., 2007).

La destrucción del diente ocurriría en dos fases. En una primera etapa, la materia inorgánica sufriría un proceso de descalcificación por la acción de los ácidos orgánicos resultantes del metabolismo bacteriano. En una segunda fase, se destruiría la matriz orgánica por medios enzimáticos o mecánicos.

En niños de alto riesgo de caries, los selladores deben colocarse en molares parcialmente erupcionados, siempre que se controle el aislamiento. En los demás casos, el diente puede sellarse cuando ha alcanzado el estadio 3 de erupción de Denninson: “toda la superficie oclusal está visible, sin necesidad de desplazar ningún opérculo gingival y la encía por distal está a nivel de la cresta marginal” (Straffon y cols., 1985).

Se considera que los primeros cuatro años post-erupción son los más críticos y vulnerables, y que pasados esos cuatro años si el diente no ha sufrido caries es menos probable que la desarrolle (Elderton, 1985; Weintraub, 1989; Waggoner, 1991; García-Godoy y Hicks, 2008; Levy, 2012; Liu y cols., 2012).

III. DIAGNÓSTICO

En el diagnóstico de la caries el método más empleado es el de la exploración visual, cuyo objetivo es observar cambios de color y translucidez y alteraciones en la estructura dental. Este método presenta una baja reproductibilidad debido a su naturaleza subjetiva.

Otro método para el diagnóstico de la caries es la inspección táctil, que persigue explorar la textura de la superficie afectada y detectar la cavitación. Para realizarla se recomienda utilizar exploradores de punta roma con presión suave. Por el contrario, no se recomienda el uso de exploradores afilados, ya que pueden causar daño en las lesiones no cavitadas de esmalte. Este daño impediría el éxito de la remineralización de estas lesiones y provocaría la colonización bacteriana, favoreciendo el avance de la caries.

Mediante la exploración visual y táctil se pueden observar distintas lesiones de caries, como lesiones no cavitadas o cavitadas en superficie libre de esmalte, en zonas interproximales de dientes anteriores, caries secundarias a una restauración, caries radiculares, etc.; pero hay otras que no se detectan con estos métodos diagnósticos, como lesiones no cavitadas localizadas en las zonas interproximales y oclusales en dientes posteriores. Así pues, la radiografía de aleta de mordida es el método de elección para la detección de las lesiones de caries en las superficies interproximales en sus estadios tempranos, cuando son inaccesibles a la visualización clínica.

Debemos tener en cuenta que, en ocasiones, nos encontraremos defectos del esmalte que no serán lesiones cariosas y se podrían confundir con lesiones primarias de caries, como sucede en el síndrome de hipomineralización incisivo molar (Manton y Hayes-Cameron, 2013).

En un intento de minimizar la subjetividad de la exploración visual han aparecido, en los últimos años, diversos índices de detección/medición de la caries dental. El más usado en la actualidad se denomina ICDAS, iniciales de International Caries Detection and Assessment System.

El sistema ICDAS incluye un método visual de detección de caries, una correlación clínico/histológica y una propuesta terapéutica de acuerdo a la extensión y actividad de la lesión. El objetivo de este método es detectar la caries lo antes posible, conocer su gravedad y el nivel de actividad. El sistema está basado en la exploración visual y se ayuda de la exploración táctil con la sonda periodontal de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que se utiliza suavemente y sólo para complementar la información visual. La metodología de exploración del sistema ICDAS precisa limpiar los dientes antes de su visualización y utiliza el secado con aire durante 5 segundos para identificar las lesiones incipientes.

El código se compone de dos dígitos, el primero, del 0 al 8, corresponde al estado de restauración y el segundo dígito, del 0 a 6, a la severidad de la lesión. Para los dientes ausentes se aplica un código en función del motivo de la ausencia. Las caries radiculares tienen una codificación diferente a las coronales (Tabla 1; Tabla 2) (www.icdas.org).

Tabla 1. Codificación del sistema ICDAS.

	RESTAURACIÓN O SELLADO	CÓDIGO DE SEVERIDAD DE LA LESIÓN
0	No sellado o restaurado.	Superficie sana.
1	Sellado parcial.	Primeros cambios visuales en esmalte (seco).
2	Sellado completo.	Claros cambios visuales en el esmalte (húmedo).
3	Restauración estética.	Rotura de esmalte sin dentina visible.
4	Restauración de amalgama.	Sombra en el esmalte (no cavitación visible).
5	Corona metálica.	Cavidad visible en dentina (menos de la mitad del diente).
6	Corona de porcelana, oro, metal porcelana o carilla.	Cavidad visible en dentina (más de la mitad del diente).
7	Rotura o pérdida de la restauración.	
8	Restauración temporal	

El sistema ICDAS II también permite el registro de la actividad de la lesión (es activa cuando continúa la pérdida de material, e inactiva cuando ya no hay pérdida mineral).

Tabla 2. Diagnóstico de caries ICDAS.

SUPERFICIE	ACTIVIDAD	VISUAL	TÁCTIL
Esmalte	Activa	<ul style="list-style-type: none"> • Color blanquecino/amarillento. • Aspecto de tiza (falta de brillo). • Puede estar o no cavitada. 	<ul style="list-style-type: none"> • La lesión se nota áspera al sondaje. • El sondaje puede o no detectar una cavidad.
	Detenida	<ul style="list-style-type: none"> • Color más amarillento/marrón. • Aspecto más brillante que mate. • Puede estar o no cavitada. 	<ul style="list-style-type: none"> • La lesión se nota más suave que áspera al sondaje. • El sondaje puede o no detectar una cavidad.
Dentina coronal	Activa	<ul style="list-style-type: none"> • La lesión puede manifestarse como una sombra por debajo del esmalte intacto pero desmineralizado. • Si una cavidad se extiende a la dentina, el color será amarillento/marrón. 	<ul style="list-style-type: none"> • La lesión se nota blanda al sondaje
	Detenida	<ul style="list-style-type: none"> • La lesión puede manifestarse como una sombra por debajo del esmalte intacto pero desmineralizado. • Si una cavidad se extiende a la dentina, el color será amarillento/marrón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Más dura al sondaje que la lesión activa aunque menos dura que la dentina sana.
Dentina radicular	Activa	<ul style="list-style-type: none"> • Amarillenta/Marrón 	<ul style="list-style-type: none"> • Blanda/Correosa
	Detenida	<ul style="list-style-type: none"> • Marrón/Negra 	<ul style="list-style-type: none"> • Más dura aunque no tan dura como la dentina sana

IV. EPIDEMIOLOGÍA DE LA CARIES

La evolución epidemiológica de salud oral en España ha sido estudiada a través de las diversas encuestas nacionales realizadas (1969, 1983, 1987, 1995, 2000, 2005 y 2010). Dichos estudios evidencian la mejoría de salud oral en numerosos indicadores (índice de dientes temporales cariados y obturados (cod), índice de dientes permanentes cariados, ausentes y obturados (CAOD), etc., aunque se detecta una estabilización a partir de 2005. En todas las encuestas se observa más patología oral en los niveles sociales más desfavorecidos (Llodra, 2012).

La última encuesta realizada (2010) revela que la caries sigue representando uno de los problemas más importantes en salud pública. La prevalencia de historia de caries (cod/CAOD) y de caries activa (c/C) fue en el grupo de 5-6 años el 36,7%, en el de 12 años, el 45,0% y en el de 15 años, el 54,8% (Llodra, 2012).

La prevalencia de caries, en España, varía en función de una serie de factores. Así, en el grupo de 5-6 años se encuentra una prevalencia de caries temporal del 25,4% en los niños con nivel social alto frente al 42,3% en los de nivel bajo. A los 12 años se observa un efecto del nivel social, mayor prevalencia en niveles bajos, y del tipo geográfico, mayor prevalencia de caries en los residentes en medio rural (Llodra, 2012).

La evaluación de riesgo de caries dental según la edad del niño, los factores biológicos, los factores protectores y los hallazgos clínicos, debería ser un componente rutinario y periódico de las nuevas revisiones de salud bucodental. Si bien no hay información suficiente en la actualidad para evaluar el riesgo cuantitativo de padecer caries, la estimación de niños en situación de bajo riesgo, riesgo moderado y alto riesgo de presentar caries usando una valoración de los factores de riesgo y de protección, nos ofrecería un enfoque basado más en la evidencia y nos permitiría establecer la periodicidad y la necesidad de servicios diagnósticos, preventivos y de restauración del paciente (Guideline on Caries-risk Assessment and Manegement for Infants, Children, and Adolescents, 2014).

V. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CARIES

Para decidir cuál va a ser el mejor tratamiento y conseguir controlar la caries a nivel individual es imprescindible realizar una evaluación del riesgo de caries de cada paciente. Ésta debe ser realizada en la primera visita, siendo revaluado periódicamente.

El riesgo individual de caries se determina valorando los factores de riesgo, factores protectores y signos clínicos de enfermedad presentes.

Un factor de riesgo es, según la OMS, cualquier característica, rasgo o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad. Dentro de los factores de riesgo de la caries dental encontramos factores directos (recuentos elevados de bacterias, disminución del flujo salival, capacidad buffer de la saliva, consumo elevado de azúcares, etc.) y factores indirectos (nivel educativo, nivel de renta, nivel socioeconómico, enfermedades sistémicas y discapacidades físicas o psíquicas).

Los factores protectores incluyen exposición a fluoruros, selladores de fosas y fisuras, uso de colutorios de clorhexidina, consumo de xilitol, existencia de flujo salival adecuado, etc.

Y entre los signos clínicos de enfermedad tenemos cavitaciones francas, caries interproximales, manchas blancas diagnosticadas en superficies lisas de dientes, restauraciones realizadas en los últimos años por actividad de caries, defectos del esmalte.

A pesar de conocer los factores que determinan el riesgo de caries, evaluar su implicación y determinar qué importancia darle a cada uno de ellos en la génesis de la caries es complicado ya que, como hemos comentado anteriormente, la etiología es multifactorial, con interacciones entre los distintos factores de riesgo.

En los últimos años se han diseñado diversos métodos para identificar el riesgo individual de caries. Entre ellos destacan el programa cariogram y el protocolo CAMBRA (Caries Management By Risk Assessment) (Doméjean y cols., 2015).

El programa Cariogram es un programa informático que identifica el riesgo de caries de manera individual. Se evalúan 10 factores de riesgo: experiencia de caries, enfermedades relacionadas, contenido de la dieta y frecuencia de las comidas, acúmulo de placa, recuentos de streptococcus mutans, exposición a fluoruros, secreción salival,

capacidad buffer de la saliva y juicio clínico. Se puntúan de 0 a 2 o de 0 a 3. Así clasifica al paciente en muy bajo, bajo, moderado, alto o muy alto riesgo. Y establece unas recomendaciones para el paciente en función del riesgo de caries obtenido (Cabral y cols., 2014).

Con el método CAMBRA (Ramos-Gómez y cols., 2010; Ng y Chase, 2013; Doméjean y cols., 2015) se realiza una valoración del riesgo de caries mediante una suma de los factores de riesgo, factores protectores e indicadores de enfermedad. Divide a la población en niños menores y mayores de 6 años.

En los niños mayores de 6 años evalúa:

A. Indicadores o signos de enfermedad	Cavidades francas o lesiones que radiográficamente muestren afectación de dentina, lesiones interproximales diagnosticadas radiográficamente limitadas al esmalte, manchas blancas diagnosticadas visualmente en las superficies lisas, y cualquier restauración realizada en los últimos tres años.
B. Factores de riesgo	Recuentos medios o altos de streptococcus mutans o lactobacillus en saliva, placa visible abundante, consumo frecuente de alimentos entre comidas, fisuras y fosas profundas, consumo de fármacos, flujo salival inadecuado, presencia de factores que reducen el flujo salival, presencia de raíces expuestas y aparatología ortodóncica.
C. Factores protectores	Vivir en una comunidad con aguas fluoradas, usar dentífrico fluorado de 5000 ppm al menos dos veces al día, usar de forma diaria colutorio de fluoruro sódico al 0,05%, recibir aplicación de barniz de flúor o flúor tópico en los últimos seis meses, utilizar chicles o pastillas de xilitol cuatro veces al día durante los últimos seis meses, utilizar dentífrico con suplemento de calcio y fosfato durante los últimos seis meses y tener un flujo salival adecuado

En los menores de seis años, además de lo anterior:

A. Indicadores o signos de enfermedad	Incluye si la madre o cuidador principal ha sufrido alguna caries activa en los últimos doce meses, si el niño sufre problemas de desarrollo, si son de bajo nivel socioeconómico, si el niño ha tenido recientemente restauraciones y si no recibe asistencia odontológica periódica.
B. Factores de riesgo	Incluye si duerme con el biberón o recibe lactancia materna a demanda, o si utiliza habitualmente un biberón con bebida que no sea agua y si el niño presenta factores que comportan una reducción del flujo salival (tratamientos médicos, factores genéticos...).
C. Factores protectores	Tienen en cuenta a la madre o cuidador, si ha tenido caries en los últimos tres años y si utiliza chicles o pastillas de xilitol, y si el niño acude al odontólogo de manera regular.

Así, tras valorar todos estos factores, el protocolo CAMBRA divide al paciente en bajo, moderado, alto y extremo riesgo de caries.

En **niños menores de seis años**, los protocolos CAMBRA proponen las siguientes pautas de manejo de caries en función del riesgo:

Paciente de bajo riesgo: recomiendan hacer revisiones cada 6-12 meses y radiografías de aleta de mordida cada 18-24 meses (siempre en niños mayores de 2 años), y de manera opcional la aplicación de selladores de fisuras.

Paciente de riesgo moderado: las revisiones cada 6 meses y las radiografías cada 12-18. Aconsejan utilizar dentífrico fluorado dos veces al día (cantidad del tamaño de un guisante), y colutorios/geles de fluoruro sódico. Consumo de chicles o pastillas de xilitol cuatro veces al día por parte del cuidador principal, y consumo de xilitol por parte del niño en forma de alimentos, bebidas o espray. Sellado de fosas y fisuras profundas a partir de los dos años de edad. Las lesiones existentes que no lleguen a la dentina y no estén cavitadas se tratarán con dentífrico y barniz fluorados.

Paciente de riesgo alto: las revisiones cada 3 meses y radiografías cada 6-12. Además de las recomendaciones del grupo anterior añaden las aplicaciones de barniz de flúor en todas las visitas. Enjuague con 10 ml de colutorio de clorhexidina al 0,12% por parte del cuidador principal de forma diaria durante una semana cada mes. Realización de test de recuento bacteriano en cada visita de control.

Paciente de riesgo extremo: revisiones cada 1-3 meses, y radiografías cada 6. Además de las recomendaciones del grupo anterior, en las lesiones existentes, tratamiento restaurativo atraumático con ionómero de vidrio hasta que se controle la progresión de la caries, barniz de flúor y pautas de autocuidado.

En pacientes mayores de 6 años y adultos:

Paciente de bajo riesgo: lo único que cambia respecto al grupo de menor edad es que aconsejan el dentífrico fluorado dos veces al día (mañana y noche), se puede aplicar también un barniz de fluoruro sódico si el paciente presenta raíces expuestas o existe sensibilidad y recomiendan las radiografías cada 24-36 meses.

Paciente de riesgo moderado: igual que en el grupo de menor edad, lo que varía es que las revisiones se aconsejan cada 4-6 meses y radiografías cada 18-24. Ahora el consumo de chicles se aconseja ya al paciente y el sellado de fisuras según el protocolo ICDAS.

Paciente de alto riesgo: revisiones cada 3-4 meses y radiografías cada 6-18 meses. Utilizar dentífrico al 1,1% dos veces al día y un colutorio de clorhexidina al 0,12% de forma diaria una semana de cada mes.

Paciente de riesgo extremo: además de todo lo anterior, se requiere la utilización de una pasta de fosfato cálcico dos veces al día y la utilización de colutorios para neutralizar el ácido tras las comidas y antes de acostarse.

VI. MÉTODOS DE PREVENCIÓN

Los métodos de prevención de la caries se pueden clasificar en:

A. Métodos de prevención primaria, que deben basarse en controlar los factores de riesgo, es decir, deben evitar la aparición de caries.

B. Métodos de prevención secundaria. Actúan sobre la lesión ya existente. Estas medidas evitan el avance de las lesiones iniciales de caries y promueven su recuperación mediante la remineralización. Es una actuación individualizada y sigue el criterio de mínima intervención para, minimizar los daños que haya producido la caries (Selwitz y cols., 2007).

C. Métodos de prevención terciaria. Aquí se incluye la restauración de los dientes con un criterio mínimamente invasivo, teniendo en cuenta las posibilidades de reparación del complejo dentino pulpar y la remineralización del esmalte y de la dentina (Casals y García, 2014).

Dentro de las medidas básicas de prevención primaria útiles en la prevención de la caries dental encontramos (Manton y Hayes-Cameron, 2013):

- Promover el uso de edulcorantes no azucarados, como el xilitol, en comidas, bebidas, golosinas, medicamentos, etc.
- Evitar las bebidas azucaradas, especialmente entre horas.
- Evitar los alimentos o bebidas en la cama, a excepción del agua, tras la erupción dentaria.
- Iniciar el cepillado tras la erupción del primer diente con pasta dental con un contenido mínimo en flúor de 1000 ppm. Se dosificará atendiendo a la edad del niño. Se recomienda no enjuagar después del cepillado.
- Supervisar y acompañar en el cepillado al niño hasta los 7-8 años.
- Realizar un cepillado eficiente al menos 2 veces al día, una de ellas antes de acostarse.
- Usar hilo dental desde el establecimiento del primer contacto interproximal de los molares temporales.
- Aplicar selladores de fosas y fisuras, especialmente en niños de riesgo de caries, lo antes posible tras la erupción. Los selladores hay que revisarlos periódicamente.
- Realizar educación sanitaria sobre salud oral durante la atención dental.

Entre los agentes remineralizantes usados en los métodos de prevención terciaria tenemos (Li y cols., 2014):

- Fluoruros.
- Xilitol.
- Fosfato de calcio amorfo.
- Vidrios bioactivos de calcio-sodio fosfosilicato (NovaMin).
- Fosfopéptidos de la caseína con fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP, Recaldent).

FLÚOR. Es un mineral electronegativo que aumenta la resistencia del esmalte e inhibe el progreso de la caries. Interfiere en la formación de la placa, inhibe el crecimiento microbiano y su metabolismo. Disminuye la producción de ácido de los microorganismos, disminuyendo así la tasa de disolución ácida y la desmineralización. Aumenta la remineralización (Selwitz y cols., 2007).

Los efectos beneficiosos del fluoruro surgen a partir de su incorporación como mineral al diente, como fluoroapatita, que conduce a la disminución de la solubilidad del esmalte dental. Se creará un reservorio de fluoruro y puede aumentar sus niveles en la saliva, en la placa y en los tejidos duros dentales (Guideline on fluoride therapy, 2014).

Existe consenso generalizado sobre el potencial preventivo del fluoruro tópico usado regularmente. Así, Marinho y cols. (2003), observaron que el uso regular de enjuagues bucales fluorados por los niños reducía las caries, independientemente de que beban agua fluorada y/o usen pasta dental fluorada. La capacidad preventiva fue de 1 de cada 2 niños con alto índice de caries y uno de cada 16 niños con bajo índice de caries.

El flúor ha sido añadido a varias soluciones y productos para su uso sistémico. Fue la fluoración del agua y de la sal de cocina lo que logró las mayores reducciones en los índices de caries. El flúor en agua de bebida es el mejor método coste-eficiencia.

En los lugares donde el agua contiene una cantidad de flúor igual o mayor a 0,6 partes por millón (ppm) no está indicado administrar suplementos de flúor sistémico por el riesgo de fluorosis y de sobredosis. En estos casos, siguiendo las recomendaciones de la AAPD, tampoco se debe aplicar de forma arbitraria el flúor tópico, pues una parte de

éste se absorbe sistémicamente (Guideline on fluoride therapy, 2014).

Los suplementos de flúor se deben considerar en niños de alto riesgo de caries en los que el flúor en el agua de bebida sea menor de 0,6 ppm (tabla 3).

Tabla 3. Recomendaciones de suplemento de flúor en niños.

EIDADES DEL NIÑO	Niveles de flúor en el agua de abastecimiento		
	< 0,30 mg/l	0,30-0,60 mg/l	> 0,60 mg/l
0 - 6 meses	NO	NO	NO
6 meses - 3 años	0,25 mg/l	NO	NO
3 años - 6 años	0,50 mg/l	0,25 mg/l	NO
> 6 años	1 mg/l	0,50 mg/l	NO

Aunque se ha planteado alguna duda sobre la capacidad colateral del flúor de dañar la salud y, en particular, de aumentar el riesgo de padecer cáncer, existen escasas investigaciones que mantengan esta hipótesis. Al contrario, existen muchos autores que concluyen que no existen datos que demuestren que las concentraciones de fluoruros recomendadas para la prevención de caries aumenten el riesgo de cualquier enfermedad. Por lo tanto si se utilizan correctamente y en concentraciones apropiadas, son seguros y efectivos para prevenir la caries dental y una de las medidas de salud pública más importantes para mantener la salud oral.

CLORHEXIDINA. El desarrollo de las caries en las fosas y fisuras está relacionado significativamente con el nivel de placa bacteriana y de *Streptococcus mutans* en dicho lugar. La clorhexidina, antimicrobiano catiónico de amplio espectro, es el método químico más efectivo para reducir la placa bacteriana (Joharji y Adenubi, 2001). De hecho, la administración de clorhexidina reduce el recuento bucal de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*. Su acción viene determinada por la reducción de la formación de la película adquirida y por su efecto bacteriostático. Provoca una disminución de la adhesión microbiana a la superficie dental, previene la transmisión de microorganismos cariogénicos, reduce la producción de ácidos en la placa bacteriana y, por lo tanto, la desmineralización dental (Hirose y cols., 1993).

XILITOL. Es un polialcohol poco metabolizado por los microorganismos bucales. Entre sus acciones destacan inhibir la desmineralización, mediar en la remineralización,

estimular el flujo gingival, disminuir los niveles del Streptococcus Mutans en la placa y en la saliva y su adhesión al diente, y estabilizar la caries rampante (Guideline on xylitol use in caries prevention, 2011). La American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) recomienda su uso en niños de moderado y alto riesgo en dosis de 3 a 8 gramos al día. En niños menores de 4 años no se aconseja su uso en forma de chicles, pero sí a sus educadores. A dosis altas puede dar lugar a diarrea, por lo que es importante introducirlo de manera gradual.

FOSFATO DE CALCIO AMORFO (ACP). Se considera un precursor en la formación de hidroxiapatita, también ha mostrado propiedades anticariogénicas con potencial de remineralización. El ACP contiene materiales bioactivos que estimulan el crecimiento del mineral mediante el aumento de la concentración de fosfato de calcio dentro de la lesión, especialmente en el ambiente oral ácido (Choudhary y cols., 2012).

Además de los agentes químicos anteriormente descritos existen otros procedimientos para prevenir la aparición de caries. Uno de ellos es la aplicación de selladores de fosas y fisuras. Liu y cols. (2012), en un estudio realizado para determinar cuáles eran los métodos de prevención de caries más efectivos, llegaron a la conclusión de que los tres métodos que debemos utilizar son: selladores de fosas y fisuras de resina, aplicaciones tópicas semestrales de barniz de flúor y aplicaciones anuales de una solución de SDF (Silver Diamine Fluoride).

Por otro lado Hiiri y cols. (2010), determinaron, a través de un metaanálisis que la efectividad de los selladores de fosas y fisuras era significativamente mayor que una aplicación de barniz de fluoruro cada seis meses en la prevención de las caries oclusales de los primeros molares a los 23 meses y a los nueve años del seguimiento.

VII. RELACIÓN ORTODONCIA Y RIESGO DE CARIES.

Está demostrado que los aparatos fijos incrementan el riesgo de caries con el consecuente compromiso de los resultados del tratamiento de ortodoncia. El riesgo se debe a que en los brackets, tubos, bandas, etc. existen innumerables sitios donde la placa se acumula, se produce un cambio en la flora bacteriana y un cambio en el pH salivar.

Chaussain y cols. (2010) observaron que el 49% de los niños que llevaban tratamientos

fijos de ortodoncia desarrollaban caries activas al año de seguimiento y que el 60% de ellas eran caries de fosas y fisuras. Las causas que describieron fueron que los aparatos de ortodoncia provocaban un incremento en la retención de placa bacteriana, alteraban la masticación, reducían el flujo salivar y dificultaban el cepillado dental.

Algunos autores han descrito que la maloclusión, por sí misma, incrementa el riesgo de los niños que la padecen a sufrir caries. En este sentido, Marquezan y cols. (2011), realizaron un estudio en 890 niños de edades comprendidas entre 3 a 5 años, para investigar la asociación entre ciertas anomalías oclusales y la presencia y severidad de caries de aparición temprana. La falta de espacio en el segmento labial maxilar representó un factor de riesgo de caries dentales en los niños en esas edades. Sin embargo la presencia de mordida abierta, sobremordida o mordida cruzada posterior no se asociaron con una mayor presencia de caries.

Esta falta de correlación entre maloclusiones severas y presencia de caries también fue observada en niños entre 12 y 16 años por Singh y cols. (2011). Y, sólo en casos de desviación de la línea media, Luzzi y cols (2011) detectaron una mayor asociación estadísticamente significativa con la presencia de caries.

Los aparatos fijos de ortodoncia pegados sobre las superficies dentales hacen difícil la higiene oral. Se produce un incremento en los niveles de *S. Mutans* y *Lactobacillus* que se ve influido tanto por el número de aditamentos como por la duración del tratamiento. Esto aumenta el riesgo de caries y gingivitis (Chang y cols., 1997; Al-Mulla y cols., 2008).

Alrededor de los brackets se producen las denominadas “manchas blancas” o “lesiones de mancha blanca”, que son zonas de desmineralización originadas por el acúmulo de placa, la proliferación de microorganismos como *S. Mutans*, y por la reducción del pH salivar, sobre todo en las caras vestibulares de la arcada maxilar, que desequilibran binomio desmineralización-rem mineralización a favor de la desmineralización (Tufekci y cols., 2011). La incidencia de pacientes que desarrollan al menos una lesión blanca durante un tratamiento de ortodoncia es del 72,9% y un 2,3% de las lesiones son lesiones cavitadas (Richter y cols., 2011).

Debido a que el tratamiento de ortodoncia supone un riesgo por sí mismo, la evaluación del riesgo de caries en los niños que van a recibir un tratamiento de ortodoncia es

estrictamente necesario, y se debe de retrasar el inicio del tratamiento en aquellos niños que presentan un elevado riesgo hasta que el niño asuma la responsabilidad y controle su higiene y su dieta (Zimmer y Rottwinkel, 2004).

Para prevenir la aparición de lesiones cariosas durante los tratamientos de ortodoncia se deben poner en marcha protocolos de actuación que constan de educación del paciente en técnicas de higiene y motivación, el uso de flúor en sus diferentes modos de aplicación, el uso de clorhexidina, el sellado de fosas y fisuras y el seguimiento del paciente cada tres meses (Jara y cols., 2005; Opsahl Vital y cols., 2010; Berlin-Broner y cols., 2012).

Los índices de higiene oral sirven para evaluar la situación de la higiene bucal y valorar el estado de salud oral. Los índices actualmente disponibles no responden específicamente a las necesidades de los pacientes con aparatos de multibrackets, ya que evalúan solamente las superficies lisas y/o espacios interproximales de los dientes en términos de acumulación de placa y signos de inflamación de la encía marginal. El índice de placa en ortodoncia (OPI) es un índice especial que se recomienda para el uso clínico de pacientes con aparatos fijos ortodóncicos, tanto en ortodoncia lingual como en vestibular. Se centra en el área del diente inmediatamente próxima al bracket, ya que los nichos de placa adicionales, y relativamente inaccesibles a la higiene, surgen en estos sitios. Además de registrar los signos de inflamación gingival, el índice evalúa la acumulación de placa en cada superficie del diente adyacente a la base del soporte (mesial, distal, oclusal o incisal y cervical) (Beberhold y cols., 2012). A pesar de su especificidad, su uso no se ha generalizado y no existen evidencias científicas que justifiquen la sustitución de los índices de higiene tradicionales (Löe y Silness, Greene y Vermillion, O'Leary, Lindhe, etc.).

Chaussain y cols. (2010) utilizaron un método objetivo para medir el riesgo de caries en adolescentes portadores de tratamientos fijos de ortodoncia, el Clinpro Cario L-Pop[®] (3M ESPE), que detecta la producción de ácido láctico por parte de las bacterias cariogénicas. Demostraron una correlación positiva entre los valores del test y el riesgo de padecer caries.

Los niños y adolescentes con aparatos fijos de ortodoncia se deben cepillar los dientes 2 o 3 veces al día con cepillo manual o cepillo eléctrico. Además, deben usar productos

que contienen flúor tópico para inhibir la desmineralización y promover la remineralización en forma de colutorios (0,05%), pasta dentífrica (1500 ppm), geles o barnices.

Ahmed y cols. (2011), realizaron un estudio descriptivo de corte transversal para valorar la influencia de los enjuagues de flúor en la aparición de caries en niños portadores de ortodoncia. En él observaron un aumento de actividad y lesiones de caries en pacientes portadores de ortodoncia, tanto a los seis como a los doce meses, que se redujo con el uso de colutorios de flúor. La aplicación semanal de un gel de fluoruro al 1,25% en pacientes con ortodoncia también reduce la actividad de caries, pudiendo llegar a inactivar las lesiones iniciales de caries (Splieth y cols., 2012).

Según Robertson y cols. (2011), las lesiones de mancha blanca en ortodoncia pueden ser prevenidas, e incluso reducidas significativamente, en los bordes incisales y en las caras oclusales mediante la aplicación de MI Paste Plus™ (GC), pasta que contiene calcio, fósforo y flúor, si bien, esta asociación no está tan clara en la zona gingival y las caras mesial y distal.

La Asociación Dental Americana recomienda el uso de barniz de flúor como el método de elección para pacientes de alto riesgo de caries en todas las edades. Además de demostrar la eficacia equivalente a los geles de flúor, el barniz de flúor proporciona mayor seguridad y aceptabilidad. El estudio llevado a cabo por Knösel y cols. (2012), demostró como los barnices de flúor y la aplicación semanal de fluoruro en gel son eficaces para la prevención de la desmineralización del esmalte durante la duración del tratamiento de ortodoncia. Por otra parte, el barniz de flúor se ha mostrado útil en la prevención de caries dental en los grupos especiales, como pacientes portadores de ortodoncia y ancianos (Quock y Warren-Morris, 2011).

Además de los programas de profilaxis, se ha buscado prevenir la aparición de manchas blancas con los propios materiales de cementado de brackets y bandas. Uysal y cols. (2011), describieron un efecto bacteriostático que redujo la desmineralización del esmalte alrededor de los brackets de un adhesivo autograbante que contiene un agente antibacteriano, efecto que no se observó con el sistema adhesivo convencional. Opsahl Vital y cols. (2010) usan directamente cementos de ionómeros de vidrio, agentes liberadores de flúor, como alternativa a los adhesivos y composites para el cementado

de los brackets ortodónticos. También recomiendan, para prevenir las caries en los niños portadores de aparatos de ortodoncia, enjuagues con clorhexidina al 1% durante 1 mes junto con cepillado dos veces al día con una pasta que contenga más de 1500 ppm de flúor. Consideran fundamental el sellado de fosas y fisuras de los molares como medida general para prevenir las caries oclusales en pacientes jóvenes, sobre todo en aquellos que llevan ortodoncia fija, en los que, además, se debe extender a premolares y fosas de los cúngulos de los dientes anteriores.

VIII. SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS

Las fosas y fisuras de los dientes son uno de los principales lugares de instauración de las lesiones de caries. Su irregular anatomía y estrechez las hacen un lugar particularmente propenso al acúmulo de placa bacteriana y restos alimenticios, lo que las convierte en áreas de alto riesgo cariogénico. Desde hace tiempo se han preconizado diversas técnicas para evitar la aparición de caries en esta localización: sellado de fosas y fisuras, uso de flúor, cambio en los hábitos alimenticios y mejora de la higiene dental, que han permitido que la incidencia de caries haya disminuido en las últimas décadas en los países industrializados (Llodra, 2005).

1. HISTORIA DE LOS SELLADORES

Los selladores oclusales aunque fueron desarrollados por Cueto y Buonocore en 1965, como primer uso de la técnica del grabado ácido del esmalte, para prevenir la caries de fosas y fisuras, se introdujeron en la clínica en el año 1971.

Mediante la modificación del esmalte con la técnica del grabado ácido, Cueto y Buonocore, demostraron que las fisuras en las que colocaban methyl-2cianoacrilato, tenían una menor incidencia de caries, por lo que podría utilizarse como agente preventivo de la caries (Cueto y Bonocore, 1967).

Buonocore fue el primero en demostrar que el grabado del esmalte con ácido fosfórico incrementaba la unión de la resina al esmalte. Él creyó que dicha técnica simplemente aumentaba la superficie microscópica para la retención de la resina. Sin embargo, uno de sus estudiantes, John Gwinnett, observó que la unión entre esmalte y resina era más

fuerte y demostró que las resinas adhesivas podían penetrar en los prismas del esmalte, grabado previamente con ácido, donde podían envolver a los cristales de apatita, confiriéndole a la unión una mayor resistencia. Esta fue la primera capa híbrida verdadera, aunque dicho término no fue introducido hasta que Nakabayashi, en 1982, observó mediante microscopía electrónica de transmisión su existencia, demostrando que la resina podía infiltrar la dentina grabada con ácido para formar una nueva estructura compuesta de una matriz de resina reforzada por las fibras de colágeno (Pashley y cols., 2011).

Los selladores oclusales fueron aceptados por la Asociación Dental Americana en el año 1976. Debido a la extrema vulnerabilidad de las superficies oclusales es un método específico de prevención de caries en dicha superficie.

2. INDICACIONES DE LA COLOCACIÓN DE LOS SELLADORES

Para determinar las indicaciones de los selladores debemos diferenciar entre programas individuales y programas comunitarios (Llodra y cols. 2002; Cuenca, 2005). En 1985, Möller destacó la inexistencia de programas preventivos de salud bucodental en España y que el 75% de los escolares de entre 6 y 12 años padecía caries. Por este motivo, el Ministerio de Sanidad y Consumo español, inició un programa preventivo de salud bucodental en el año 1987, prestado desde los centros de salud, que estableció medidas (selladores oclusales y flúor tópico) y educación sanitaria dirigida a la población escolar, que sigue vigente en la actualidad.

Sin embargo, cuando los recursos son limitados, no deben aplicarse selladores a todos los dientes, ni a todos los niños, sino sólo a los de alto riesgo (Weintraub, 1989). El problema es establecer cuáles son los criterios de inclusión para pertenecer al grupo de alto riesgo, ya que se puede crear un problema ético cuando, perteneciendo todos los escolares al sistema nacional de salud, unos se beneficiarían de la protección de los selladores y otros no.

Según los criterios de prevención vigentes en la actualidad, debemos utilizar los selladores de fosas y fisuras como un complemento más, dentro de un programa integral de prevención de caries que debe incluir el control de la placa bacteriana, el control de los hábitos alimenticios del paciente y la aplicación de fluoruros.

En un estudio llevado a cabo por Tapias y cols. (2002) a una población escolar en Atención Primaria, se observó que los selladores oclusales en el primer molar permanente, aplicados en un grupo de alto riesgo, tuvieron un efecto protector frente a la caries dental. Por lo que concluyó que se debe ofertar selladores oclusales en el primer molar permanente a todos los escolares, ya que los escolares sin programa preventivo y sin selladores oclusales presentan un riesgo significativamente mayor de desarrollar caries.

Estas evidencias fueron puestas de manifiesto en el meta-análisis llevado a cabo por Ahovuo-Saloranta y cols. (2008), determinando que los niños que tienen sus molares cubiertos con un sellador de fosas y fisuras con base de resina tienen menos probabilidad de desarrollar caries en sus molares que los niños a los que no se les aplica el sellador. La disminución de la caries varió de un 86% a los 12 meses, a un 57% a los 5 años en los molares permanentes sellados de los niños de cinco a diez años de edad, en comparación con los dientes en los que no se usaron selladores.

A. INDICACIONES EN PROGRAMAS INDIVIDUALES.

La Sociedad Española de Odontopediatría (SEOP) establece el siguiente protocolo para la utilización de los selladores de fosas y fisuras (Protocolos de la Sociedad Española de Odontopediatría, 2008):

a) El paciente:

- La evaluación del riesgo de caries debe realizarla el profesional mediante su experiencia clínica y el uso de indicadores como son: morfología dentaria (forma y profundidad de la fisura), diagnóstico clínico, historia de caries y hábitos de aplicación de flúor e higiene oral del paciente.
- El sellador de fosas y fisuras estaría indicado en aquellos pacientes de alto riesgo de caries y, además, realizándolo tan pronto como sea posible.
- La colocación de selladores estaría contraindicada en aquellos casos con caries rampante o lesiones interproximales.
- Los pacientes con bajo riesgo de caries no precisarían la aplicación de selladores.

- El riesgo de caries del paciente debe ser re-evaluado periódicamente, ya que habría que considerar que se pueden producir cambios en los hábitos de higiene oral del paciente, así como en su microflora y condiciones físicas, que modificaría la indicación de los sellados de fosas y fisuras.

b) La pieza dentaria a tratar:

- Se recomienda sellar los primeros molares permanentes.
- Debemos valorar el estadio de erupción en el que se encuentra la pieza que vamos a sellar ya que estaría contraindicado en dientes parcialmente erupcionados.
- Debe realizarse el sellador justo después de la erupción o no más de 4 años después de la erupción de la pieza a tratar.
- Se pueden sellar lesiones incipientes no cavitadas de fosas y fisuras con un adecuado diagnóstico.
- La superficie del diente no debe tener evidencia de ninguna sombra o mancha por alteraciones en el desarrollo de la estructura del diente.

c) Las circunstancias clínicas:

- Deben realizarse radiografías previas para confirmar el diagnóstico de caries cuando existan dudas de su presencia.
- En pacientes de alto riesgo de caries hay que revisar y reforzar los pilares básicos de la prevención: higiene oral eficaz, control de dieta y aplicación de flúor,..., pues sólo con la aplicación de selladores de fosas y fisuras no se controlaría el riesgo de caries del paciente. Debemos valorar, por tanto, la capacidad del paciente para cooperar en el tratamiento, y en su defecto, debemos obtener un compromiso parental anticipado para evitar el fracaso de los selladores (Guideline on restorative dentistry, 2014).
- Si se observa una lesión de caries incipiente en dentina la fisura deberá limpiarse y colocar una restauración.

B. INDICACIONES EN PROGRAMAS COMUNITARIOS.

Un programa de salud es un conjunto de acciones implementadas por un gobierno con el objetivo de mejorar las condiciones sanitarias de la población. De esta forma, las autoridades promueven campañas de prevención y garantizan el acceso democrático y masivo a los centros de atención.

Según la Organización Mundial de la Salud, en los programas preventivos comunitarios deben sellarse, no sólo los primeros molares, sino también los segundos molares permanentes (Organización Mundial de la Salud, 1984).

Las piezas que vamos a sellar deben llevar menos de cuatro años erupcionadas, podrán aislarse adecuadamente y las superficies proximales deben estar sanas. Esta última condición es relativa ya que, si existe una lesión incipiente de caries, podemos intentar remineralizarla tratándola con aplicaciones tópicas de fluoruros, control de placa y modificación de hábitos dietéticos (Selwitz y cols., 2007).

Según la British Society of Paediatric Dentistry, existen una serie de indicaciones especiales para la aplicación de selladores de fosas y fisuras:

- Cuando la sonda se enganche en los surcos y fisuras profundas de molares permanentes, aunque no cumplan ninguno de los criterios restantes.
- Niños que presenten unas necesidades especiales como puedan ser minusvalías físicas o psíquicas, compromiso médico y niños marginados socialmente.

En la actualidad, en la región de Murcia, el Programa de Atención Dental Infantil (PADI) para el año 2011, recomienda la realización del sellado de fosas y fisuras de primeros y segundos molares en todos los casos que sea necesario, incluyendo molares que presenten restauraciones de clase II, y en todos los casos en los que se detecte que el niño ha padecido caries en la dentición temporal ($\text{cod} \geq 1$). También se realizará el sellado de fisuras de las piezas citadas en los casos en que se detecte caries en alguna pieza permanente ($\text{CAOD} \geq 1$). Además, se realizará sellado de fosas y fisuras de las piezas permanentes cuando las características de las piezas dentarias del niño así lo aconsejen. Esta prestación de selladores, que abarcaba únicamente a primeros y segundos molares permanentes, se vió ampliada en el año 2.010 haciéndose extensiva a los primeros y segundos premolares (Eráns, 2011).

3. CONTRAINDICACIONES

La única contraindicación existente para no colocar un sellador es la presencia de caries en la pieza a tratar, aunque si la lesión es pequeña, en anchura y profundidad y no se extiende a lo largo de la fisura, está indicada una restauración preventiva de resina que a su vez será recubierta, junto al resto de la fisura, con un sellador. En el supuesto de una lesión más profunda, será necesario hacer una restauración con amalgama o resina compuesta (Rythén, 2012).

4. TIPOS DE SELLADORES

Mientras que la inmensa mayoría de investigaciones confirman la protección que los selladores de fosas y fisuras confieren al diente, no se llega al acuerdo firme de cuál es el material sellador más efectivo (Kühnisch y cols., 2012).

Los selladores son los revestimientos aplicados por el dentista o higienista en los surcos de las superficies oclusales de los molares y premolares. Estos revestimientos están destinados a prevenir el crecimiento bacteriano que promueve la formación de caries en los surcos de las superficies oclusales (Ahovuo-Saloranta y cols., 2008).

Los selladores de fosas y fisuras se clasifican bajo criterios de composición, color, presencia de relleno, capacidad para liberar flúor, método de polimerización y método de adhesión.

Composición.

Los componentes de los selladores son similares a los de los materiales restauradores de resina. La mayoría de los selladores se basan en resinas como Bisfenol-A-Glicidilmetacrilato (Bis-GMA), trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA) y uretano dimetacrilato (UDMA).

a) Resinas compuestas. Son los más usados actualmente. Estas resinas constan de una matriz orgánica (metacrilatos), una fase dispersa de alta resistencia (matriz inorgánica) y un agente de acoplamiento o unión entre ambas fases. De la calidad de esta interfase

depende en gran manera el buen comportamiento del material. Además presentan iniciadores, aceleradores, inhibidores y estabilizadores, que influyen en la polimerización.

La matriz orgánica del sellador está constituida en la mayor parte de los selladores, por Bis-GMA (2,2-bis(4(2-hidroxi-3metacriloxi-propoxi)-fenil)-propano), descubierto por Bowen en 1962, que se obtiene a partir de 3 moléculas base: 1 bisfenol A + 2 glicidilmetacrilato (Rodríguez y cols., 2008).

b) Selladores de Ionómero de Vidrio. Fueron introducidos en odontología como selladores de fosas y fisuras en el año 1972. Los ionómeros están constituidos por partículas de alúmina, cuarzo y fluoruros de sodio que, al reaccionar con ácidos policarboxílicos, forman un cemento translúcido (Swift, 1982).

Si bien producen la liberación de flúor y una correcta adhesión al esmalte presentan, con el paso del tiempo, un porcentaje alto de pérdida total del material a los 12 meses, debido a su escasa retención (Poulsen y cols., 2001). De hecho, presentan una retención notablemente inferior a la de los selladores de resina (Pappachini y cols., 2005; Ulusu y cols., 2012; Beun y cols., 2012), con independencia de si la técnica de colocación es invasiva o no-invasiva (Gunjal y cols., 2012).

Color.

Los selladores pueden ser transparentes u opacos. Los selladores opacos o blancos contienen una mínima cantidad de un agente radioopaco como el dióxido de titanio. Son más populares entre los odontólogos que los transparentes porque con ellos es más fácil reevaluar la retención y visualizarlos durante su aplicación.

Presencia de Relleno.

Los selladores se encuentran disponibles con y sin relleno. La adición de partículas de relleno a los selladores parece tener un mínimo efecto sobre los resultados clínicos ya que penetran de igual manera en las fisuras, no mostrando ninguna diferencia en los

valores de retención y de microfiltración. El desgaste natural de los selladores sin relleno es suficiente para establecer una oclusión apropiada, sin embargo, el uso de un sellador con relleno requiere la verificación de la oclusión y posibles ajustes de los contactos oclusales, debiendo recubrirlo con un adhesivo tras el ajuste (Tillis, 1992).

Liberadores de Flúor.

Los selladores pueden ser liberadores de flúor o no liberadores de flúor. Aunque el flúor se libera del sellador después de la polimerización, la importancia clínica de esta liberación aún tiene que ser demostrada. Se ha sugerido que la liberación de flúor de los selladores puede tener su mayor efecto sobre la base del surco sellado, ayudando a remineralizar las caries incipientes en el esmalte.

- Selladores de resina liberadores de flúor. Los selladores que liberan flúor se introdujeron en el mercado en los años 1970. Contienen sales de flúor solubles, como fluoruro de sodio, vidrios de relleno liberadores de flúor, o ambos. Estudios *in vitro* han demostrado que, efectivamente, estos productos liberan flúor e inhiben la desmineralización de las estructuras dentales adyacentes, e incrementan la concentración de flúor en la placa dental adyacente ejerciendo un efecto antibacteriano. Una de las mayores críticas que plantean estos selladores es que la disolución de las sales de flúor solubles podría reducir su utilidad como agente de barrera preventivo (Fan y cols., 2013).
- Selladores de ionómero liberadores de flúor. Los ionómeros de vidrio producen una liberación de flúor en dos fases. Una gran liberación inicial y una posterior liberación gradual y mantenida a lo largo de más de 8 años. La cantidad de flúor liberada no difiere mucho entre las distintas marcas comerciales de ionómero. Los ionómeros de vidrio modificados con resina también presentan esta liberación en dos fases, pero los compómeros (composites modificados con poliácidos) sólo presentan la fase gradual o mantenida. Al mismo tiempo, se ha demostrado que estos materiales son capaces de captar flúor del medio y actuar como reservorio (Forsten, 1998). Sin embargo, no existen evidencias clínicas suficientes que demuestren que tienen más capacidad para prevenir o inhibir de forma significativa las caries secundarias y afectar al crecimiento de

las bacterias relacionadas con la caries, cuando se los compara con los materiales restauradores no fluorados (Wieganda y cols., 2007). No obstante, Beiruti y cols. (2006) recomiendan el sellador de ionómero de vidrio como tratamiento restaurador atraumático, ya que previene entre 3 y 4 veces más la aparición de caries que un sellador de resina compuesta tras realizar un estudio de cinco años de seguimiento.

Método de Polimerización.

Los selladores son materiales que se pueden clasificar según el método de polimerización en autopolimerizables (polimerización química) y fotopolimerizables (polimerización por luz visible, o por luz de diodos (LED)). No existen diferencias significativas entre las fuerzas adhesivas y los valores de retención encontrados entre los selladores autopolimerizables y los fotopolimerizables por luz visible.

Según Santini y cols. (2012), el uso de lámparas de polimerizar de LED es más efectivo que la fotopolimerización convencional halógena y su uso está recomendado en niños por su rapidez.

Selladores autograbadores.

Recientemente, se han incorporado al mercado selladores de fosas y fisuras autograbadores. Apenas existen estudios que comparen la eficacia de selladores autograbadores frente a los selladores convencionales. Así mismo, tampoco existen estudios sobre el uso de composites autograbadores fluidos como selladores.

El composite fluido autograbador presenta peores propiedades mecánicas que un composite restaurador de viscosidad media (Salerno y cols., 2011). Su fuerza de adhesión en esmalte y dentina son bajas en comparación con materiales que realizan una adhesión siguiendo la técnica convencional, etch and rinse, o la técnica de autograbado con adhesivo líquido.

Vichi y cols. (2013) creen que son su mayor viscosidad, la ausencia de solventes y la menor humectabilidad, comparada con los adhesivos líquidos, las causas responsables. Sin embargo su elevada expansión higroscópica y su bajo estrés de contracción explicarían la reducida microfiltración de los composites fluidos autograbadores.

Si modificamos la superficie del esmalte y dentina con ácido ortofosfórico mejoraríamos el comportamiento del composite fluido autograbador. Así, Poitevin y cols. (2013) obtuvieron unos valores aceptables de microrretención del Vertise® Flow cuando graban el esmalte y dentina.

5. TÉCNICA DE APLICACIÓN

El diagnóstico se realizaba, hasta la aparición del sistema ICDAS, clínicamente, mediante inspección visual y táctil, en un diente previamente limpio, secado minuciosamente con aire exento de humedad y aceite, y siempre bajo iluminación adecuada. Las fosas y fisuras de la superficie oclusal se exploraban cuidadosamente con una sonda para determinar si la punta del explorador se engancha o si presentaba resistencia a su remoción, después de su inserción con una moderada presión en una fosa o fisura (Ripa y Woll, 1992; Rythén, 2012).

Al secar el diente con aire eliminamos los fluidos presentes en los microporos de desmineralización del esmalte y, si el área está afectada, aparecerá como una mancha blanca mate en contraste con el brillo del esmalte normal. Mientras que una mancha oscura, dura a la palpación, debe ignorarse durante el diagnóstico, una pérdida de la translucidez del esmalte rodeando un hoyo o una fosa indica la presencia de desmineralización y sugiere la existencia de una caries (Bromo y cols., 2011; Rythén, 2012).

Tradicionalmente la técnica de colocación del sellador ha sido la siguiente: primero, limpieza de la superficie del esmalte de fosas y fisuras usando diversos procedimientos, seguido del grabado de la superficie con ácido ortofosfórico al 37% y, por último, colocación del sellador de fosas y fisuras, con la aplicación de luz de polimerización y control de la oclusión (Anusavice, 1998).

5.1 PROFILAXIS DEL ESMALTE

Antes de colocar el sellador de fosas y fisuras debemos eliminar la placa bacteriana acumulada y preparar el esmalte para el grabado y la adhesión del sellador. Existen distintas posibilidades. Por un lado podemos limpiar el esmalte dental con copa de profilaxis o cepillo rotatorio en seco, con agua o con pasta de pulir. Parece que la fuerza de adhesión del sellador, así como su retención, no se incrementan con la profilaxis del esmalte con copa o cepillo (Cuenca, 2005). De hecho Aboush y cols., (1991) demostraron que la utilización de pastas fluoradas o piedra pómez para la profilaxis del esmalte no interfería ni en la calidad del grabado ácido, ni en la adhesión del sellador.

Otro método de profilaxis que puede ser utilizado y que ha demostrado su efectividad para aumentar la penetración de los selladores es el pulido por aire comprimido más partículas de bicarbonato de sodio (Prophy-Jet[®]) (Rosenstock y cols., 1988).

Agrawal y Shigli (2012), tras comparar diferentes tipos de preparación del esmalte previos a la aplicación del sellador concluyeron que la aplicación de pulido por aire y la abrasión por aire producían una microfiltración significativamente menor que la lechada de piedra pómez tradicional, cepillo de cerdas y el grabado en dos tiempos distintos.

Burrow y Makinson (1990) observaron un mejor patrón de grabado y una mayor efectividad para eliminar restos orgánicos cuando hicieron una limpieza previa con bicarbonato sódico y aire comprimido que cuando la realizaron con piedra pómez y cepillo.

Un método más invasivo para aumentar la penetración y adaptación de los selladores es el ensanchamiento de las fisuras con instrumentos rotatorios y fresas de diamante o carburo de tungsteno antes de aplicar el sellador. Aunque han demostrado su eficacia in vitro, no existen suficientes estudios clínicos que demuestren que esta técnica deba usarse sistemáticamente (Theodoridou-Pahini y cols., 1996; Chan y cols., 1999; Jodkowska, 2008; Bromo y cols., 2011).

La técnica de profilaxis más recomendable es la que requiere menor instrumental y menor tiempo de aplicación para la limpieza de la superficie oclusal (Cuenca, 2005).

5.2 GRABADO ÁCIDO

La superficie del esmalte es lisa, húmeda y sumamente mineralizada. Sin embargo, al tratarla con ciertos ácidos, se puede modificar de forma considerable consiguiendo una superficie irregular y porosa más favorable para la adhesión de las resinas dentales (Buonocore, 1995).

Fue Buonocore, en 1955, quién utilizó por primera vez una solución de ácido fosfórico al 85% que alteraba la morfología del esmalte. Se comenzaron a emplear ácidos fuertes para atacar el esmalte y con ello provocar microporosidades capaces de “retener” una restauración. Fue entonces cuando se empezó a manejar el término de “adhesión”, aunque especificando que no se trataba de una verdadera unión química sino de una múltiple unión mecánica microscópica. Con esto se logró un incremento de la unión de la resina acrílica al esmalte grabado frente al no grabado (Swift y cols., 1995).

Cuando se aplica una solución ácida sobre la superficie del esmalte se produce una desmineralización por disolución de los cristales de hidroxiapatita de los prismas. De esta forma el grabado ácido elimina cerca de 1µm de la superficie del esmalte y crea una superficie porosa de 5 a 50 µm de profundidad (Swift y cols., 1995; Sunico y cols., 2002; Gomes, 2004).

Los efectos conseguidos son la limpieza de la superficie del esmalte y un aumento de adhesión debido a los siguientes factores:

- Aumento del área para la retención del material. Los microporos aumentan la superficie de contacto entre diente y resina unas 2.000 veces aproximadamente (Gwinnett y Buonocore, 1965; Buonocore, 1973; García y Kessler, 1997; González y Varela, 1998).
- Aumento de la energía superficial, que se eleva a más del doble de la que tiene el diente sin grabar; esto facilita que las porosidades microscópicas creadas, puedan ser mojadas y penetradas por una resina que quedará retenida en el interior de las mismas permitiendo el engranaje micromecánico (Swift y cols., 1995; Donly, 2002; Gomes, 2004).

Actualmente se acepta que la concentración del ácido fosfórico idónea estaría entre el

30 y el 40%, siendo la concentración entre 35-37% la que ha demostrado el patrón de grabado más uniforme y adecuado (Swift y cols., 1995; Van Meerbeck y cols., 2001; Gomes, 2004).

Durante años, el tiempo de grabado del esmalte fue de 60 segundos, pero estudios recientes indican que puede reducirse hasta 15 segundos, lográndose los mismos cambios morfológicos (Swift y cols., 1995; Perdigao y cols., 1996; Gomes, 2004) y las mismas fuerzas de adhesión (Legler y cols., 1989; Erickson y Glasspoole, 1995). De hecho, observaciones al Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) han demostrado un patrón comparable en las superficies grabadas durante quince y sesenta segundos (Barkmeier y cols., 1986; Cehreli y Altay, 2000).

Macroscópicamente se identifica el grabado ácido con un cambio de color y apariencia del esmalte, ya que éste adquiere el color blanco tiza característico cuando se seca con aire comprimido. Con los ácidos actuales esta coloración puede no ser observada, así como cuando se utilizan técnicas húmedas que no desecan el esmalte (Swift y cols., 1995; Gomes, 2004; Ehrmantraut y cols., 2011).

5.3 ADHESIÓN

Se define como adhesión a “toda fuerza que se opone a la separación de dos cuerpos, manteniéndolos unidos cuando están en íntimo contacto”.

La adhesión micromecánica se considera el mecanismo más importante por el cual las resinas se unen tanto a esmalte como a dentina. Se produce cuando una resina de baja viscosidad se infiltra dentro de las porosidades dejadas por el grabado del ácido en la superficie del esmalte y dentina formando lo que se conoce como *capa híbrida*.

Todos los sistemas adhesivos utilizan el mecanismo de adhesión micromecánico, que es el que proporciona la casi totalidad de la resistencia adhesiva obtenida. Algunos lo hacen de forma exclusiva y otros combinando la adhesión micromecánica con la adhesión química (Barrancos, 1999).

La composición de los adhesivos dentales ha ido evolucionando con el paso del tiempo hasta obtener los actuales adhesivos autograbadores.

Los adhesivos autograbadores, a diferencia del grabado ácido tradicional, no utilizan la

eliminación del barrillo dentinario para penetrar en la dentina, sino que lo disuelven formando una capa híbrida de 1-1.5 μm . Una ventaja de este tipo de adhesivos es que no lesiona los odontoblastos, ya que al suprimir el paso del secado se tiene un menor riesgo de deshidratar la dentina. Además, al obviar pasos en la aplicación del material se ahorra tiempo (Hayakawa y cols., 1998; Yosiyama y cols., 1998; Al-Sarheed, 2006; Cui y cols., 2011; Ma y cols., 2012). Pero, la ventaja principal radica, más que en un ahorro de tiempo, en una disminución de posibles errores técnicos que con frecuencia suceden en el uso de adhesivos de grabado total, tales como sobregrabado, sobrehumedad o sobresecado de la superficie del diente preparado (Hashimoto y cols., 2003; Gomes, 2004; Cui y cols., 2011; Ma y cols., 2012). Un inconveniente que puede presentar este tipo de adhesivos es que como el barrillo dentinario no se elimina, sino que forma parte de la capa híbrida, no existe la seguridad de que esté completamente desinfectada..

Según los últimos estudios realizados, estos adhesivos proporcionan una mejor adhesión a dentina que a esmalte (Opdam y cols., 1998; Yoshiyama y cols., 1998; Cui y cols., 2011; Gomes, 2012; Ma y cols., 2012).

No existe unanimidad de los autores referente al patrón de grabado sobre el esmalte de los adhesivos autograbadores. Para Kaaden y cols. (2002) las imágenes al MEB de los actuales adhesivos autograbadores han mostrado patrones de grabado del esmalte morfológicamente similares al patrón de grabado con ácido fosfórico. Sin embargo para Torii y cols. (2002) existe una gran diferencia en la morfología de las superficies del esmalte sometido a los dos tratamientos.

El grabado con ácido fosfórico crea un profundo patrón de grabado sobre la superficie del esmalte, mientras que los adhesivos autograbadores presentan una capacidad de descalcificación insuficiente y lo hacen de forma selectiva en el esmalte interprismático (Torii y cols., 2002). Esto puede ser debido a su alto pH, entre 1,51-3,03, cuando se compara con el pH del ácido fosfórico al 32-37% que viene a ser del 0,43 al 0,02 (Perdigao y cols., 1996; Angker y cols., 2003). De esta forma, la capacidad de penetración del adhesivo en la superficie del esmalte es mínima y podría ser insuficiente para conseguir una adhesión adecuada (Torii y cols., 2002).

Sin embargo, distintas investigaciones evidencian que, aunque presentan un patrón de grabado pobremente definido, obtienen valores de adhesión *in vitro* a esmalte

clínicamente aceptables (18,1-25,9 MPa) (Aguilera y cols., 2001), estableciendo que no hay relación entre la profundidad de grabado y la fuerza de adhesión resina-esmalte (Salz y Bock, 2010; Li y cols., 2011; Pashley y cols., 2011; Adebayo y cols., 2012).

Shimazu y cols. (2012) observaron que los selladores de fisuras que se colocan con adhesivo autograbador pueden prevenir la desmineralización del esmalte, la microfiltración y los gaps que se observan en los selladores colocados de manera tradicional (técnica del grabado ácido total). Sin embargo, el estudio llevado a cabo por Hanning y cols. (2004) demostró, in vitro, que los nuevos sistemas de adhesivos autograbadores (Clearfil™ Liner Bond 2 y Resulcin® AquaPrime) no deben ser utilizados en la técnica de selladores debido a su menor efectividad en relación a la obtenida con la técnica convencional de sellador mediante grabado ácido, ya que sus resultados mostraron una microfiltración significativamente mayor.

Parece que el adhesivo autograbador es menos sensible a la contaminación salival que el sistema adhesivo convencional. Así Nogourani y cols., (2012) observaron que el Clearfil™SE Bond era menos sensible a la contaminación que el Adper™ Single Bond.

6. EFECTIVIDAD Y RESULTADOS YA PUBLICADOS

La microfiltración entre el sellador y la superficie del diente provoca la invasión bacteriana y caries secundaria. Es uno de los mayores problemas de los selladores de fosas y fisuras, por lo que el éxito de la técnica del sellador es altamente dependiente de la obtención y mantenimiento de una adaptación íntima del sellador a la superficie del diente.

Tras la revisión sistemática de las investigaciones llevadas a cabo sobre selladores de fosas y fisuras de los últimos 40 años, la ADA llegó en el 2008 a las siguientes conclusiones (Beaucham y cols., 2008):

- La colocación de selladores de fosas y fisuras en molares permanentes de niños y adolescentes conduce a una reducción significativa de la incidencia de caries del 86% al primer año, del 78,6% al segundo año y del 58,6% a los 4 años.
- Cuando se produce la pérdida total o parcial del sellador y se reaplica un nuevo sellador, la incidencia de caries oclusal en primeros molares permanentes se reduce

en el 76,3% a los 4 años. Pero si no existe esa reaplicación del sellador pasados los cinco primeros años, se reduce sólo el 65% de las caries a los 9 años desde la colocación inicial.

- Los selladores de fosas y fisuras se retienen sobre los primeros molares con un índice del 74,0 al 96,3% al primer año y del 70,6 al 76,5% a los 2 años.
- La colocación de selladores sobre primeros y segundos molares permanentes en niños y adolescentes reduce la necesidad de tratamientos restauradores en el futuro respecto de los niños a quienes no se les ha realizado el sellado de fosas y fisuras.
- El tiempo en que se necesita colocar una restauración sobre un molar es menor si éste ha sido sellado y la extensión de la restauración es menor.

En el estudio llevado a cabo por Hevinga y cols. (2010) se sellaron tanto premolares como molares haciéndoles un seguimiento de hasta 11,6 años. Los resultados de dicho estudio confirman los datos aportados por la ADA en 2008 ya que obtienen un 86% de reducción de caries a los 12 meses y un 57% a los 54 meses. Tras 7 años de seguimiento consiguen una permanencia en boca del 41% de los selladores. También observan una mayor eficacia del sellador en premolares que en molares, lo cual puede ser debido no sólo a la mayor retención del sellador en dichas piezas, sino al menor riesgo de caries en premolares. En este estudio se valoran varias variables, observando una asociación significativa entre la pérdida parcial del material y la decoloración del sellador.

Parece que la pérdida temprana completa del sellador se produce con mayor frecuencia en molares maxilares y la pérdida parcial se observa con mayor frecuencia en molares mandibulares. La causa más importante de dichas pérdidas es la presencia de áreas sin grabar después de la limpieza rutinaria y tratamiento con ácido ortofosfórico (Futatsuki y cols., 1995).

7. EFECTOS SECUNDARIOS

Aunque han sido numerosos los autores que ponen de manifiesto la posible estrogenicidad de los selladores (Purgar y Olea, 2000; Tarumi y cols., 2000; Monroe, 2001; Eramo y cols., 2010), no se ha demostrado ningún efecto tóxico a nivel dentario ni sistémico ya que la mayor parte de los estudios realizados demuestran la escasa

estrogenicidad de los mismos (Imai, 1999; Fung y cols., 2000).

8. OTROS USOS

Los selladores de fosas y fisuras han demostrado ser útiles no sólo para prevenir la caries sino también para detener su progreso en las fases más tempranas. Handelman y Shey (1996) lo propusieron a principios de los años setenta y desde entonces la eficacia de los selladores para detener la progresión de caries incipientes y no-cavidades se ha demostrado en multitud de ocasiones (Llodra, 2005; Simonsen, 2011). Esto no quiere decir que una caries incipiente deba dejarse debajo de un sellador, ya que la existencia de una vía de filtración entre los fluidos orales y la caries bajo el sellador va a facilitar la progresión de la lesión y la aparición de una cavitación. Este es el motivo por el que debe realizarse una exhaustiva revisión de las fosas y fisuras antes del sellado, utilizar el material que proporcione un sellado perfecto, realizar una técnica correcta y hacer revisiones periódicas para controlar la integridad del sellador y la ausencia de filtraciones (Chen y cols., 2012).

IX. RESINAS COMPUESTAS AUTOGRABADORAS

Los composites dentales son materiales versátiles que han ido creciendo y evolucionando desde su introducción en la profesión hace 50 años.

El último avance en la tecnología de los materiales odontológicos ha sido la aparición, en el año 2010, de los composites autograbadores que incorporan en la matriz orgánica monómeros con grupos funcionales acídicos, que graban la superficie dental y reaccionan con el calcio de la hidroxiapatita para proporcionar adhesión, y grupos funcionales metacrilatos para que copolimerizen con otros grupos metacrilatos y proporcionen suficiente densidad y resistencia mecánica a la fase orgánica polimerizada. La técnica de aplicación de este nuevo sistema se simplifica respecto a la utilizada previamente, dado que se elimina un lavado intermedio y se acorta el tiempo total de aplicación (Akimoto y cols., 2011; Ferracane, 2011; Karaman y cols., 2012).

Aunque existen pocos estudios acerca de los composites autograbadores, los resultados no son muy alentadores. De este modo Wadenya y cols. (2009), estudiaron la microfiltración y la fuerza de adhesión *in vitro* del Enamel Loc, observando que su

comportamiento era peor que el sellador tradicional. Si bien comprobaron que, realizando un grabado previo del esmalte durante 10 o 15 segundos, se mejoraba la fuerza de adhesión del sellador autograbadador pero seguían obteniendo unos resultados peores que con el sellador convencional. Estos mismos resultados fueron obtenidos por otros estudios (Conner y cols., 2010; Perdigao y cols., 2011).

Comparando la fuerza de adhesión de los diferentes tipos de selladores, Biria y cols. (2014), obtuvieron las mayores fuerzas de adhesión cuando utilizaban el sellador tradicional tras el grabado ácido, seguido del sellador convencional tras un adhesivo autograbadador y por último el sellador autograbadador. Sin embargo, Margvelashvili y cols. (2013), comprobaron que la microfiltración y la fuerza de adhesión del Vertise® Flow en comparación con un sellador convencional, usado con grabado ácido o con un adhesivo autograbadador eran en los tres casos similares.

Sin embargo, a pesar de observar buenas características físicas en los materiales autograbadadores, su capacidad de penetración en la fisura sólo se ve aumentada si utilizamos el grabado ácido previo, mejorando la adaptación y la microfiltración (Eliades y cols., 2013).

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS

“Los materiales fluidos de resina compuesta autograbadores son menos efectivos como selladores de fosas y fisuras de molares y premolares de niños portadores de aparatos fijos de ortodoncia que los selladores de resina compuesta convencionales”.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

1. Estudiar el comportamiento clínico a los 3, 6, 9 y 12 meses de tres materiales usados como selladores de fosas y fisuras en molares y premolares de niños portadores de aparatos fijos de ortodoncia: un sellador de resina (Helioseal[®]) y dos composites fluidos autograbadores (Vertise[®] Flow y Prevent Seal).
2. Comparar el efecto que la modificación de la superficie del esmalte, grabado con ácido ortofosfórico o el uso de un adhesivo autograbador (AdheSE[®] One F), produce sobre el comportamiento clínico de un sellador convencional de resina (Helioseal[®]) en molares y premolares de niños portadores de aparatos fijos de ortodoncia.
3. Estudiar la influencia de la edad del niño sobre el comportamiento clínico (presencia del sellador, forma anatómica, adaptación de los márgenes, color, decoloración de los márgenes, rugosidad superficial y caries) de los selladores.
4. Estudiar la influencia del sexo del niño sobre el comportamiento clínico de los selladores.
5. Estudiar la influencia de la higiene del niño sobre el comportamiento clínico de los selladores.
6. Estudiar la influencia del tipo de diente (molar o premolar) sobre el comportamiento clínico de los selladores.
7. Estudiar la influencia del material utilizado sobre el comportamiento clínico de los selladores.

MATERIAL Y MÉTODO

MATERIAL

Muestra: Niños / dientes.

Los criterios usados para definir la muestra fueron:

Criterios de inclusión:

- Niños entre 6 y 16 años.
- Niños con buena o regular higiene.
- Niños que acudan a todas las revisiones.
- Niño portador de aparato fijo de ortodoncia.
- Firma del consentimiento informado por parte del padre/madre o tutor legal.
- Molares y premolares a sellar completamente erupcionados.
- Molares y premolares a sellar libres de caries en todas las superficies.
- Que la pieza a sellar haya erupcionado hace menos de cuatro años.

Criterios de Exclusión:

- Niños fuera del rango de edad del estudio.
- Niños con mala higiene oral.
- Niño que falla a alguna de las revisiones durante el estudio.
- Niño no portador de aparato fijo de ortodoncia.
- Negativa a firmar el consentimiento informado por parte del padre/madre o tutor legal.
- Presencia de pieza a sellar no completamente erupcionada.
- Presencia de caries en la pieza a sellar.
- Que la pieza a sellar haya erupcionado hace más de cuatro años.

El estudio fue aprobado por el comité de bioética de la Universidad de Murcia.

Material de aislamiento.

- Rollos de algodón (Cybertech, DE Healthcare products, Denver, Estados Unidos).
- Aspiradores (Cybertech, DE Healthcare products, Denver, Estados Unidos).
- Guantes y mascarillas (Cybertech, DE Healthcare products, Denver, Estados Unidos).

Material de operatoria.

- Espejo de exploración.
- Sonda de exploración.
- Contra-ángulo Kavo EXPERTmatic E25L[®] (Kavo, Stuttgart, Alemania).
- Pasta de profilaxis (Detartrine, Septodont, Saint-Maur-Des-Fossésce-Dex-France).
- Cepillo de profilaxis.
- Lámpara de polimerizar de luz halógena Raddi Plus (SDI, Dublin, Irlanda).
- Radiómetro optilux (Kerr Corporation, Bioggio, Suiza)
- Papel de articular de 40 µm (Bausch, Colonia, Alemania).
- Goma de pulido (Cybertech, DE Healthcare products, Denver, Estados Unidos).
- Pinzas para papel de articular (Cybertech, DE, Denver, Estados Unidos).
- Ácido ortofosfórico al 37% (Total Etch[®], Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).
- AdheSE[®] One F (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).
- Helioseal[®] (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).
- Prevent Seal (Laboratorios Itena, Paris, Francia).
- Vertise[®] Flow (Kerr Corporation, California, USA).

PROTOCOLO EXPERIMENTAL.

Tras la explicación del tratamiento que se le iba a realizar al niño se procedió a la firma del consentimiento informado (anexo 1) por parte del padre, madre o tutor/a.

Tratamiento.

Nuestro primer paso fue realizar una revisión exhaustiva del niño, en la que incluimos dos radiografías de aleta de mordida (una de cada lado) para descartar caries interproximales. Se realizó una al principio y otra al final del estudio (0 y 12 meses) (Opsahl Vital y cols., 2010; Guideline on caries-risk assessment and management for infants, children, and adolescents, 2014).

Se realizó un aislamiento relativo con algodones y cánula de aspiración del diente a tratar. Se practicó la limpieza del diente con pasta de profilaxis aplicada con un cepillo montado en un contraángulo a baja velocidad. Tras ello se lavó con agua abundante en spray y se secó con aire seco. Posteriormente, se realizó el sellado según el protocolo del grupo experimental. Se comprobó la retención del sellado con el explorador. Se retiró el aislamiento relativo y se efectuó el control oclusal mediante papel de articular. Si hubo interferencia con la oclusión se corrigió con una goma de pulir, que eliminó el exceso de sellador sin alterar la superficie del diente.

Grupos experimentales.

- Grupo A: AdheSE[®] One F + Helioseal[®].

Una vez el diente estuvo limpio y seco, se colocó la cánula en el aplicador del adhesivo y se activó varias veces el mecanismo de click hasta saturar la cánula con el producto. Se aplicó una cantidad adecuada directamente en la superficie de fosas y fisuras, se eliminó el exceso con chorro de aire, hasta que resultó una superficie brillante sin líquido en movimiento. Se polimerizó durante 10 segundos con la lámpara de polimerizar a 500 mW/cm², la intensidad de la lámpara se midió con un radiómetro (Radiómetro optilux (Kerr Corporation, Bioggio, Suiza). Posteriormente se aplicó el sellador de fosas y fisuras Helioseal[®]. Para ello se agitó enérgicamente el frasco y se extendió el sellador

directamente con la cánula monouso. Tras esperar 15 segundos se polimerizó durante 20 segundos con la lámpara de polimerizar a 500 mW/cm².

- Grupo B: Ácido ortofosfórico 37% en gel + Helioseal[®].

Cuando el diente estuvo limpio y seco, se aplicó el gel de ácido ortofosfórico al 37% (Total Etch[®]) sobre la superficie a tratar durante 15 segundos. Se lavó con abundante agua pulverizada durante 15 segundos y se secó con la jeringa de aire comprimido durante 15 segundos para eliminar el exceso de agua. Tras el secado el esmalte dental debía verse color “blanco tiza”. Posteriormente se aplicó el sellador de fosas y fisuras Helioseal[®]. Para ello se agitó enérgicamente el frasco y se extendió el sellador directamente con la cánula monouso. Tras esperar unos 15 segundos se polimerizó durante 20 segundos con la lámpara de polimerización a 500 mW/cm².

- Grupo C: Prevent Seal.

Una vez que el diente estuvo limpio y seco, se aplicó el sellador hasta que la fisura quedó cubierta por completo. Tras 15 segundos se fotopolimerizó durante 20 segundos con la lámpara de polimerizar a 500 mW/cm².

- Grupo D: Vertise[®] Flow.

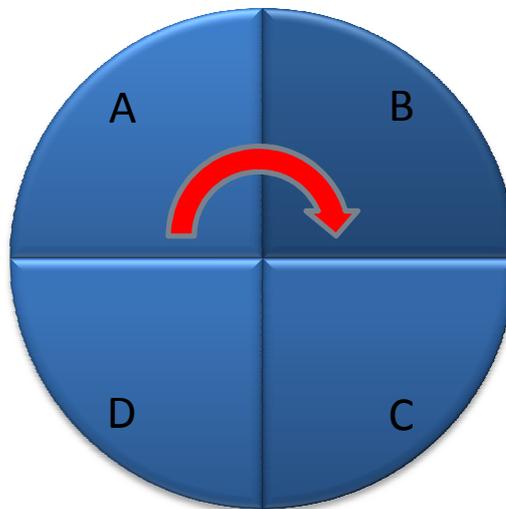
Una vez el diente estuvo limpio y seco se dispensó Vertise[®] Flow y se extendió con un cepillo (incluido en el kit) por todas las superficies de fosas y fisuras, realizando una presión moderada durante 15-20 segundos. Se removió el exceso de material de los márgenes y se polimerizó durante 20 segundos.

Tabla 4. Composición de los materiales utilizados en el estudio.

MATERIAL	COMPOSICIÓN (% en peso)
TOTAL ETCH[®]	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido ortofosfórico (37%). • Espesantes. • Colorantes.
HELIOSEAL[®]	<ul style="list-style-type: none"> • Bis-GMA (11,8%). • Trietilenglicoldimetacrilato (23,4%). • Dimetacrilato de uretano (24,4%). • Vidrios de fluorsilicato (40,5%). • Dióxido de silicio altamente disperso. • Dióxido de titanio (0,6%). • Iniciadores. • Estabilizadores.
ADHESE[®] ONE F	<ul style="list-style-type: none"> • Agua. • Alcohol. • Fosfatodihidrogenado de bismetacrilamida (1-20%). • Ácido acrilamido aminoácido (1-10%). • Hidrosiaalkilmetacrilamida 2-propanol (2,5-10%). • Ácido acrilamidasulfónico (<2,5%). • Dióxido de silicio altamente disperso. • Iniciadores. • Catalizadores. • Estabilizadores. • Fluoruro de Potasio (<2,5%).
VERTISE[®] FLOW	<ul style="list-style-type: none"> • Hidroxietilmetacrilato (HEMA) (4%). • 4-Metoxifenol (<1%). • Óxido de Zinc (<1%). • Activadores. • Estabilizadores. • Colorantes.
PREVENT SEAL	<ul style="list-style-type: none"> • Oligómero de UDMA. • Bis-GMA. • TEGDMA. • HEMA. • Agente autograbador. • Pigmento blanco. • Rellenadores de fibra de vidrio. • Fotoiniciadores.

Los selladores se fueron colocando de forma rotatoria, según las agujas del reloj, en todos los niños a partir del niño número 1 según la siguiente rutina:

- ✓ Primer cuadrante: AdheSE[®] One F + Helioseal[®] (1.4/1.5/1.6/1.7).
- ✓ Segundo cuadrante: Grabado ácido + Helioseal[®] (2.4/2.5/2.6/2.7).
- ✓ Tercer cuadrante: Prevent Seal (3.4/3.5/3.6/3.7).
- ✓ Cuarto cuadrante: Vertise[®] Flow (4.4/4.5/4.6/4.7).



Evaluación clínica

La evaluación clínica de los tratamientos se realizó en los tiempos 3, 6, 9 y 12 meses. Los controles fueron realizados siempre por el mismo odontólogo.

Valoramos la presencia o ausencia del sellado de fosas y fisuras, y, en caso de presencia 100% (presencia 0), utilizamos la evaluación clínica directa de Van Dijken (1986; Tabla 5). Por ello se observará en resultados del estudio longitudinal un valor de "n" diferente para el criterio presencia con respecto al resto de los criterios: forma anatómica, adaptación de los márgenes, color, decoloración marginal, rugosidad superficial y caries.

Tabla 5. Evaluación clínica directa de Van Dijken (1986).

Presencia del sellador	0	Presencia del 100%.	ACEPTABLE
	1	Presencia parcial.	INACEPTABLE
	2	Ausencia total.	INACEPTABLE
Forma anatómica	0	La restauración continúa con la anatomía del diente.	ACEPTABLE
	1	Ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado.	ACEPTABLE
	2	Restauración bajo margen dental con dentina o base expuesta, mal contacto oclusal que se debe corregir o afectará la oclusión.	INACEPTABLE
	3	Restauración perdida o trauma oclusal, causa dolor dental o en los tejidos adyacentes.	INACEPTABLE
Adaptación de los márgenes	0	La adaptación continúa con la forma anatómica existente	ACEPTABLE
	1	El explorador se engancha. No hay hueco o margen en el que penetre.	ACEPTABLE
	2	Hueco en el margen, esmalte expuesto.	INACEPTABLE
	3	Gran hueco en el margen. Dentina o base expuesta.	INACEPTABLE
	4	Movilidad en la restauración. Fractura o pérdida de la restauración.	INACEPTABLE
Color	0	Mantiene el color del inicio.	ACEPTABLE
	1	Buen color.	ACEPTABLE
	2	Ligero cambio de color, sombra o translucidez.	INACEPTABLE
	3	Cambio de color obvio, fuera del rango normal.	INACEPTABLE
	4	Gran cambio de color	INACEPTABLE
Decoloración de los márgenes	0	No decoloración evidente.	ACEPTABLE
	1	Ligeramente teñido, se puede pulir.	ACEPTABLE
	2	Muy teñido, no se puede quitar puliendo.	INACEPTABLE
	3	Tinción inaceptable.	INACEPTABLE
Rugosidad superficial	0	Superficie suave.	ACEPTABLE
	1	Ligeramente rugosa.	ACEPTABLE
	2	Áspera, rugosa, no puede ser pulida o redefinida.	INACEPTABLE
	3	Superficie muy irregular.	INACEPTABLE
Caries	0	No hay evidencia de caries.	ACEPTABLE
	1	Caries evidente que llega hasta el margen de la restauración.	INACEPTABLE

Además de los criterios anteriores, los datos de la historia clínica general que se manejaron para hacer la valoración estadística fueron: la pieza tratada, la edad, el sexo y la higiene, que se sistematizaron de la siguiente forma.

PIEZA TRATADA:

- Premolar.
- Molar.

EDAD: La edad en años del paciente.

- Edad 0: 6 - 11 años.
- Edad 1: 12 - 16 años.

SEXO:

- 0. Si es hombre.
- 1. Si es mujer.

HIGIENE:

- 0. Si la higiene es mala: existe placa visible alrededor del bracket y en el margen gingival y sangrado.
- 1. Si la higiene es regular: existe placa bacteriana visible alrededor del bracket y en el margen gingival sin sangrado.
- 2. Si la higiene es buena: no existe placa bacteriana alrededor del bracket ni en el margen gingival.

En el estudio no hay ningún sellado en pacientes con higiene 0 (mala higiene), debido a que no hemos colocado aparatología fija de ortodoncia en niños con mala higiene oral, como está ampliamente consensuado. A lo largo del tratamiento ortodóncico ha podido aumentar la retención de placa y, por lo tanto, pasar a ser un paciente con higiene regular, en los que sí hemos colocado los selladores.

MÉTODO ESTADÍSTICO.

En cuanto al tratamiento estadístico de los resultados obtenidos, hemos realizado dos estudios paralelos, un estudio transversal en cada intervalo de tiempo y un estudio longitudinal para observar la evolución de los resultados a lo largo del tiempo:

- A. Estudio Transversal. La comparación de los grupos se ha realizado mediante análisis de tablas de contingencia con el test de X^2 de Pearson. Este se ha completado con un análisis de residuos para determinar las asociaciones significativas.
- B. Estudio longitudinal. En el estudio longitudinal hemos hecho un análisis de varianza de medidas repetidas con factores de variación, y para las comparaciones entre los grupos se ha utilizado el método de la mínima diferencia significativa. En el estudio longitudinal sólo se han introducido aquellas muestras que han permanecido en boca durante los 12 meses del estudio.

RESULTADOS

Descripción de la muestra

En el estudio han participado 68 niños, entre 6 y 16 años, portadores de ortodoncia fija, de los cuales sólo 51 han sido incluidos en nuestro estudio. 17 niños fueron excluidos por la falta de continuidad en las revisiones que debían realizar a los 3, 6, 9 y 12 meses.

En cuanto a los dientes sellados, realizamos un total de 293 selladores, de los que sólo hemos incluido en el estudio 225, pues 68 dientes no pudieron ser revaluados. Se sellaron 184 premolares y 109 molares, aunque solo 144 premolares y 81 molares se incluyeron en el estudio.

Las edades de los niños varían desde los 6 a los 16 años, siendo divididos en dos grupos de edad:

- Edad 0: 6- 11 años. En este grupo incluimos 13 de los 17 selladores colocados inicialmente.
- Edad 1: 12- 16 años. Se incluyeron 212 dientes de los 276 que fueron sellados inicialmente.

Con respecto a la higiene, hemos estudiado 4 niños con higiene regular (de los 6 iniciales), y 13 con buena higiene (de los 18 iniciales) y a 9 niñas con higiene regular (de las 14 iniciales) y 25 niñas con buena higiene (de las 30 iniciales).

En cuanto al sexo del niño, hemos estudiado a 17 niños de los 24 inicialmente seleccionados y a 34 niñas de las 44 iniciales. Entre los niños se incluyeron 75 dientes de los 100 iniciales en las que realizamos selladores. Entre las niñas se incluyeron 150 dientes de los 193 inicialmente sellados.

Tabla 6. Variables estudiadas (n).

VARIABLE ESTUDIADA		Niños iniciales	Niños estudiados	SELLADORES INICIALMENTE	SELLADORES ESTUDIADO
Total		68	51	293	225
Sexo	Niños	24	17	100	75
	Niñas	44	34	193	150
Edad	6-11 años	6	4	17	13
	12-16 años	62	47	276	212
Higiene	Buena	48	38	118	86
	Regular	20	13	175	139
	Mala	0	0	0	0
Molar Vs Premolar	Molar	28	21	109	81
	Premolar	40	30	184	144
Pieza sellada	1.4			23	18
	1.5			25	19
	1.6			4	3
	1.7			23	16
	2.4			24	19
	2.5			24	20
	2.6			4	4
	2.7			25	18
	3.4			21	16
	3.5			23	16
	3.6			4	3
	3.7			22	16
	4.4			20	18
	4.5			24	18
	4.6			3	2
4.7			24	19	

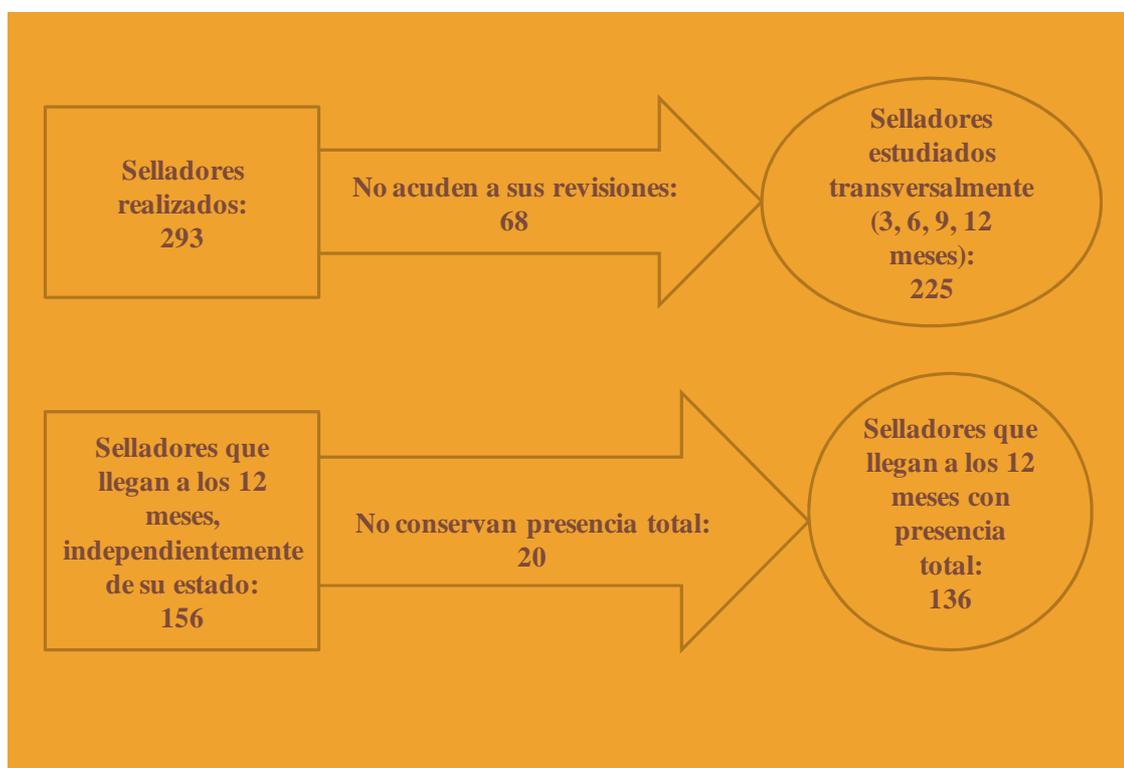
RESUMEN DE RESULTADOS

1. ESTUDIO LONGITUDINAL.

En el estudio estadístico longitudinal se estudiaron 156 dientes. Sólo 136 tuvieron presencia 100% (presencia 0) a los 12 meses, por lo que el resto de criterios de Van Dijken sólo se han evaluado en esos 136 dientes.

En cuanto a los criterios presencia del sellador, forma anatómica, adaptación de los márgenes y rugosidad superficial, conforme pasa el tiempo se observa una peor respuesta, observando que los grupos Prevent Seal y Vertise® Flow, actúan de manera parecida, obteniendo siempre peores resultados que en los grupos ácido ortofosfórico + Helioseal® y AdheSE® One F + Helioseal®.

En los criterios de color, decoloración de los márgenes y caries, no encontramos variabilidad a lo largo del tiempo.



2. ESTUDIO TRANSVERSAL.

Se han evaluado un total de 225 selladores.

En cuanto a la *edad*, la menor edad de los pacientes (≤ 11 años) se relaciona con una ausencia total del sellador a los nueve meses. A los doce meses se asocia a una decoloración de los márgenes, ligeramente teñidos, una adaptación de los márgenes aceptable, aunque el explorador se engancha, y una superficie ligeramente más rugosa.

En relación al *sexo*, el sexo mujer se asocia con una peor adaptación a los tres meses y una ausencia total del sellador a los seis meses. Sin embargo, a los nueve meses se asocia con una presencia total del sellador y a los doce meses con una forma anatómica óptima. El sexo masculino, por el contrario, se asocia con una adaptación excelente a los tres meses y una ausencia total del sellador a los nueve meses. A los doce meses se asocia con una presencia parcial del sellador y una forma anatómica ligeramente bajo contorno.

Con respecto a la *higiene*, observamos a los tres meses una peor adaptación de los márgenes con una buna higiene y una buena adaptación con una higiene regular. A los seis meses la buena higiene se asocia con la ausencia total del sellador y con una peor adaptación de los márgenes. A los nueve meses se asocia la buena higiene con una ausencia parcial del sellador y una forma anatómica y una adaptación de los márgenes regulares.

Con respecto al *diente* a tratar, los premolares se asocian a los tres meses con una ausencia total del sellador y con una buena forma anatómica y una excelente adaptación. A los seis, nueve y doce meses se asocian con una presencia total del sellador. También se asocian a los nueve meses con una buena forma anatómica, excelente adaptación de márgenes y buena rugosidad superficial. Por el contrario, los molares se asocian a los tres meses con una presencia parcial del sellador, una regular forma anatómica y una regular adaptación de los márgenes. A los seis meses se asocian con una ausencia total del sellador. A los nueve meses se asocian a una presencia parcial del sellador, una forma anatómica regular, una superficie ligeramente rugosa y una regular adaptación de los márgenes. A los doce meses se asocian a una ausencia total del sellador.

En cuanto a los *materiales* evaluados en función de los diferentes criterios (presencia del sellador, forma anatómica, adaptación de los márgenes, color, decoloración de los

márgenes, rugosidad superficial y caries), el grupo que mejor comportamiento tiene es el de ácido ortofosfórico + Helioseal[®] seguido por AdheSE[®] One F + Helioseal[®] ambos con valores siempre aceptables. Los grupos Prevent Seal y Vertise[®] Flow, que actúan de manera parecida, conforme pasa el tiempo ofrecen valores que distan mucho de ser aceptables.

ESTUDIO LONGITUDINAL

En el estudio estadístico longitudinal se estudiaron 156 dientes. Sólo 136 tuvieron presencia 100% (presencia 0) a los 12 meses, por lo que el resto de criterios de Van Dijken sólo se han evaluado en esos 136 dientes.

A. PRESENCIA DEL SELLADOR (Tabla 7; Figura 2).

En el criterio presencia del sellador, hemos analizado 39 dientes en el grupo AdheSE[®] One F + Helioseal[®], 50 en el grupo ácido ortofosfórico + Helioseal[®], 31 en el Prevent Seal y 36 en el Vertise[®] Flow.

La presencia del sellador se evalúa en función de la siguiente escala:

0	Presencia del 100%.
1	Presencia parcial.
2	Ausencia total.

A lo largo del tiempo evaluado (12 meses), hemos observado una evolución lineal y cúbica creciente de la presencia del sellador, (es decir, a mayor tiempo mayor ausencia total del sellador); y con interacción, esto es, no todos los grupos evolucionan de la misma manera.

Se aprecia un aumento significativo del valor 2 del criterio “presencia” a lo largo del tiempo, es decir, a medida que avanza el tiempo aumenta la ausencia de sellador.

El grupo ácido ortofosfórico + Heliobond[®] es el que mayor presencia presenta a los 12 meses de evolución seguido del grupo AdheSE[®] One F + Heliobond[®]. Los grupos Prevent Seal y Vertise[®] Flow, tienen una menor presencia a lo largo del tiempo.

Tabla 7. Presencia del sellador a lo largo del tiempo. Los valores expresan la media \pm desviación típica. a $p < 0.0005$ vs grupo AdheSE[®] One F + Heliobond[®], b $p < 0.0005$ vs grupo ácido ortofosfórico + Heliobond[®]. c $p < 0.0005$ vs grupo Prevent Seal, d $p < 0.0005$ vs grupo Vertise[®] Flow.

	n	3 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES	
AdheSE [®] +Heliobond [®]	39	0,05 \pm 0,223	0,31 \pm 0,468	0,28 \pm 0,456	0,31 \pm 0,569	
Ác. + Heliobond [®]	50	0,02 \pm 0,141	0,04 \pm 0,198	0,04 \pm 0,198	0,08 \pm 0,396	a
Prevent Seal	31	0,13 \pm 0,346	0,33 \pm 0,479	0,43 \pm 0,504	0,73 \pm 0,74	a, b
Vertise [®] Flow	36	0,14 \pm 0,351	0,28 \pm 0,454	0,44 \pm 0,504	0,92 \pm 0,841	a, b

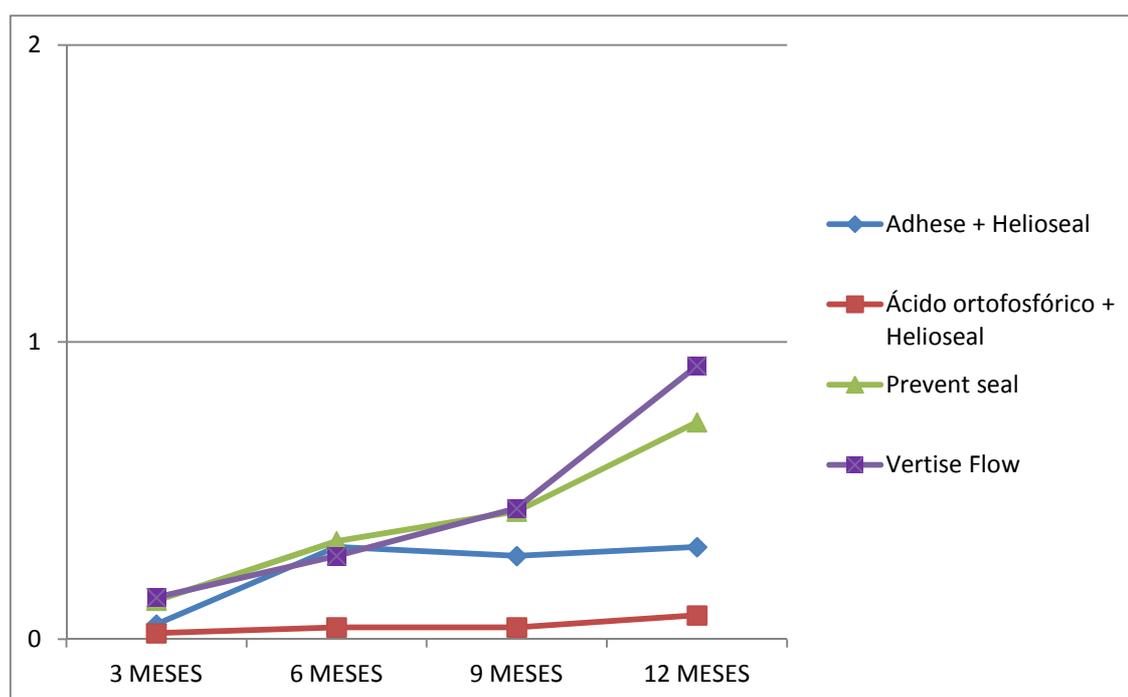


Figura 2. Presencia del sellador a lo largo del tiempo (los valores expresan la media \pm desviación típica).

B. FORMA ANATÓMICA DEL SELLADOR (Tabla 8; Figura 3).

Para el criterio forma del sellador, hemos evaluado 38 dientes en el grupo AdheSE[®] One F + Heliaseal[®], 48 en el grupo ácido ortofosfórico + Heliaseal[®], 25 en el grupo Prevent Seal, y 25 en el grupo Vertise[®] Flow.

El criterio “forma anatómica” se valoró con la siguiente escala:

0	La restauración continúa con la anatomía del diente.
1	Ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado.
2	Restauración bajo margen dental con dentina o base expuesta, mal contacto oclusal que se debe corregir o afectará la oclusión.
3	Restauración perdida o trauma oclusal, causa dolor dental o en los tejidos adyacentes.

A lo largo del tiempo existe una evolución significativa lineal cúbica creciente (a mayor tiempo se observa peor forma), y con interacción (hay diferencias entre los grupos). Todos los grupos son distintos y su evolución es distinta.

El grupo ácido ortofosfórico + Heliaseal[®] presenta el mejor resultado, seguido del grupo AdheSE[®] One F + Heliaseal[®] y por último los grupos Vertise[®] Flow y Prevent Seal con un comportamiento similar.

Tabla 8. Evolución de la forma anatómica: los valores expresan la media \pm desviación típica. a $p < 0.0005$ vs grupo AdheSE[®] One F + Heliaseal[®], b $p < 0.0005$ vs grupo ácido ortofosfórico + Heliaseal[®], c $p < 0.0005$ vs grupo Prevent Seal, d $p < 0.0005$ vs grupo Vertise[®] Flow.

	n	3 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES	
AdheSE [®] +Heliaseal [®]	38	0,05 \pm 0,226	0,32 \pm 0,471	0,29 \pm 0,46	0,24 \pm 0,431	
Ác. + Heliaseal [®]	48	0 \pm 0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	a
Prevent Seal	25	0,08 \pm 0,277	0,20 \pm 0,408	0,32 \pm 0,476	0,48 \pm 0,51	b
Vertise [®] Flow	25	0,04 \pm 0,200	0,12 \pm 0,332	0,24 \pm 0,436	0,44 \pm 0,507	b

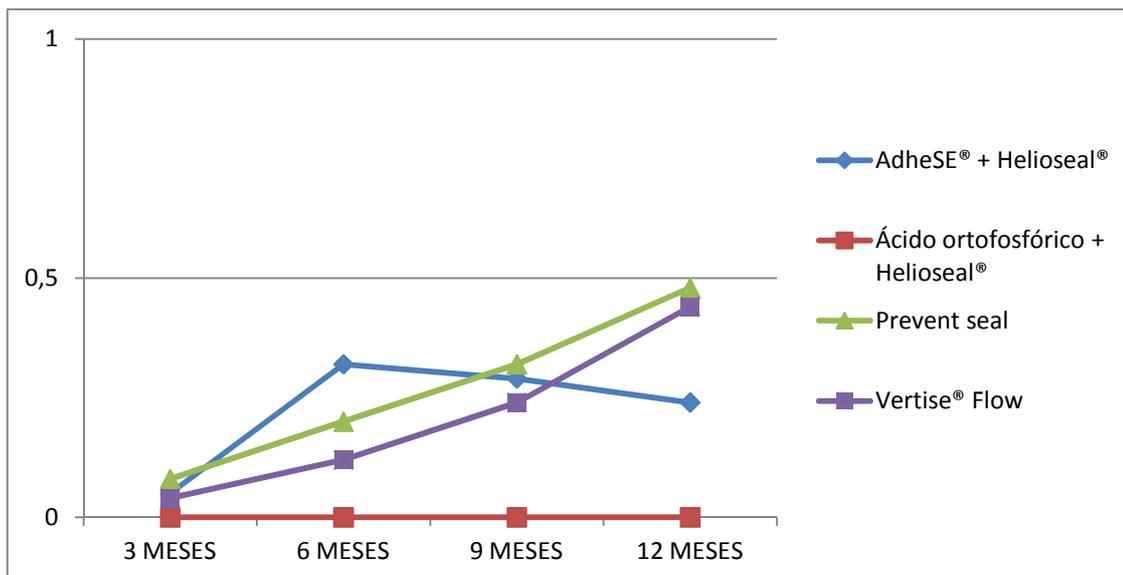


Figura 3. Evolución de la forma del sellador con el paso del tiempo (los valores expresan la media \pm desviación típica).

C. ADAPTACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 9; Figura 4).

El criterio “adaptación de los márgenes”, se evaluó con la siguiente escala:

0	La adaptación continúa con la forma anatómica existente
1	El explorador se engancha. No hay hueco o margen en el que penetre.
2	Hueco en el margen, esmalte expuesto.
3	Gran hueco en el margen. Dentina o base expuesta.
4	Movilidad en la restauración. Fractura o pérdida de la restauración.

Hemos evaluado 38 dientes en el grupo AdheSE® One F + Helioclear®, 48 en el grupo ácido ortofosfórico + Helioclear®, 25 en el Prevent Seal, y 25 en el Vertise® Flow.

Existe una evolución significativa lineal creciente (a mayor tiempo, peor adaptación de los márgenes del sellador), con interacción, esto es, existen diferencias en el comportamiento intragrupo e intergrupo.

Los grupos AdheSE® One F + Helioclear® y el de ácido ortofosfórico + Helioclear® responden de manera similar, con un menor valor en la adaptación, esto es con una mejor adaptación que el grupo Prevent Seal y Vertise® Flow, que también actúan de una manera parecida.

Tabla 9. Evolución de la Adaptación de los márgenes: los valores expresan la media \pm desviación típica. a $p < 0.0005$ vs grupo AdheSE[®] One F + Helioclear[®], b $p < 0.0005$ vs grupo ácido ortofosfórico + Helioclear[®]. c $p < 0.0005$ vs grupo Prevent Seal, d $p < 0.0005$ vs grupo Vertise[®] Flow.

	n	3 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES	
AdheSE [®] +Helioclear [®]	38	0 \pm 0	0,08 \pm 0,273	0,16 \pm 0,70	0,11 \pm 0,311	
Ác. + Helioclear [®]	48	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	a
Prevent Seal	25	0 \pm 0	0,08 \pm 0,277	0,08 \pm 0,277	0,20 \pm 0,408	a, b
Vertise [®] Flow	25	0,04 \pm 0,20	0,04 \pm 0,200	0,04 \pm 0,20	0,24 \pm 0,436	a, b, c

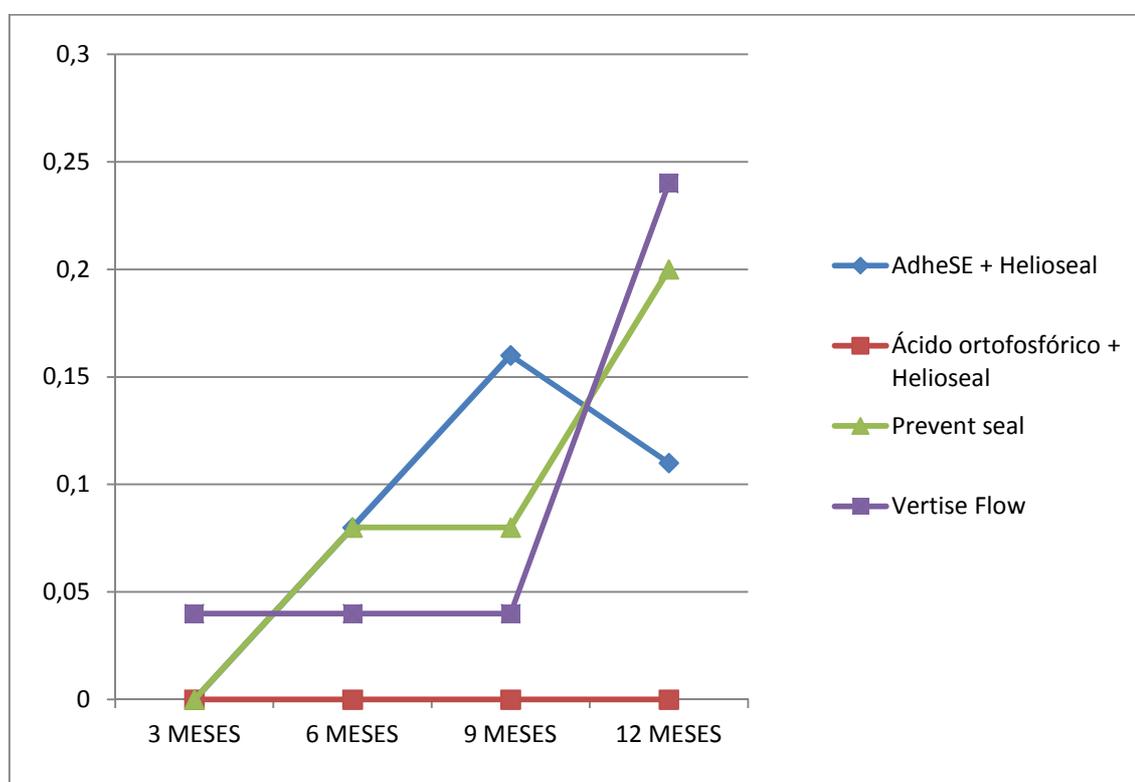


Figura 4. Evolución de la adaptación de los márgenes (los valores expresan la media \pm desviación típica).

D. RUGOSIDAD SUPERFICIAL (Tabla 10; Figura 5).

Para el siguiente criterio, rugosidad superficial del sellador, hemos evaluado 38 dientes en el grupo AdheSE[®] One F + Heliaseal[®], 48 en el grupo ácido ortofosfórico + Heliaseal[®], 25 en el grupo Prevent Seal, y 25 en el grupo Vertise[®] Flow. Este criterio se valora como:

0	Superficie suave.
1	Ligeramente rugosa.
2	Áspera, rugosa, no puede ser pulida o redefinida.
3	Superficie muy irregular.

Apreciamos una evolución significativa lineal cúbica creciente, es decir, a más tiempo más rugosidad, y con interacción, ya que no todos los grupos evolucionan de la misma manera.

El grupo AdheSE[®] One F + Heliaseal[®] y el ácido ortofosfórico + Heliaseal[®] presentan una evolución de la rugosidad similar y distinta de los grupos Prevent Seal y Vertise[®] Flow, cuya rugosidad fue mayor.

Tabla 10. Evolución de la rugosidad: los valores expresan la media \pm desviación típica. a $p < 0.0005$ vs grupo AdheSE[®] One F + Heliaseal[®], b $p < 0.0005$ vs grupo ácido ortofosfórico + Heliaseal[®], c $p < 0.0005$ vs grupo Prevent Seal, d $p < 0.0005$ vs grupo Vertise[®] Flow.

	n	3 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES	
AdheSE [®] +Heliaseal [®]	38	0 \pm 0	0,03 \pm 0,162	0,05 \pm 0,226	0,05 \pm 0,226	
Ác. + Heliaseal [®]	48	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	a
Prevent Seal	25	0 \pm 0	0,04 \pm 0,200	0,16 \pm 0,374	0,28 \pm 0,458	a, b
Vertise [®] Flow	25	0 \pm 0	0,04 \pm 0,200	0,12 \pm 0,332	0,32 \pm 0,476	a, b, c

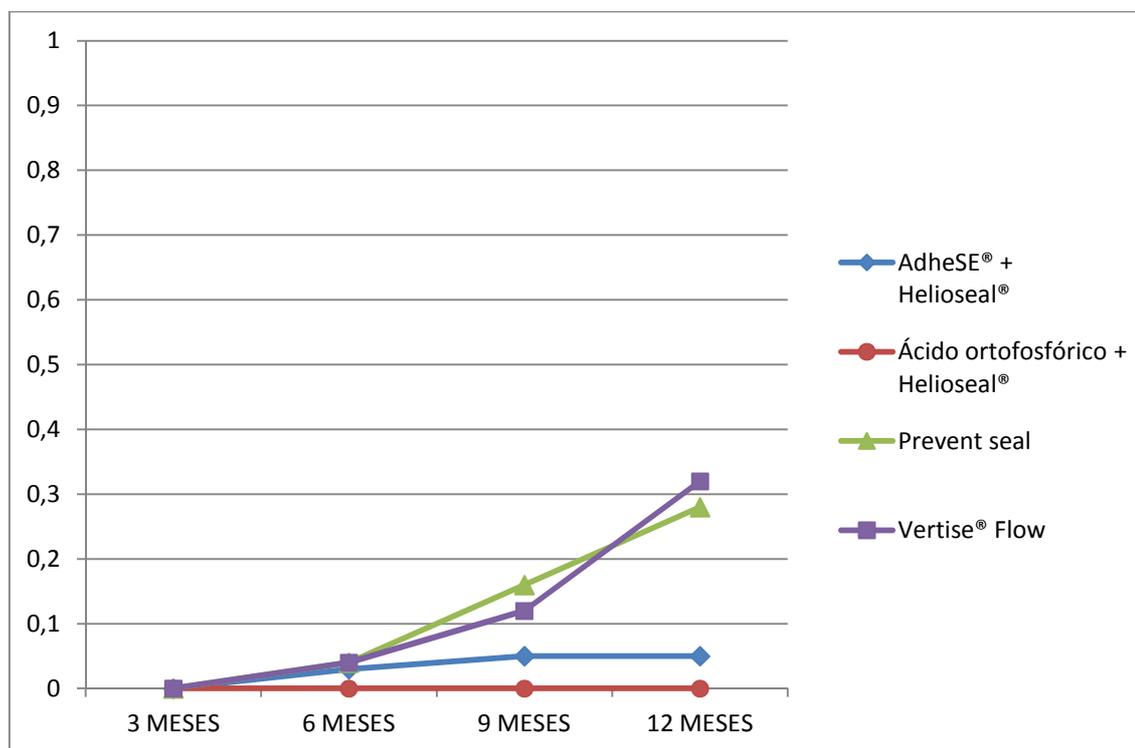


Figura 5. Evolución de la rugosidad superficial del sellador en el tiempo (los valores expresan la media \pm desviación típica).

E. COLOR, DECOLORACIÓN DE LOS MÁRGENES Y CARIES.

En estos criterios no encontramos variabilidad a lo largo del tiempo.

ESTUDIO TRANSVERSAL

A) EDAD.

1	≤11 años
2	>11 años

Resumen de resultados:

La menor edad de los pacientes (≤11 años) se relaciona:

- A los nueve meses con una ausencia total del sellador ($p<0,031$).
- A los doce meses con una decoloración de los márgenes ligeramente teñidos que se pueden pulir ($p=0,007$), una adaptación de los márgenes aceptable, aunque el explorador se engancha, no hay hueco o margen en el que penetre ($p=0,002$) y una superficie ligeramente más rugosa ($p=0,004$).

EDAD Vs PRESENCIA DEL SELLADOR (Tabla 11; Figura 6).

La menor edad de los pacientes se asocia con una ausencia total del sellador a los nueve meses ($p<0,031$).

Tabla 11. Edad vs presencia del sellador (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2
Presencia 0	92	78	75	66	36	66	43	68
Presencia 1	0	12	17	27	27	23	43	19
Presencia 2	8	10	8	7	36	11	14	13

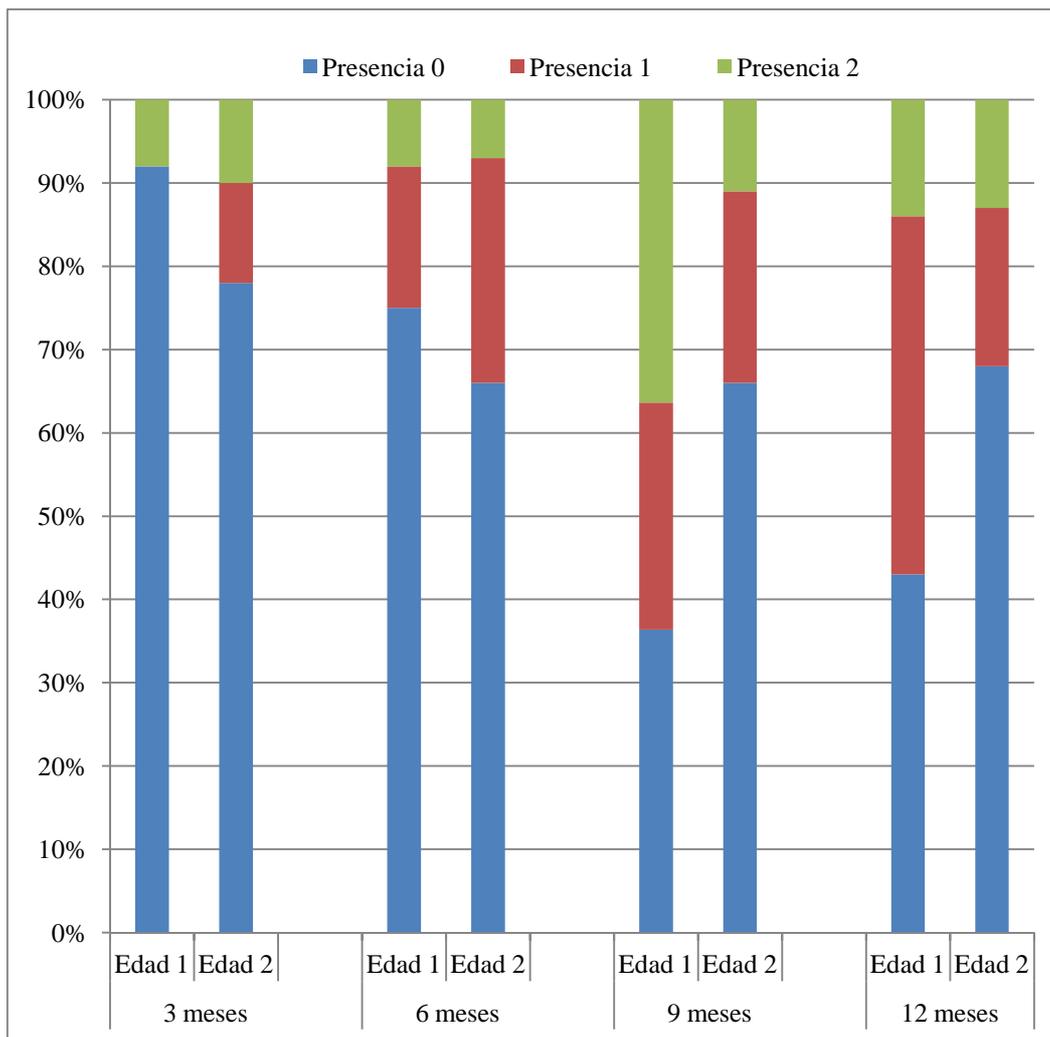


Figura 6. Edad vs presencia del sellador (%).

EDAD Vs FORMA ANATÓMICA (Tabla 12; Figura 7):

La edad no influye en la evolución de la forma anatómica a lo largo del tiempo.

Tabla 12. Edad vs forma anatómica (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2
Forma 0	100	87	82	71	57	73	50	78
Forma 1	0	13	18	29	43	27	50	22

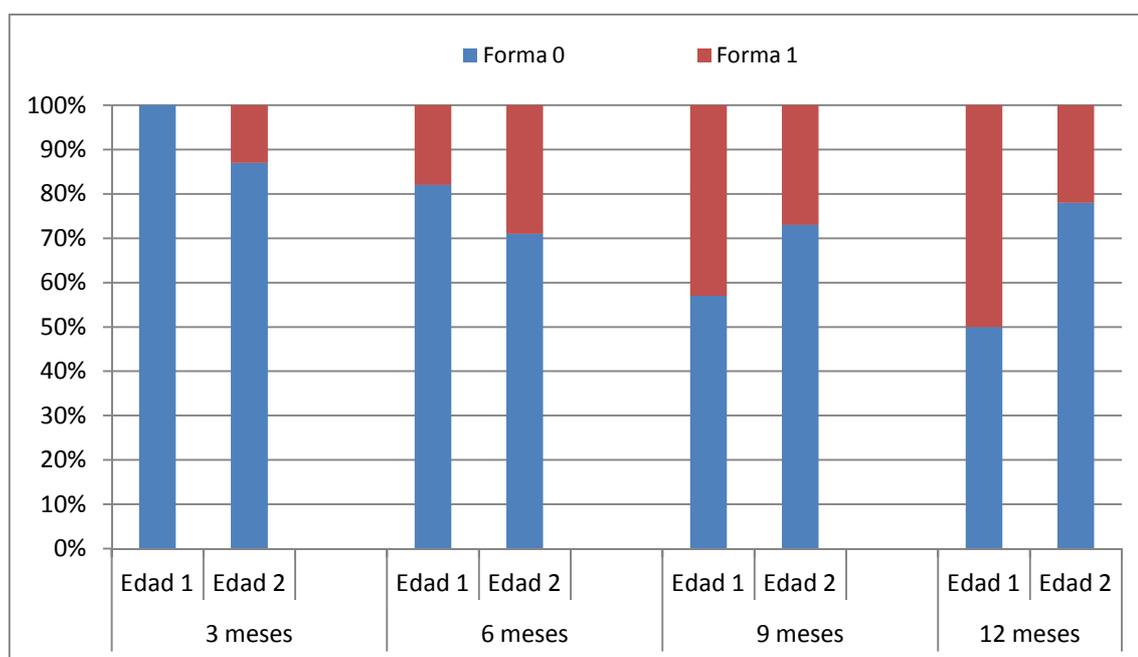


Figura 7. Edad vs forma anatómica (%).

EDAD vs ADAPTACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 13; Figura 8):

La menor edad de los pacientes se relaciona con una peor adaptación (adaptación 1) a los doce meses ($p=0,002$).

Tabla 13. Edad vs adaptación de los márgenes (%).

	3 meses		6 meses		9 Meses		12 meses	
	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2
Adaptación 0	100	95	100	91	71	89	50	91
Adaptación 1	0	5	0	9	29	11	50	9

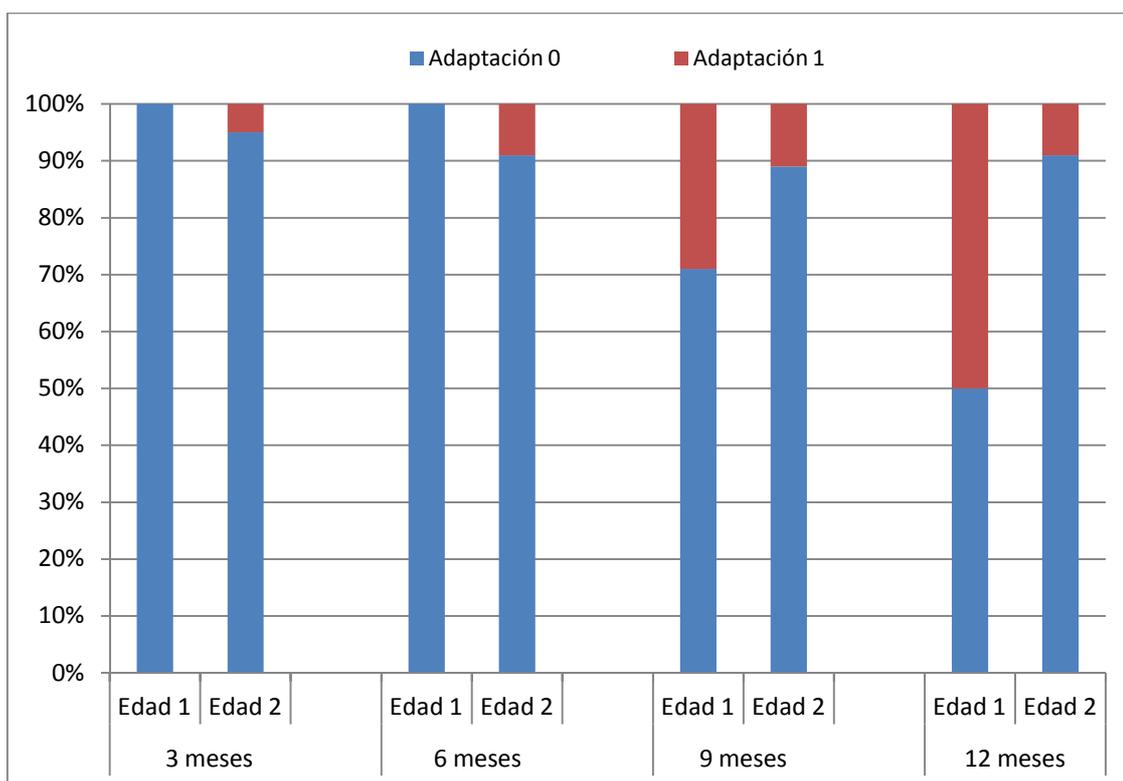


Figura 8. Edad vs adaptación de los márgenes (%).

EDAD vs COLOR (Tabla 14; Figura 9):

La edad no influye en el color a lo largo del tiempo.

Tabla 14. Edad vs color (%).

3 meses		6 meses		9 meses		12 meses		
	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2
Color 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Color 1	0	0	0	0	0	0	0	0

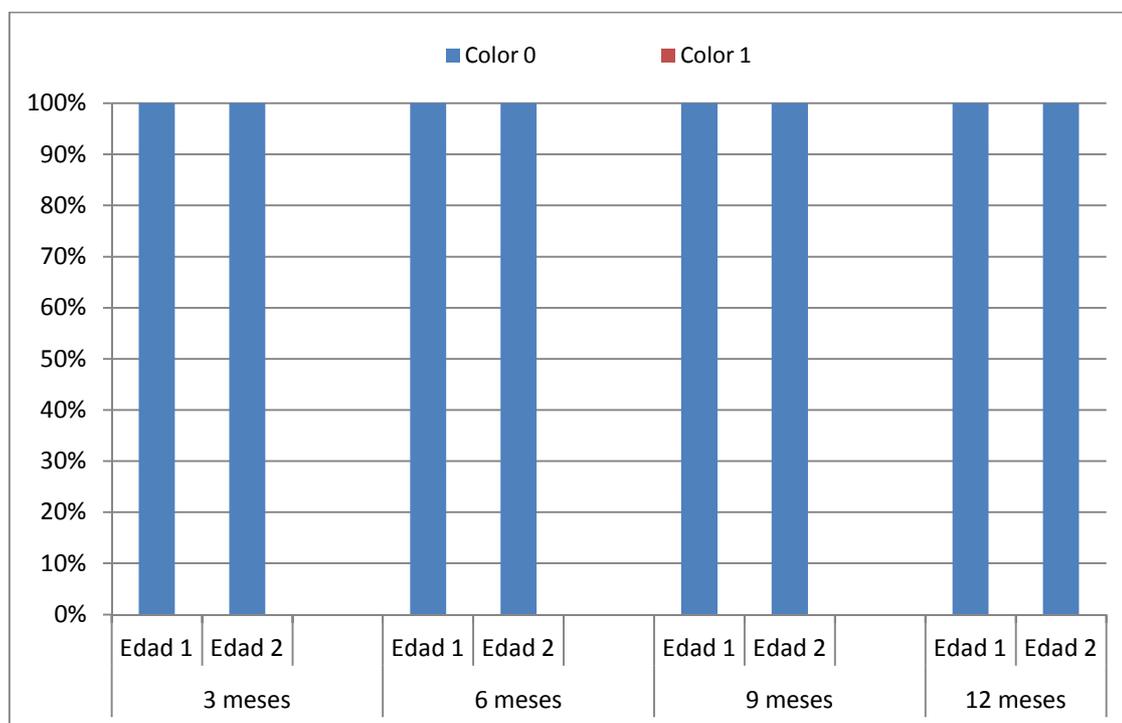


Figura 9. Edad vs color (%).

EDAD vs DECOLORACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 15; Figura 10):

La menor edad de los pacientes se relaciona con una decoloración de los márgenes ligeramente teñidos que se puede pulir a los doce meses ($p=0,007$).

Tabla 15. Edad vs decoloración de los márgenes (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2
Margen 0	100	100	100	99	100	100	67	95
Margen 1	0	0	0	1	0	0	33	5

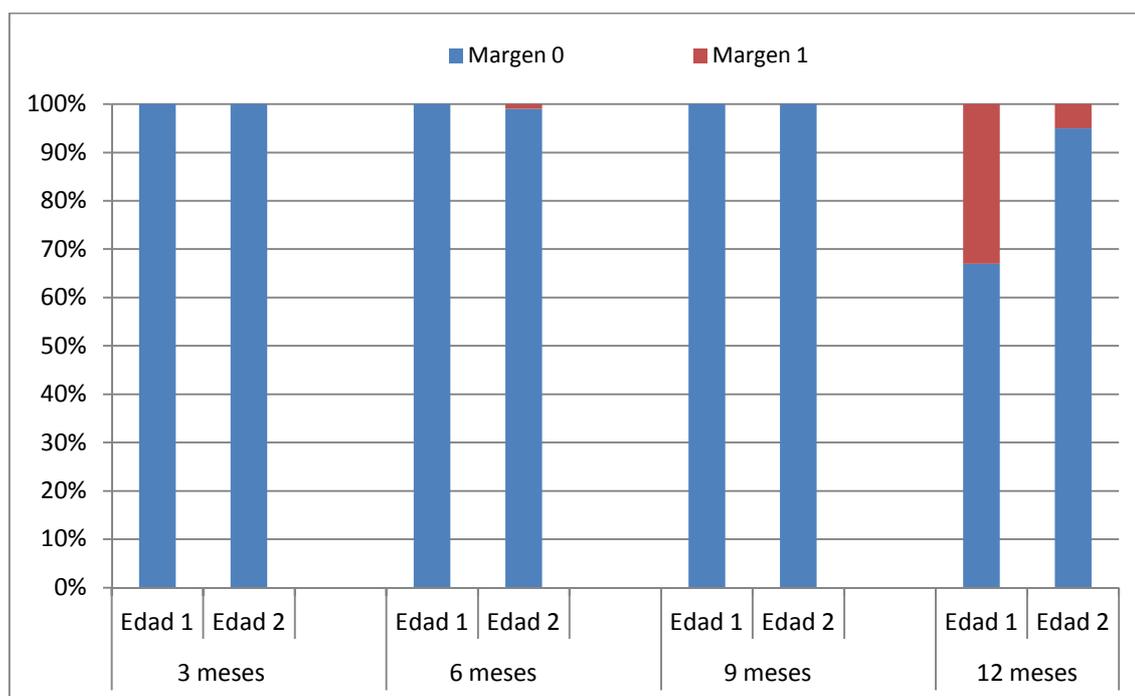


Figura 10. Edad vs decoloración de los márgenes (%).

EDAD vs RUGOSIDAD SUPERFICIAL (Tabla 16; Figura 11):

La menor edad de los pacientes se asocia con una superficie ligeramente más rugosa a los doce meses ($p=0,004$).

Tabla 16. Edad vs rugosidad superficial (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2
Rugosidad 0	100	99	82	95	71	85	50	89
Rugosidad 1	0	1	18	5	29	15	50	11

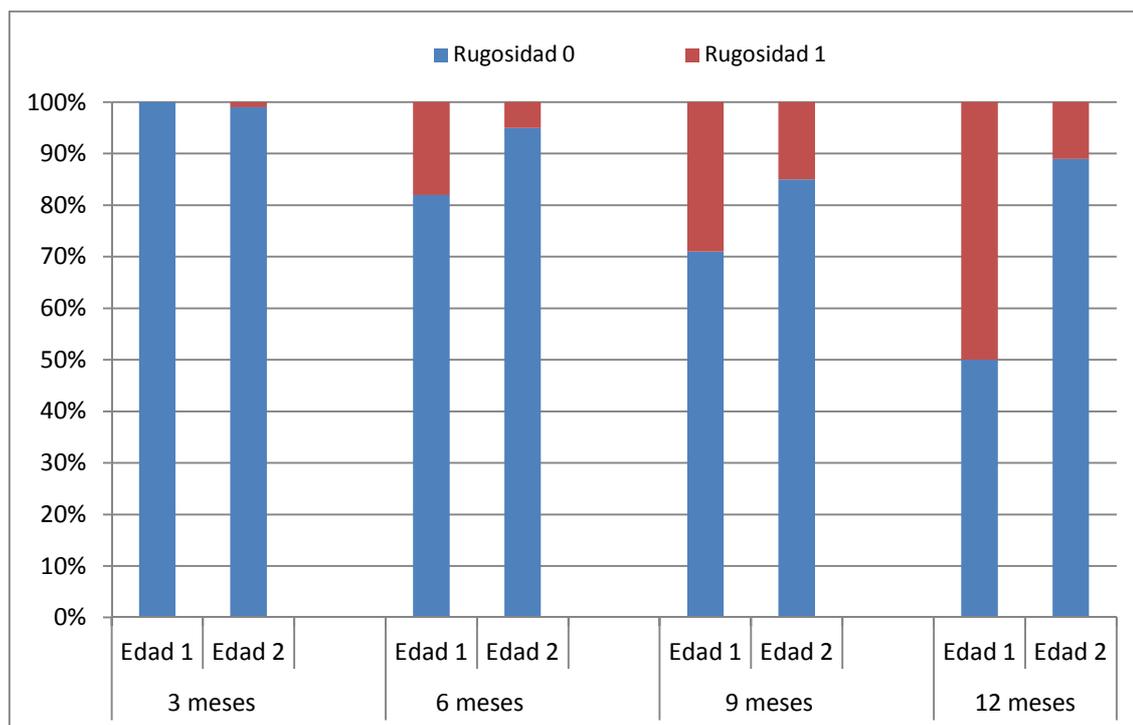


Figura 11. Edad vs rugosidad superficial (%).

EDAD vs CARIES (Tabla 17; Figura 12):

La edad no influye en la presencia de caries.

Tabla 17. Edad vs caries (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2	Edad 1	Edad 2
Caries 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Caries 1	0	0	0	0	0	0	0	0

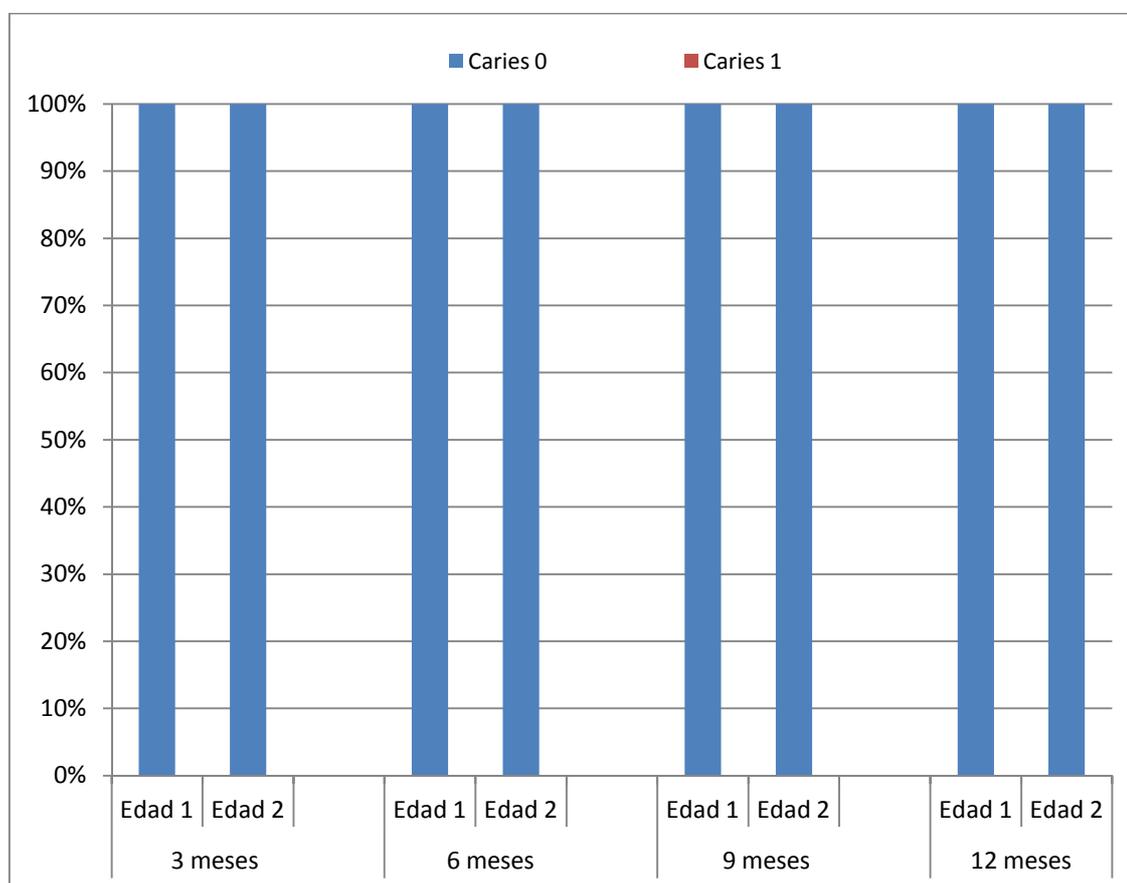


Figura 12. Edad vs caries (%).

B) SEXO.

0	Hombre
1	Mujer

Resumen de resultados:

El sexo mujer (sexo 1) se asocia:

- A los tres meses con una peor adaptación de los márgenes (p=0,03).
- A los seis meses con una ausencia total del sellador (p=0,043).
- A los nueve meses con una presencia total del sellador (p<0,003).
- A los doce meses con una forma anatómica óptima (p=0,032).

El sexo masculino (sexo 0) se asocia:

- A los tres meses con una mejor adaptación de los márgenes (p=0,03).
- A los nueve meses con una ausencia total del sellador (p<0,003).
- A los doce meses con una presencia parcial del sellador (p<0,005) y una forma anatómica ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado (p=0,032).

SEXO vs PRESENCIA DEL SELLADOR (Tabla 18; Figura 13):

El sexo femenino se asocia a los seis meses con una ausencia total del sellador (p=0,043) y con una presencia total del sellador a los nueve meses (p<0,003).

El sexo masculino se asocia con una ausencia total del sellador a los nueve meses (p<0,003) y con una presencia parcial del sellador a los doce meses (p<0,005).

Tabla 18. Sexo vs presencia del sellador (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1
Presencia 0	82	76	66	66	51	71	59	70
Presencia 1	8	13	33	23	26	23	31	15
Presencia 2	10	15	1	11	23	6	10	15

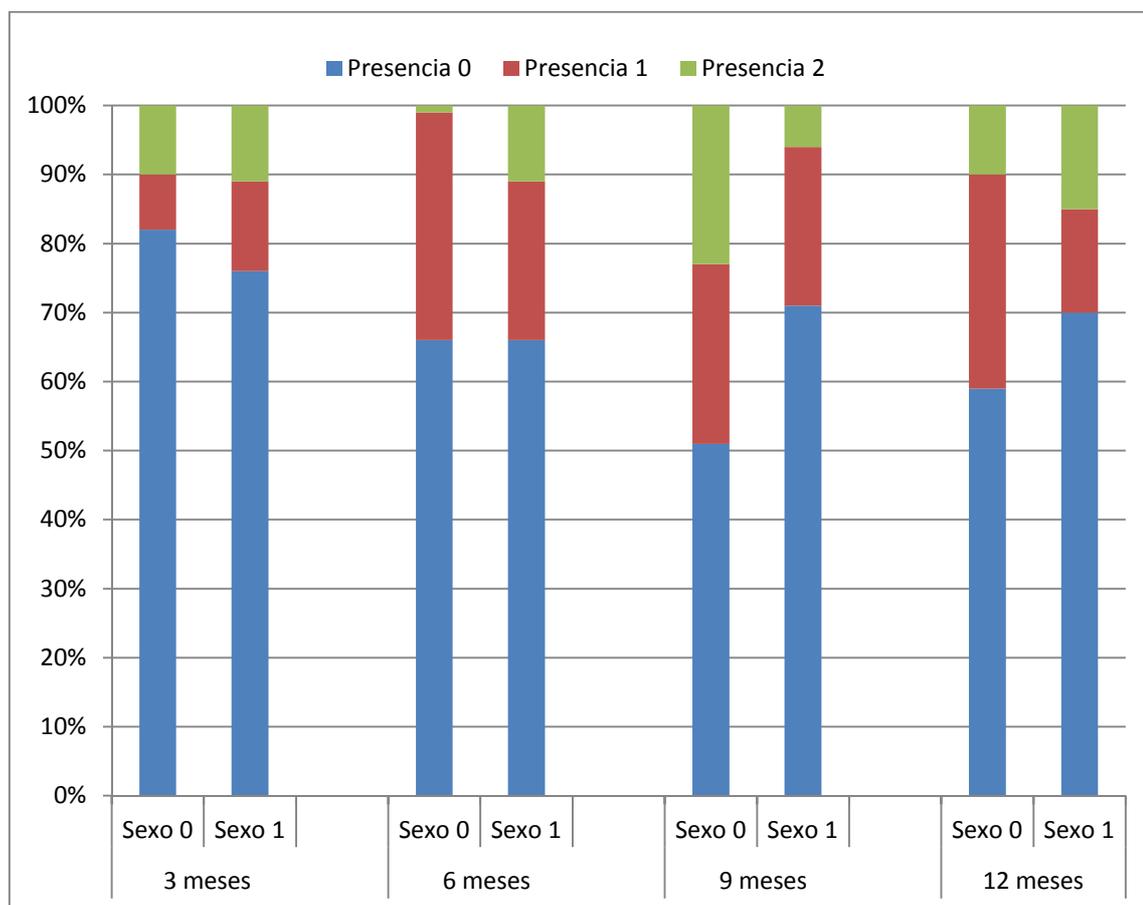


Figura 13. Sexo vs presencia del sellador (%).

SEXO vs FORMA ANATÓMICA (Tabla 19; Figura 14):

El sexo femenino se asocia con una forma anatómica óptima a los 12 meses ($p=0,032$).

El sexo masculino se asocia con una forma anatómica ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado a los doce meses ($p=0,032$).

Tabla 19. Sexo vs forma anatómica (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1
Forma 0	91	87	67	74	67	75	65	82
Forma 1	9	13	33	26	33	25	35	18

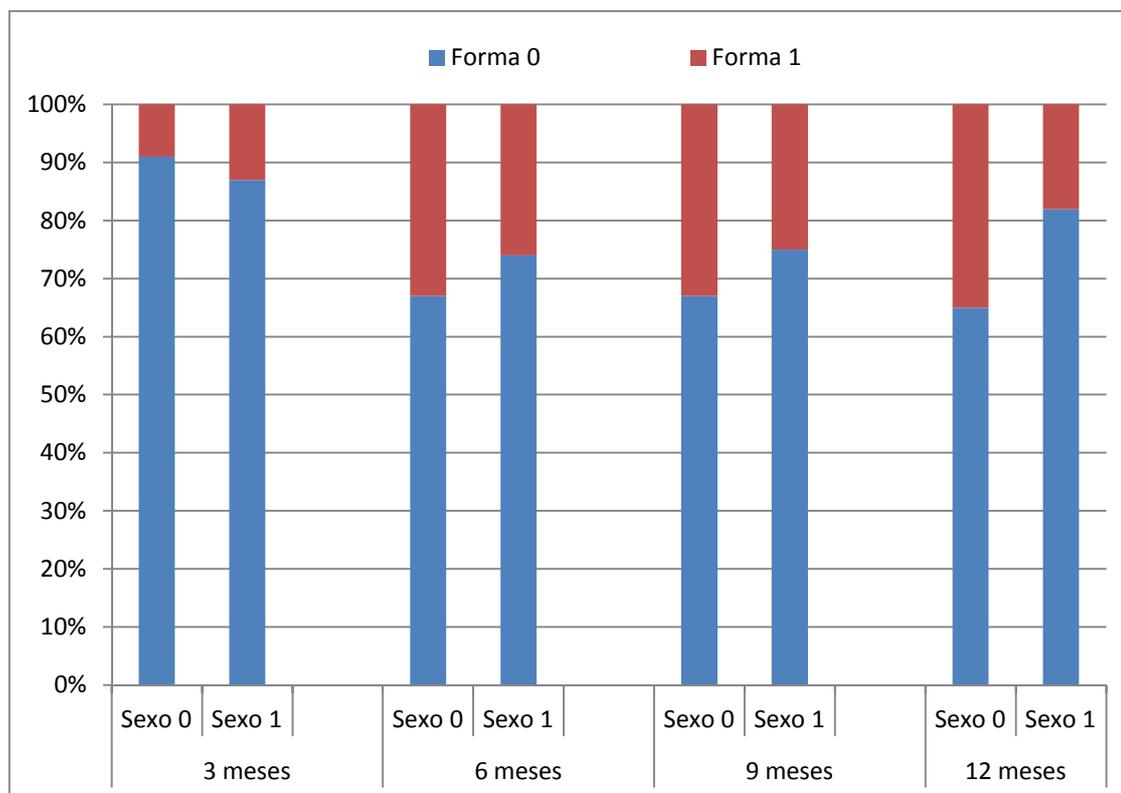


Figura 14. Sexo vs forma anatómica (%).

SEXO vs ADAPTACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 20; Figura 15):

El sexo mujer (sexo 1) se asocia con una peor adaptación a los tres meses ($p=0,03$). El sexo hombre (sexo 0) se asocia con una mejor adaptación de los márgenes a los tres meses ($p=0,03$).

Tabla 20. Sexo vs adaptación de los márgenes (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1
Adaptación 0	100	93	94	90	92	86	85	91
Adaptación 1	0	7	6	10	8	14	15	9

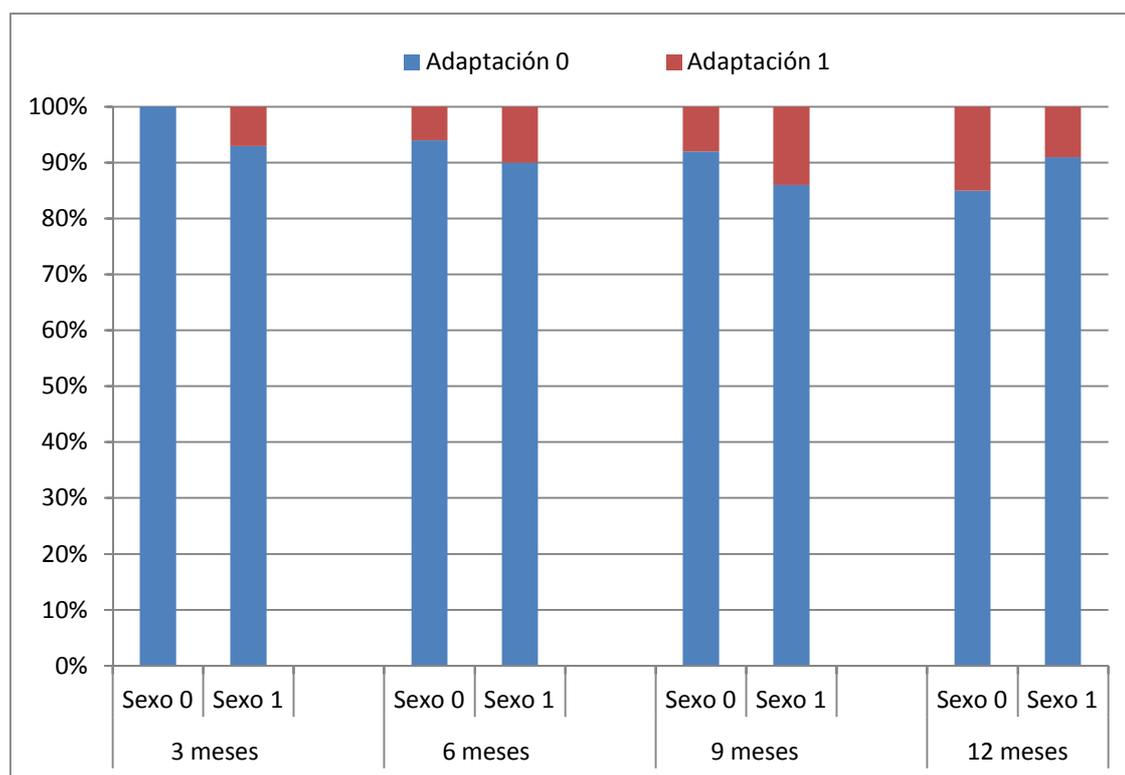


Figura 15. Sexo vs adaptación de los márgenes (%).

SEXO vs COLOR (Tabla 21; Figura 16):

El sexo no influye en el color.

Tabla 21. Sexo vs color (%).

	3 meses		6 Meses		9 meses		12 meses	
	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1
Color 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Color 1	0	0	0	0	0	0	0	0

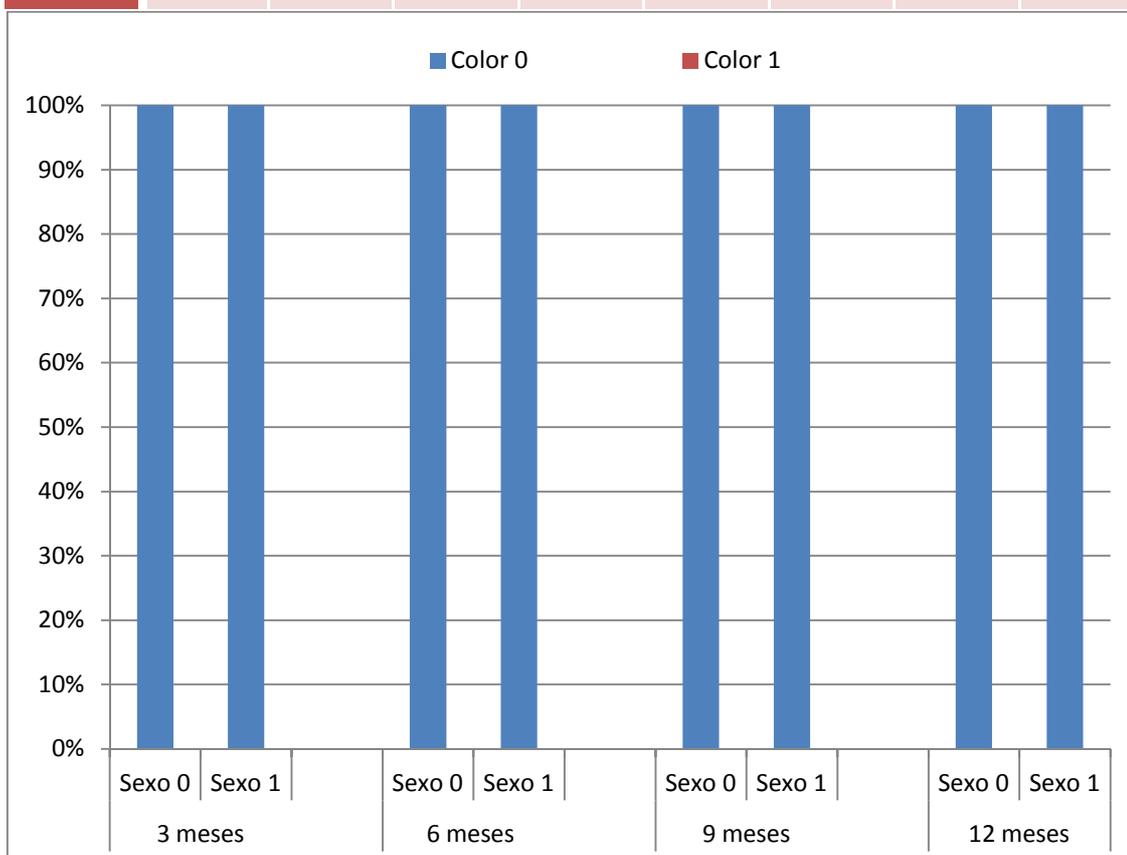


Figura 16. Sexo vs color (%).

SEXO vs DECOLORACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 22; Figura 17):

El sexo no influye en la decoloración de los márgenes.

Tabla 22. Sexo vs decoloración de los márgenes (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1
Margen 0	100	100	97	100	92	95	89	95
Margen 1	0	0	3	0	8	5	11	5

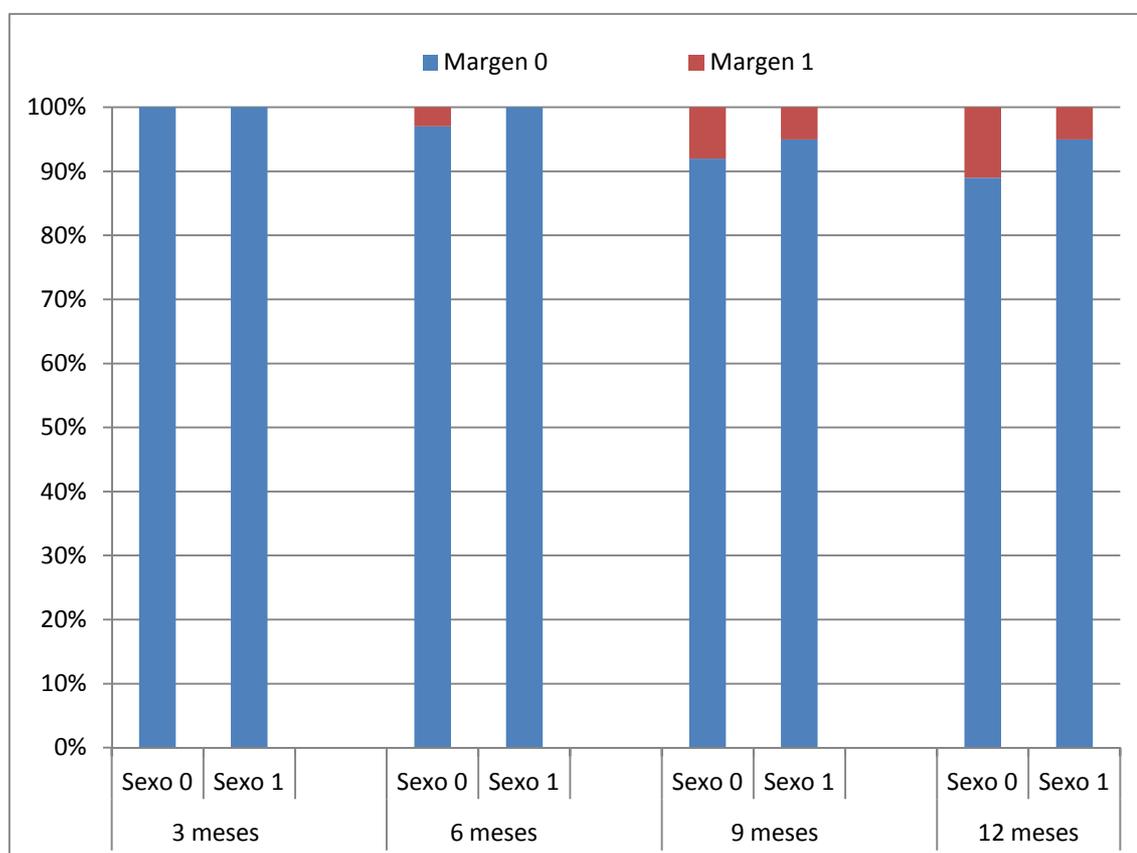


Figura 17. Sexo vs decoloración de los márgenes (%).

SEXO vs RUGOSIDAD SUPERFICIAL (Tabla 23; Figura 18):

El sexo no influye en la alteración de la rugosidad superficial.

Tabla 23. Sexo vs rugosidad superficial (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1
Rugosidad 0	99	100	89	96	82	85	80	91
Rugosidad 1	1	0	11	4	18	15	20	9

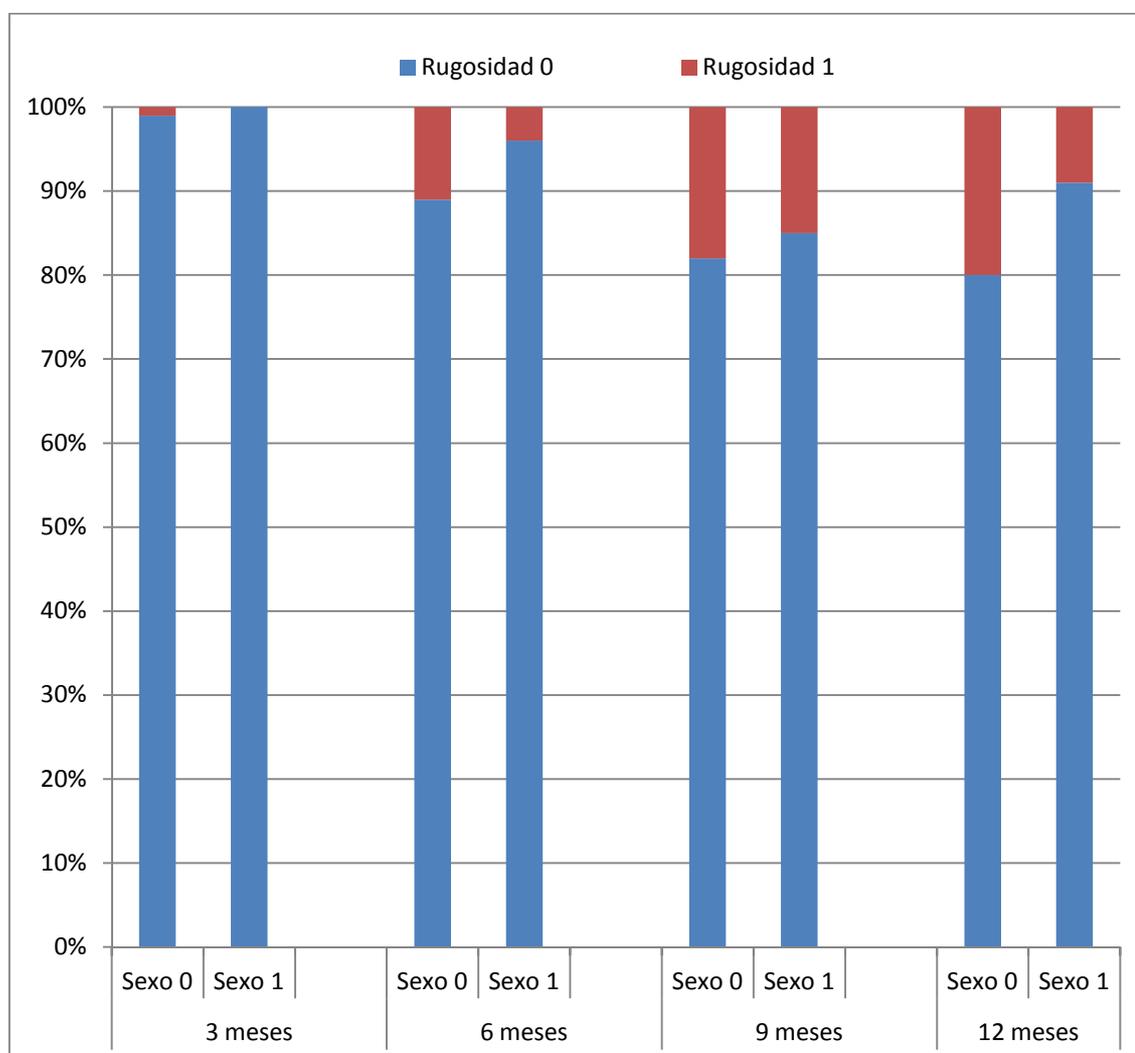


Figura 18. Sexo vs rugosidad superficial (%).

SEXO vs CARIES (Tabla 24; Figura 19):

El sexo no influye en la caries.

Tabla 24. Sexo vs caries (%).

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1	Sexo 0	Sexo 1
Caries 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Caries 1	0	0	0	0	0	0	0	0

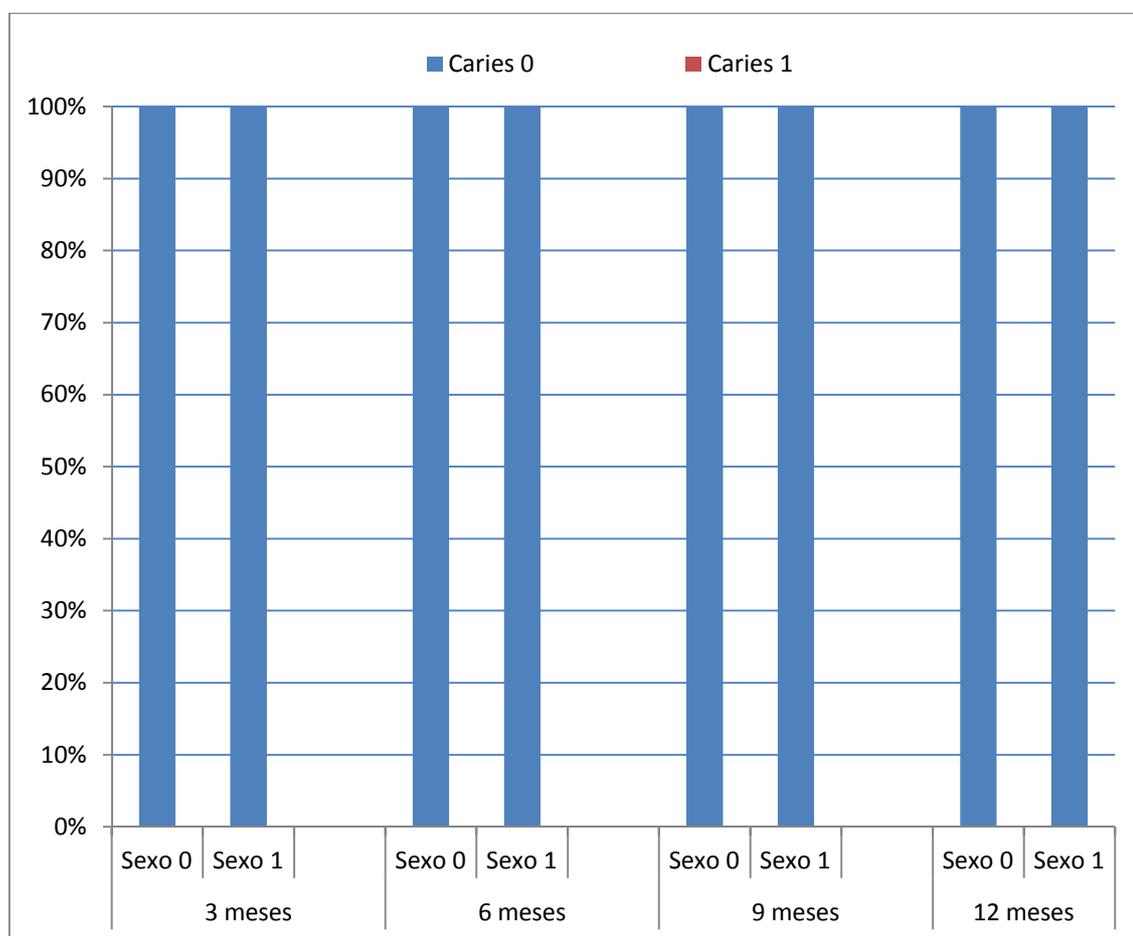


Figura 19. Sexo vs caries (%).

C) HIGIENE.

0	Mala higiene.	INACEPTABLE
1	Higiene regular.	ACEPTABLE
2	Buena higiene	ACEPTABLE

Resumen de resultados:

En relación a la higiene, una higiene regular (nivel 1) se asocia:

- A los tres y seis meses con una buena adaptación ($p < 0,0005$ y $p < 0,001$ respectivamente).
- A los nueve meses con una buena forma anatómica ($p = 0,013$).

Una buena higiene (nivel 2) se asocia:

- A los tres meses con una peor adaptación de los márgenes ($p < 0,0005$).
- A los seis meses con una ausencia total del sellador ($p = 0,022$) y con una peor adaptación de los márgenes ($p = 0,001$).
- A los nueve meses con una ausencia parcial del sellador ($p = 0,032$), una peor forma anatómica ($p = 0,013$) y una peor adaptación de los márgenes ($p = 0,001$).

HIGIENE vs PRESENCIA DEL SELLADOR (Tabla 25; Figura 20):

Una buena higiene se asocia a los seis meses con ausencia total del sellador (presencia 2) ($p = 0,022$), en cambio, a los nueve se asocia con una ausencia parcial del sellador (presencia 1) ($p = 0,032$).

Tabla 25. Higiene vs presencia del sellador (%).

	3 meses			6 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Presencia 0	0	76	83	0	69	62
Presencia 1	0	12	10	0	28	24
Presencia 2	0	12	7	0	3	14
	9 meses			12 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Presencia 0	0	68	55	0	72	57
Presencia 1	0	18	35	0	17	27
Presencia 2	0	14	10	0	11	16

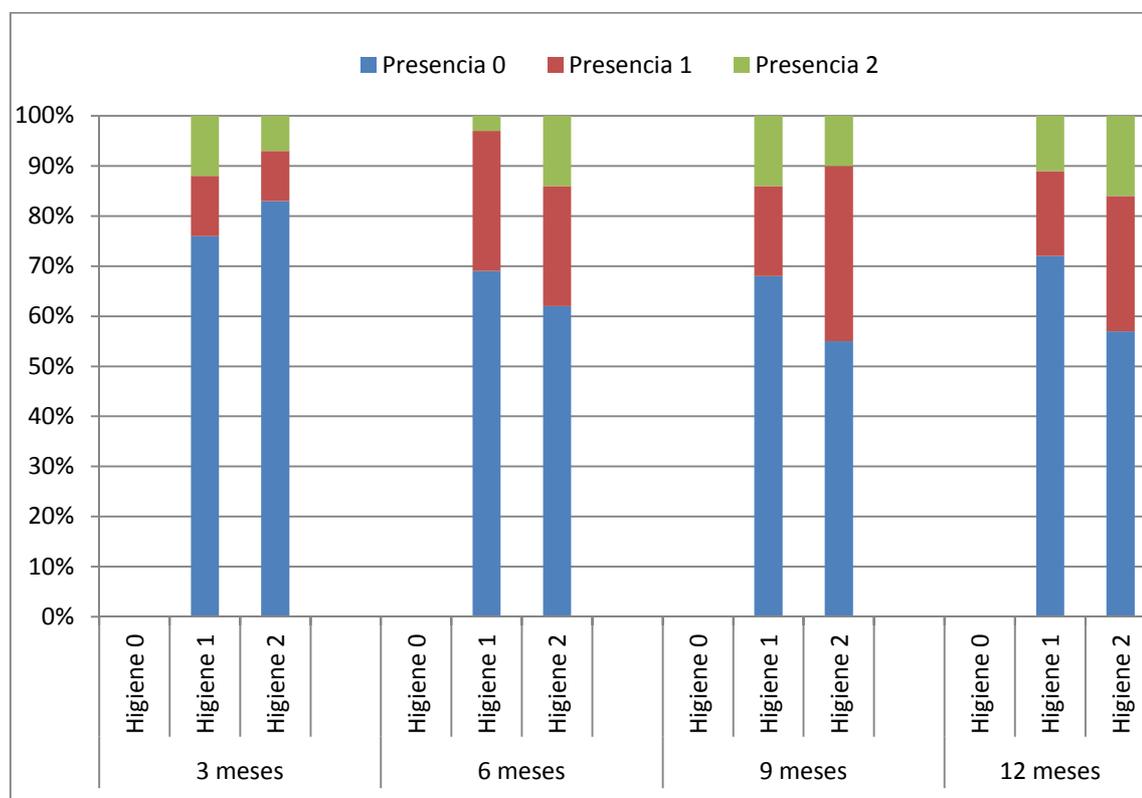


Figura 20. Higiene vs presencia del sellador (%).

HIGIENE vs FORMA ANATÓMICA (Tabla 26; Figura 21):

Una buena higiene se asocia con una forma anatómica ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado (forma 1) a los nueve meses ($p=0,013$), en cambio una higiene regular se asocia a los nueve meses con una buena forma anatómica ($p=0,013$).

Tabla 26. Higiene vs forma anatómica (%).

	3 meses			6 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Forma 0	0	88	89	0	71	73
Forma 1	0	12	11	0	29	27
	9 meses			12 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Forma 0	0	79	61	0	81	68
Forma 1	0	21	39	0	19	32

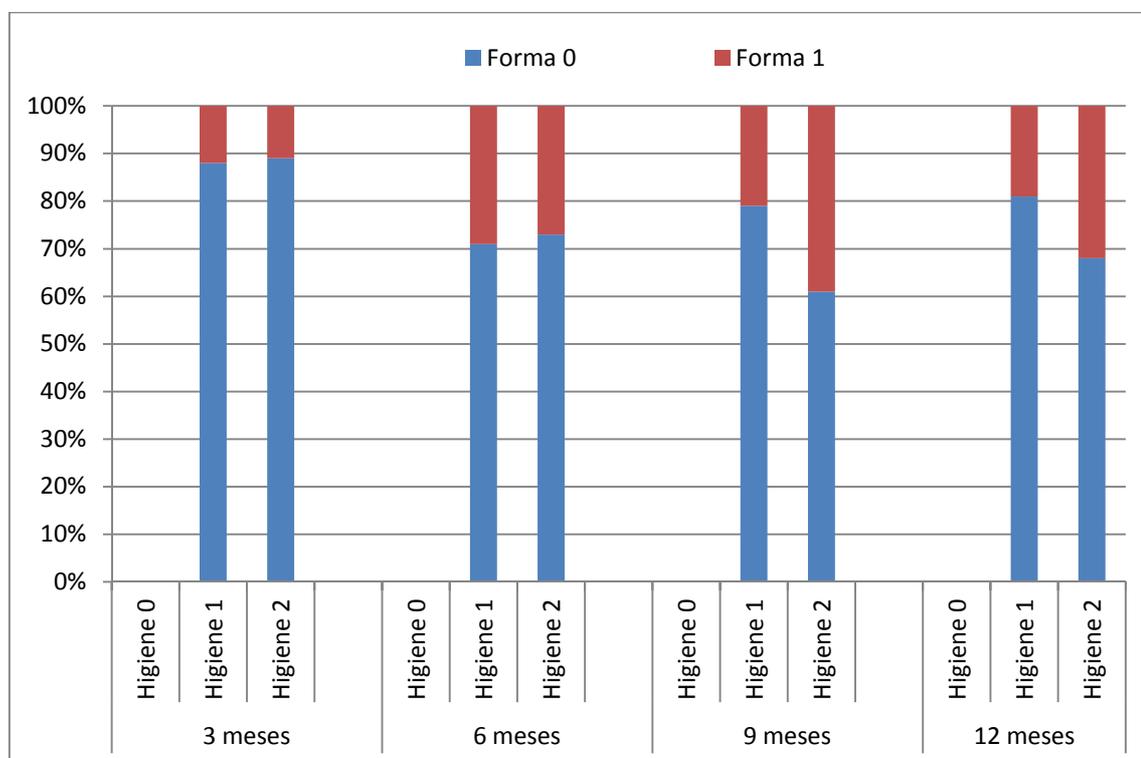


Figura 21. Higiene vs forma anatómica (%).

HIGIENE Vs ADAPTACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 27; Figura 22):

Una buena higiene se asocia con una peor adaptación de los márgenes (adaptación 1) a los tres meses ($p < 0,0005$), a los seis meses ($p = 0,001$) y a los nueve meses ($p = 0,001$).

Una higiene regular se asocia a una buena adaptación a los tres y seis meses ($p < 0,0005$ y $p < 0,001$ respectivamente).

Tabla 27. Higiene vs adaptación de los márgenes (%).

	3 meses			6 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Adaptación 0	0	100	89	0	97	82
Adaptación 1	0	0	11	0	3	18
	9 meses			12 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Adaptación 0	0	94	77	0	92	83
Adaptación 1	0	6	23	0	8	17

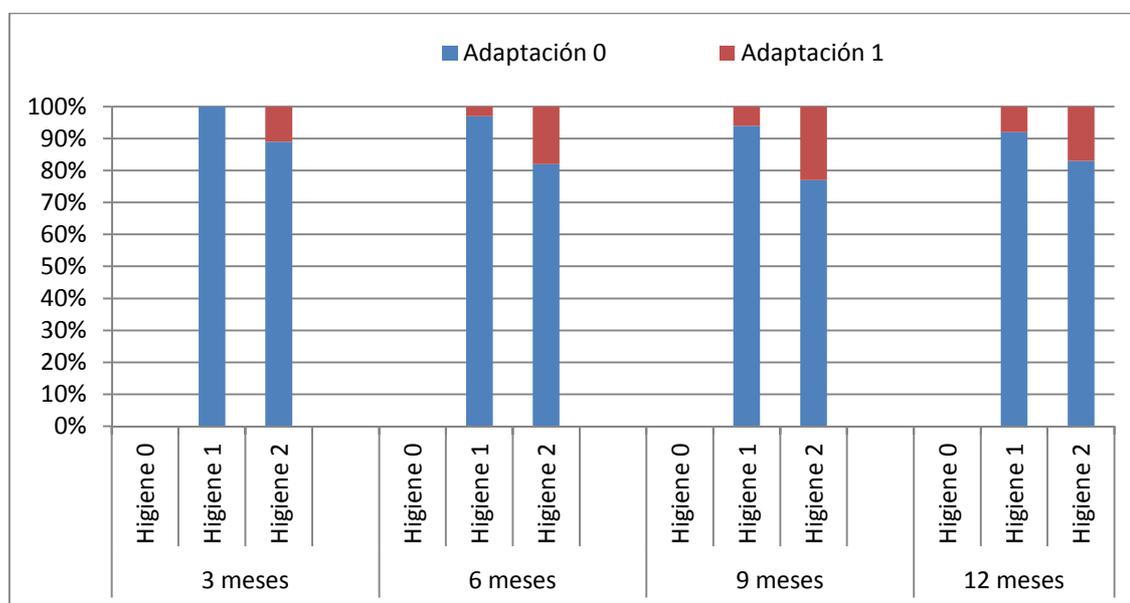


Figura 22. Higiene vs adaptación de los márgenes (%).

HIGIENE vs COLOR (Tabla 28; Figura 23):

La higiene no influye en el color.

Tabla 28. Higiene vs color (%).

	3 meses			6 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Color 0	100	100	100	100	100	100
Color 1	0	0	0	0	0	0

	9 meses			12 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Color 0	100	100	100	100	100	100
Color 1	0	0	0	0	0	0

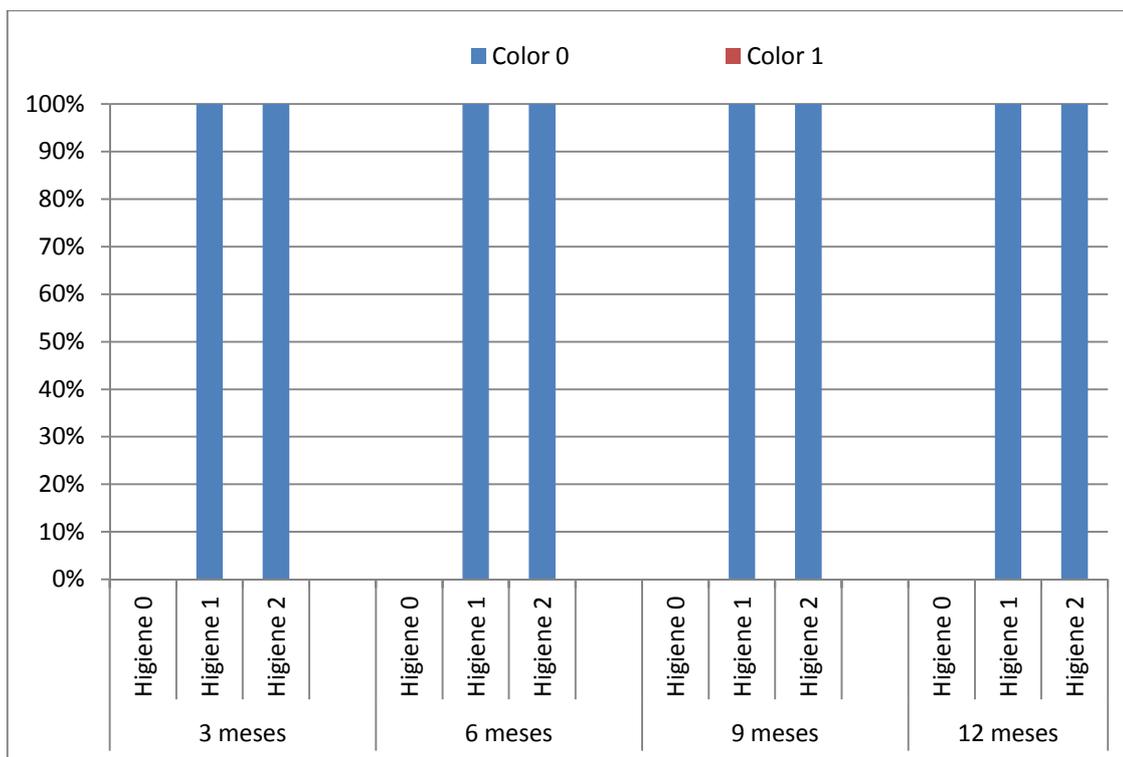


Figura 23. Higiene vs color (%).

HIGIENE vs DECOLORACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 29; Figura 24):

La higiene no influye en la decoloración marginal de la restauración.

Tabla 29. Higiene vs decoloración de los márgenes (%).

	3 meses			6 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Margen 0	0	100	100	0	98	100
Margen 1	0	0	0	0	2	0
	9 meses			12 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Margen 0	0	96	91	0	94	91
Margen 1	0	4	9	0	6	9

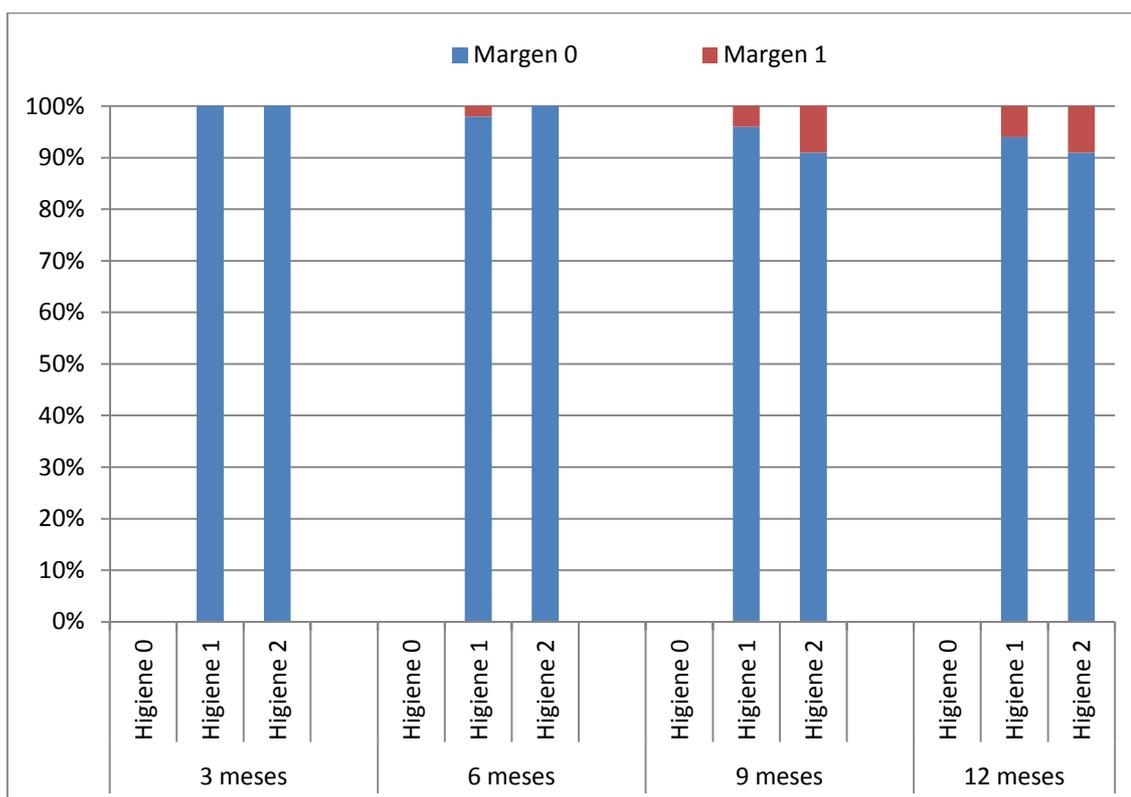


Figura 24. Higiene vs decoloración de los Márgenes (%).

HIGIENE vs RUGOSIDAD SUPERFICIAL (Tabla 30; Figura 25):

La higiene no influye en la alteración de la rugosidad superficial.

Tabla 30. Higiene vs rugosidad superficial (%).

	3 meses			6 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Rugosidad 0	0	99	100	0	95	92
Rugosidad 1	0	1	0	0	5	8
	9 meses			12 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Rugosidad 0	0	88	77	0	89	85
Rugosidad 1	0	12	23	0	11	15

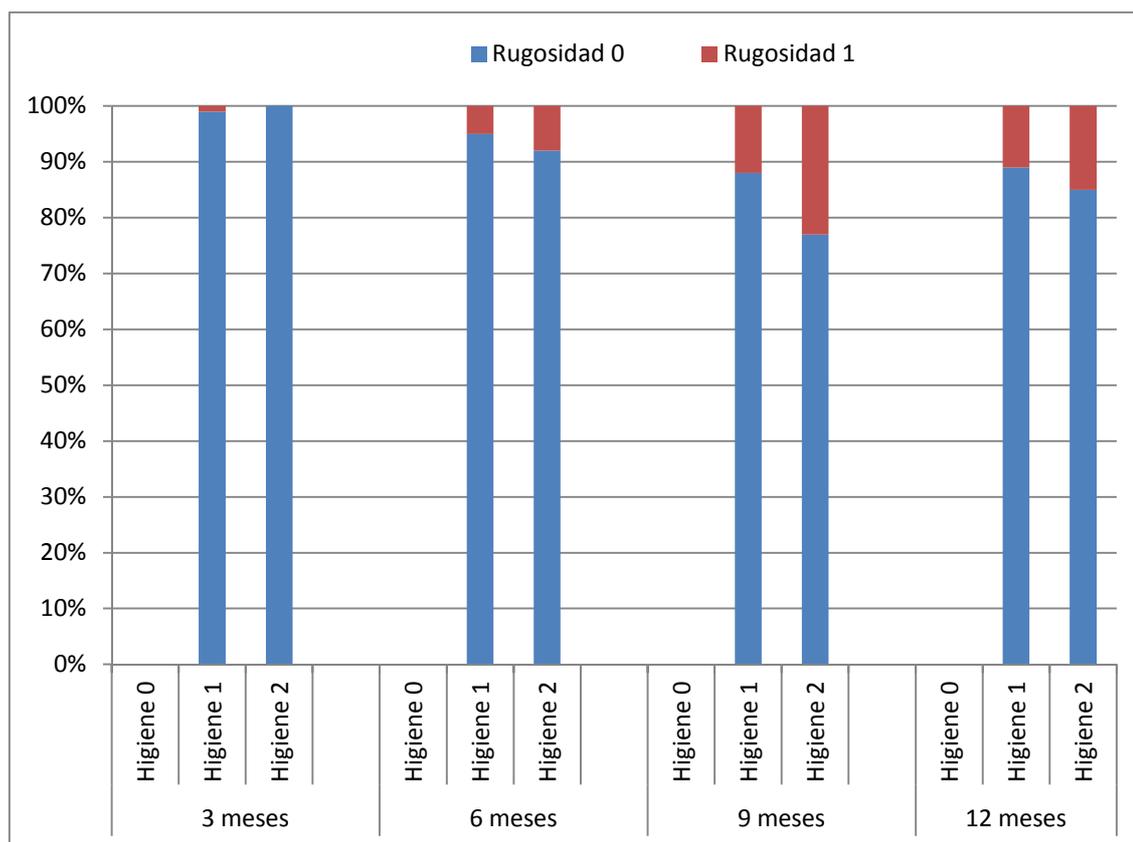


Figura 25. Higiene vs rugosidad superficial (%).

HIGIENE vs CARIES (Tabla 31; Figura 26):

La higiene no influye en la presencia de caries.

Tabla 31. Higiene vs caries (%).

	3 meses			6 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Caries 0	0	100	100	0	100	100
Caries 1	0	0	0	0	0	0
	9 meses			12 meses		
	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2	Higiene 0	Higiene 1	Higiene 2
Caries 0	0	100	100	0	100	100
Caries 1	0	0	0	0	0	0

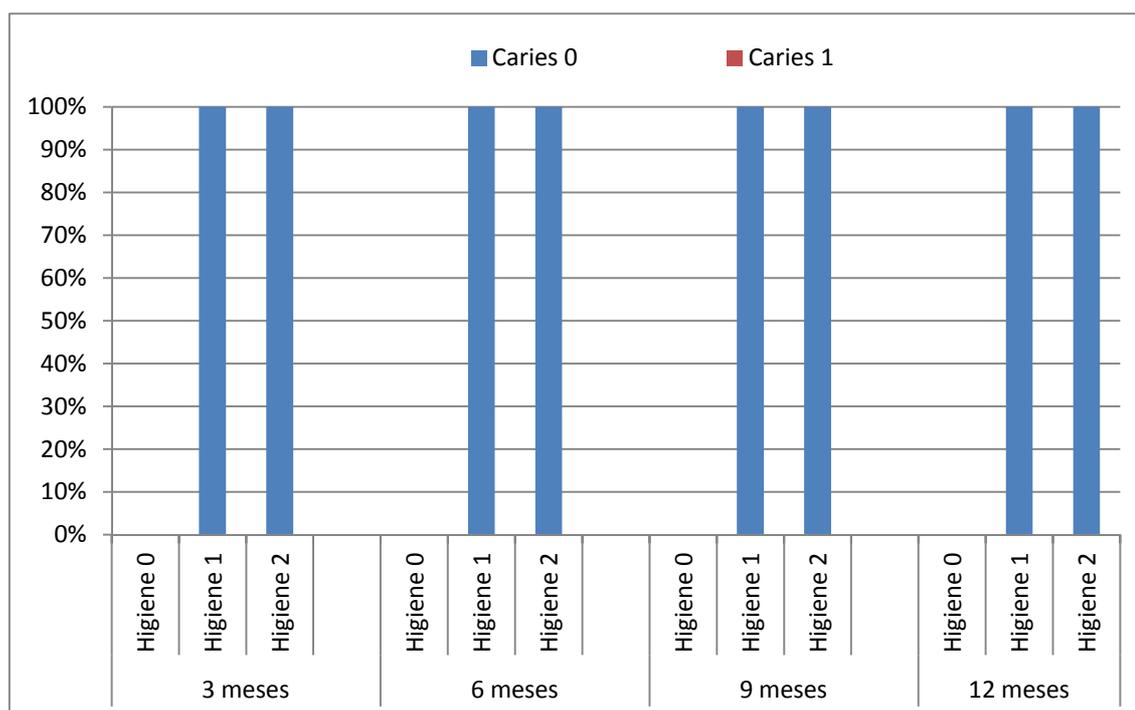


Figura 26. Higiene vs caries (%).

D) PIEZA DENTAL:

Tabla 32. Evolución de los selladores según la pieza sellada (n).

PIEZA	3 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES
Molar	81	79	64	54
Premolar	144	120	115	102
TOTAL	225	199	179	156

A los tres meses:

Los premolares se asocian con una ausencia total del sellador ($p < 0,001$), con una forma anatómica en la que la restauración continúa con la anatomía del diente ($p = 0,002$) y con una excelente adaptación ($p = 0,013$).

Los molares se asocian con una presencia parcial del sellador ($p < 0,001$), una forma anatómica ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado ($p = 0,002$) y una adaptación de los márgenes en la que el explorador se engancha, aunque no hay hueco o margen en el que penetre ($p = 0,013$).

A los seis meses:

La presencia al 100% se asocia a premolares y la ausencia total del sellador se asocia a molares ($p = 0,007$).

A los nueve meses:

Los premolares se asocian con:

-Una presencia total del sellador ($p < 0,005$).

- Una forma anatómica excelente en la que la restauración continúa con la anatomía del diente ($p < 0,026$).
- Una adaptación de los márgenes en la que el sellador continúa con la forma anatómica existente ($p = 0,026$).
- Una rugosidad superficial muy buena ($p = 0,017$).

Los molares se asocian a:

- Presencia parcial del sellador ($p < 0,005$).
- Forma anatómica ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado ($p = 0,026$).
- Adaptación de los márgenes en la que se engancha el explorador aunque no hay hueco o margen en el que penetre ($p = 0,026$).
- La superficie ligeramente rugosa ($p = 0,017$).

A los doce meses:

Los premolares se asocian a una presencia total del sellador y los molares a una ausencia total del sellador ($p = 0,003$).

PIEZA Vs PRESENCIA (Tabla 33; Figura 27):

Se observa una asociación a los tres meses entre los premolares y una ausencia total del sellador ($p < 0,001$), y los molares se asocian con una presencia total del sellador ($p < 0,001$). A los seis meses la presencia al 100% se asocia a premolares y la ausencia total del sellador se asocia a molares ($p = 0,007$). A los nueve meses los premolares se asocian con una presencia total del sellador ($p < 0,005$) y los molares se asocian con una presencia parcial del sellador ($p < 0,005$). Sin embargo, a los doce meses los premolares se asocian a una presencia total del sellador y los molares a una ausencia total del sellador ($p = 0,003$).

Tabla 33: Pieza tratada Vs Presencia.

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar
Presencia 0	76	80	55	73	53	70	52	75
Presencia 1	20	6	31	24	33	19	24	18
Presencia 2	4	14	14	3	14	11	24	7

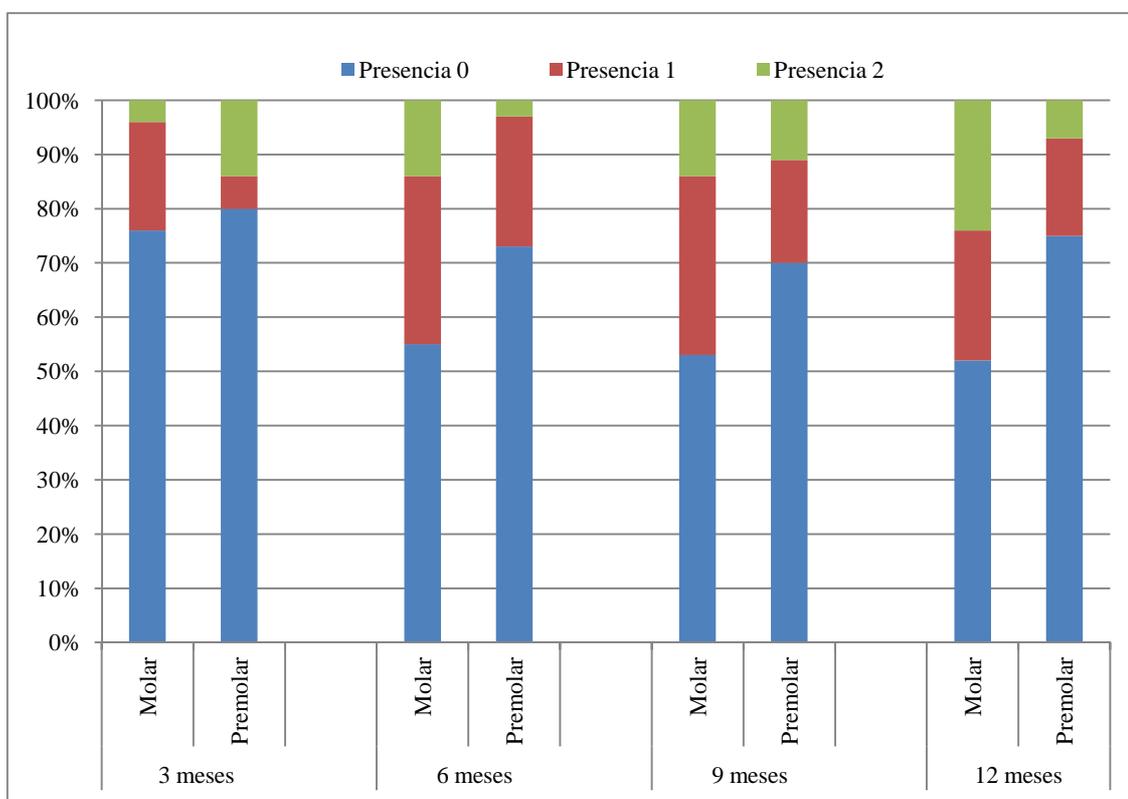


Figura 27: Pieza Vs Presencia.

PIEZA Vs FORMA (Tabla 34; Figura 28):

A los tres meses los premolares se asocian con una forma anatómica en la que la restauración continúa con la anatomía del diente ($p=0,002$) y los molares se asocian con una forma anatómica ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado ($p=0,002$). A los nueve meses los premolares se asocian con una forma anatómica excelente en la que la restauración continúa con la anatomía del diente ($p<0,026$), y los molares se asocian con una forma anatómica ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado ($p=0,026$).

Tabla 34: Pieza Vs Forma.

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar
Forma 0	79	94	64	76	62	78	68	80
Forma 1	21	6	36	24	38	22	32	20

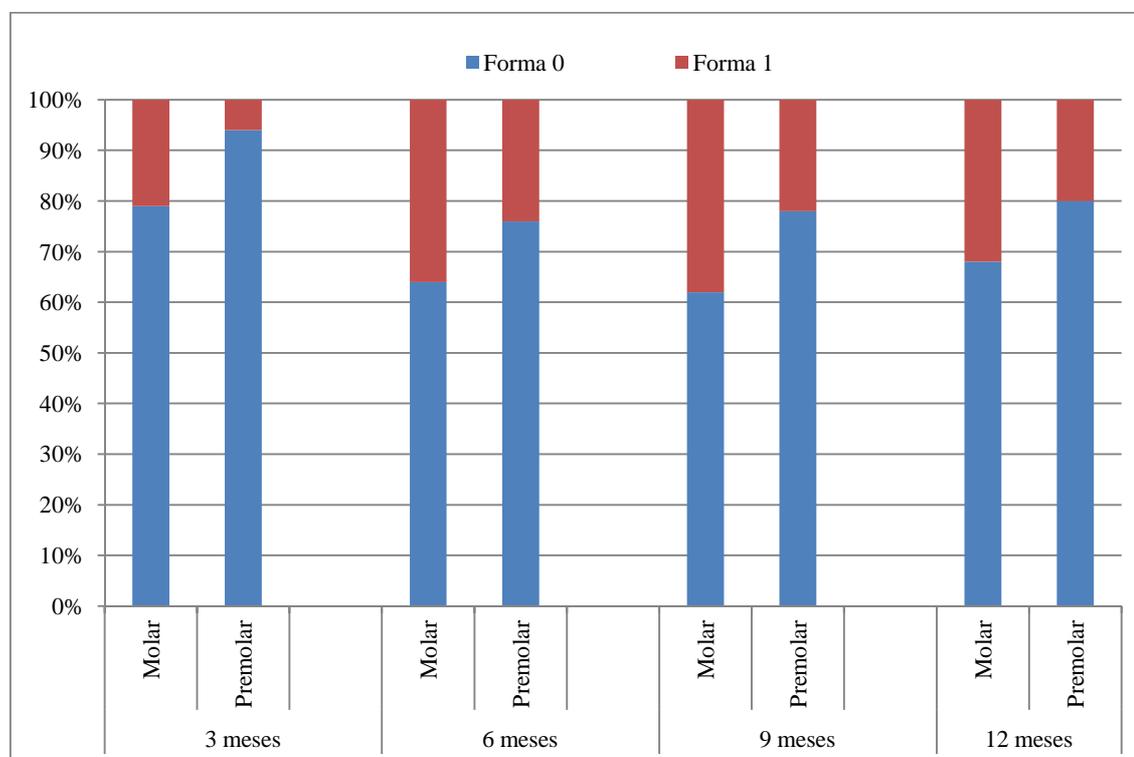


Figura 28: Pieza Vs Forma.

PIEZA Vs ADAPTACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 35; Figura 29):

A los tres meses los premolares se asocian con una excelente adaptación de los márgenes ($p=0,013$) y los molares se asocian con una adaptación de los márgenes en la que el explorador se engancha, aunque no hay hueco o margen en el que penetre ($p=0,013$).

A los nueve meses los premolares se asocian con una adaptación de los márgenes en la que el sellador continúa con la forma anatómica existente ($p=0,026$), y los molares se asocian con una adaptación de los márgenes en la que se engancha el explorador aunque no hay hueco o margen en el que penetre ($p=0,026$).

Tabla 35: Pieza Vs Adaptación de los Márgenes.

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar
Adaptación 0	91	98	88	94	80	92	85	91
Adaptación 1	9	2	12	6	20	8	15	9

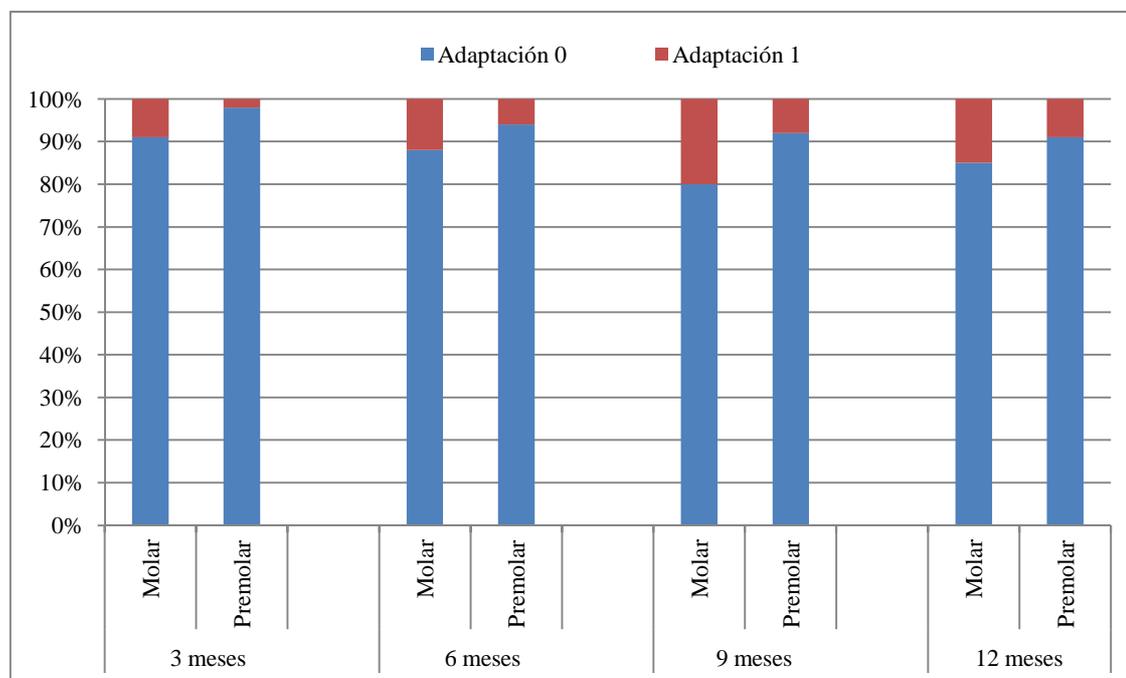


Figura 29: Pieza Vs Adaptación de los Márgenes.

PIEZA Vs COLOR (Tabla 36; Figura 30):

La pieza no influye en la variación del color.

Tabla 36: Pieza Vs Color.

	3 meses		6 Meses		9 meses		12 meses	
	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar
Color 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Color 1	0	0	0	0	0	0	0	0

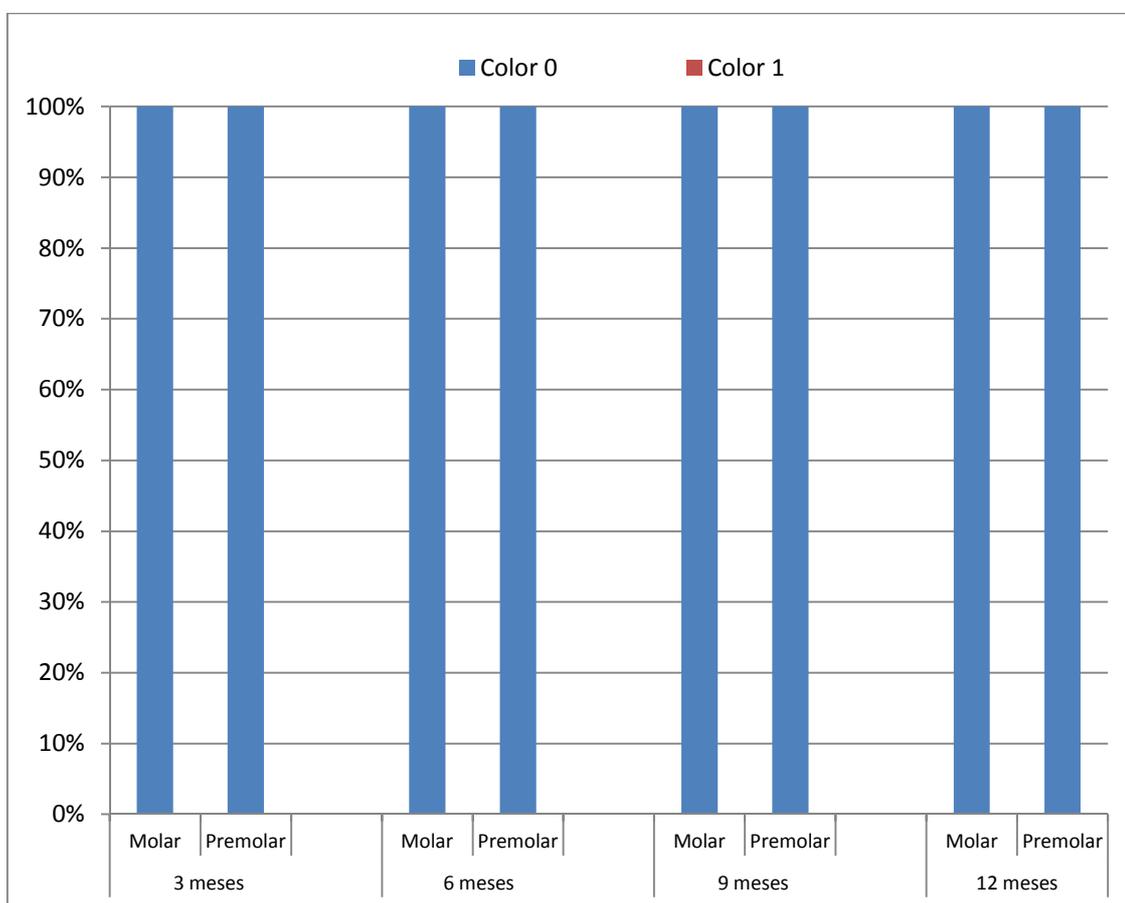


Figura 30: Pieza Vs Color.

PIEZA Vs DECOLORACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 37; Figura 31):

La pieza sellada no influye en la decoloración de los márgenes.

Tabla 37: Pieza Vs Decoloración de los Márgenes.

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar
Margen 0	100	100	100	98	93	95	90	95
Margen 1	0	0	0	2	7	5	10	5

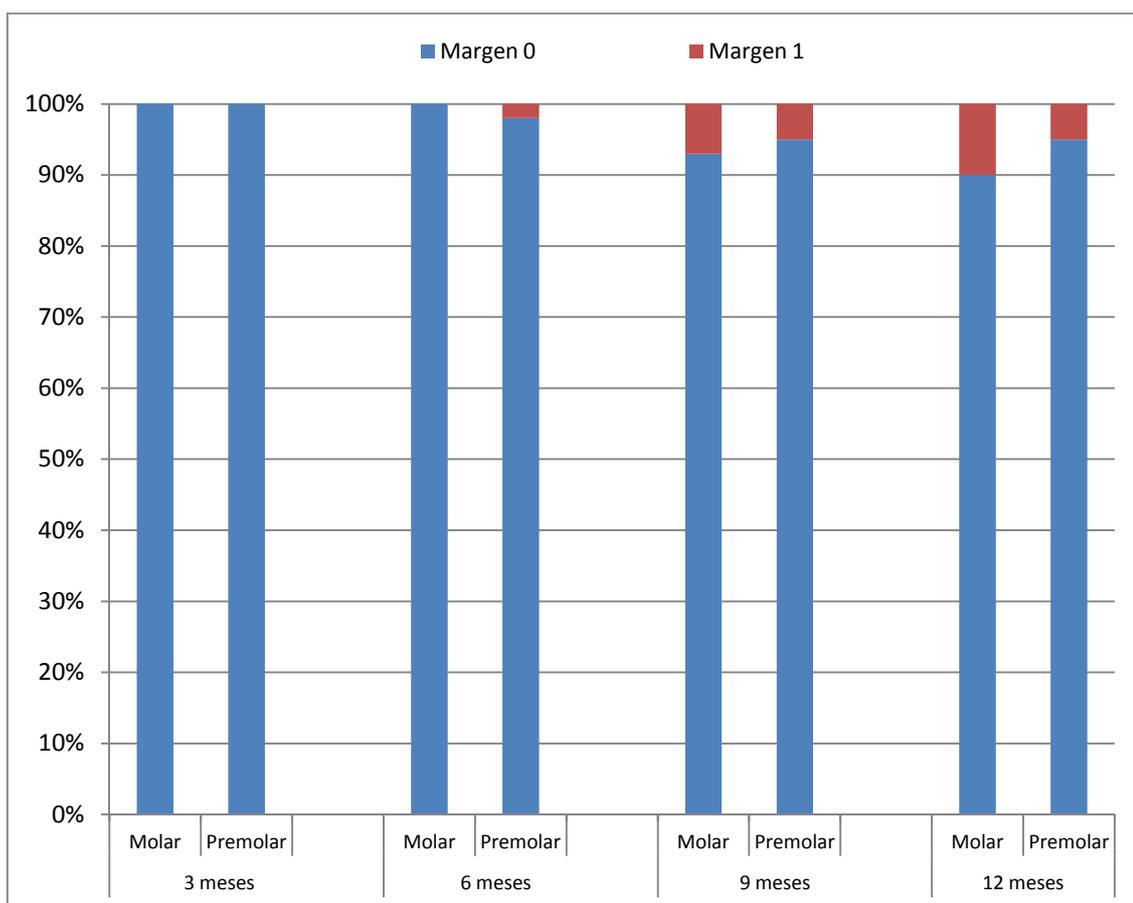


Figura 31: Pieza Vs Decoloración de los Márgenes.

PIEZA Vs RUGOSIDAD (Tabla 38; Figura 32):

A los nueve meses los premolares se asocian con una rugosidad superficial muy buena ($p=0,017$). Y los molares se asocian con una superficie ligeramente rugosa ($p=0,017$).

Tabla 38: Pieza Vs Rugosidad.

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar
Rugosidad 0	100	95	92	95	75	89	80	91
Rugosidad 1	0	5	8	5	25	11	20	9

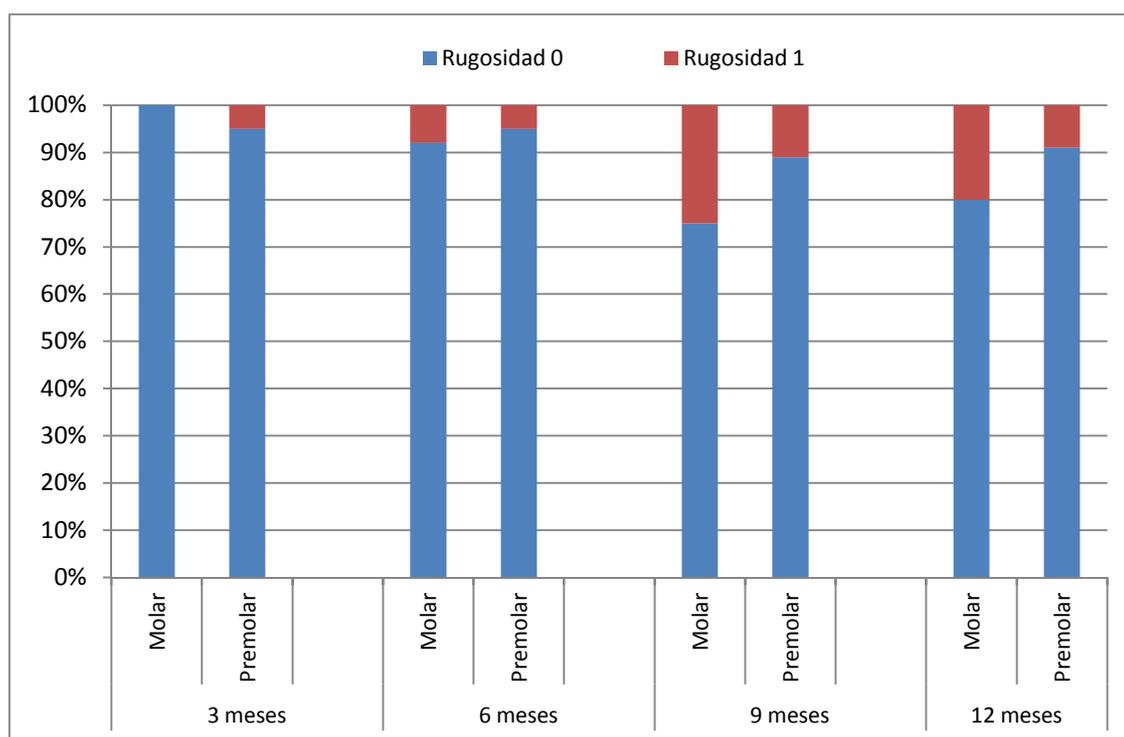


Figura 32: Pieza Vs Rugosidad.

PIEZA Vs CARIES (Tabla 39; Figura 33):

La pieza tratada no influye en la presencia de caries.

Tabla 39: Pieza Vs Caries.

	3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar	Molar	Premolar
Caries 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Caries 1	0	0	0	0	0	0	0	0

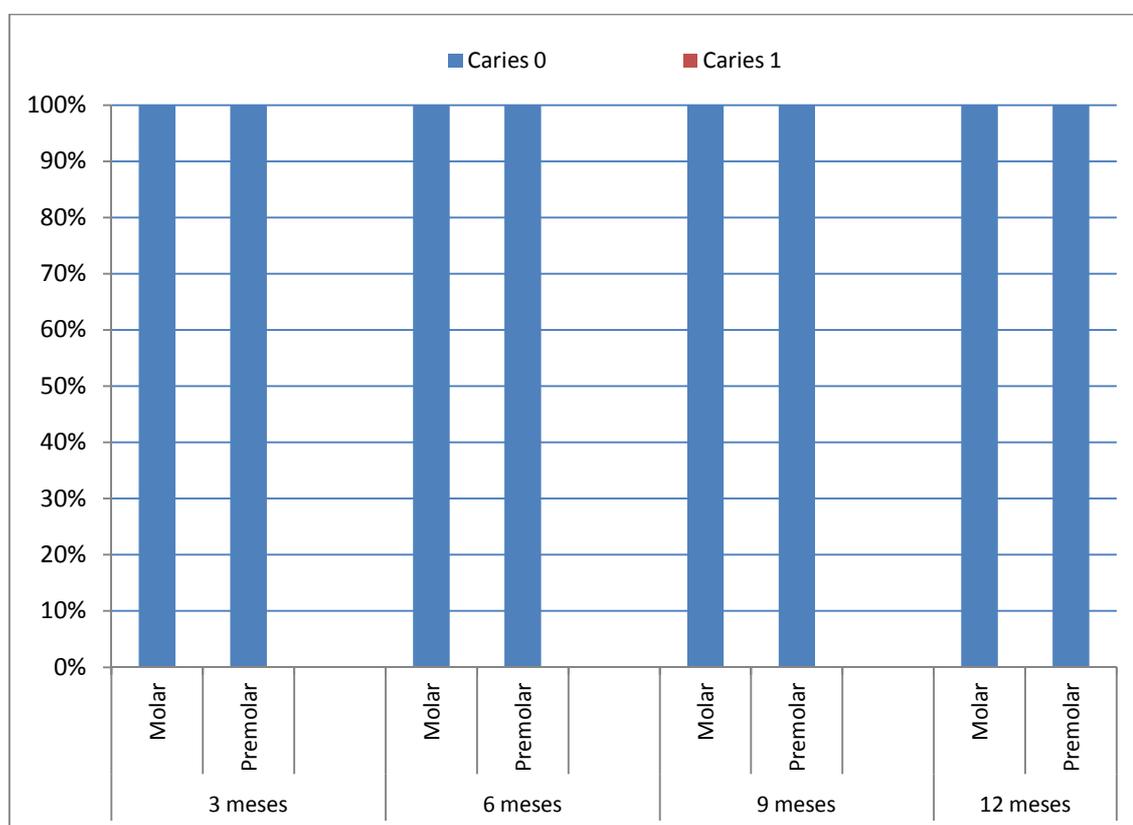


Figura 33: Pieza Vs Caries.

RESULTADOS EN FUNCIÓN DE LOS DISTINTOS MATERIALES.

E) PRESENCIA DEL SELLADOR (Tabla 40; Figura 34).

Evaluada como:

0	Presencia del 100%.	ACEPTABLE
1	Presencia parcial.	INACEPTABLE
2	Ausencia total.	INACEPTABLE

A los tres meses:

El grupo ácido ortofosfórico + Helioseal[®] presenta el mejor comportamiento. En el 93% de los casos el sellador está presente al 100%.

Los grupos Prevent Seal y Vertise[®] Flow se comportan significativamente de manera similar y presentan el peor comportamiento, sólo un 67% y 68% respectivamente se mantiene presente al 100%.

A los seis meses:

El grupo que mejor se comporta vuelve a ser el grabado ácido convencional + Helioseal[®], con un 91% de los selladores presentes al 100% y el Prevent Seal es peor que el Vertise[®] Flow, con sólo un 47% de los casos presentes al 100%.

A los nueve meses:

El grupo ácido ortofosfórico combinado con Helioseal[®] vuelve a ser el mejor, con un 91% de los casos presentes al 100%, seguido del AdheSE[®] One F + Helioseal[®], y el peor el Prevent Seal, con sólo un 44% presente al 100%.

A los doce meses:

El mejor grupo vuelve a ser el sellado tradicional (ácido ortofosfórico + HeliOSEAL®), con un 96% de los casos presentes al 100% a los 12 meses, seguido del AdheSE® One F con HeliOSEAL® (73%), del Prevent Seal (43%) y el peor el Vertise® Flow (38%).

Por lo que al igual que vimos en el estudio longitudinal, para el primer criterio estudiado, presencia del sellador, el grupo que mejor se comporta en todos los intervalos de tiempo estudiado es el sellador convencional (ácido ortofosfórico + HeliOSEAL®), y los grupos Prevent Seal y Vertise® Flow son los que peor lo hacen.

Tabla 40. Presencia del sellador vs grupo (%).

	3 meses				6 meses			
	AdheSE® + HeliOSEAL®	Ác. + HeliOSEAL®	Prevent Seal	Vertise® Flow	AdheSE® + HeliOSEAL®	Ác. + HeliOSEAL®	Prevent Seal	Vertise® Flow
Presencia 0	88	93	67	68	58	91	47	65
Presencia 1	8	7	14	15	34	5	42	28
Presencia 2	4	0	19	17	8	4	11	7
	9 meses				12 meses			
	AdheSE® + HeliOSEAL®	Ác. + HeliOSEAL®	Prevent Seal	Vertise® Flow	AdheSE® + HeliOSEAL®	Ác. + HeliOSEAL®	Prevent Seal	Vertise® Flow
Presencia 0	66	91	44	47	73	96	43	38
Presencia 1	27	4	33	37	22	0	40	31
Presencia 2	7	5	23	16	5	4	17	31

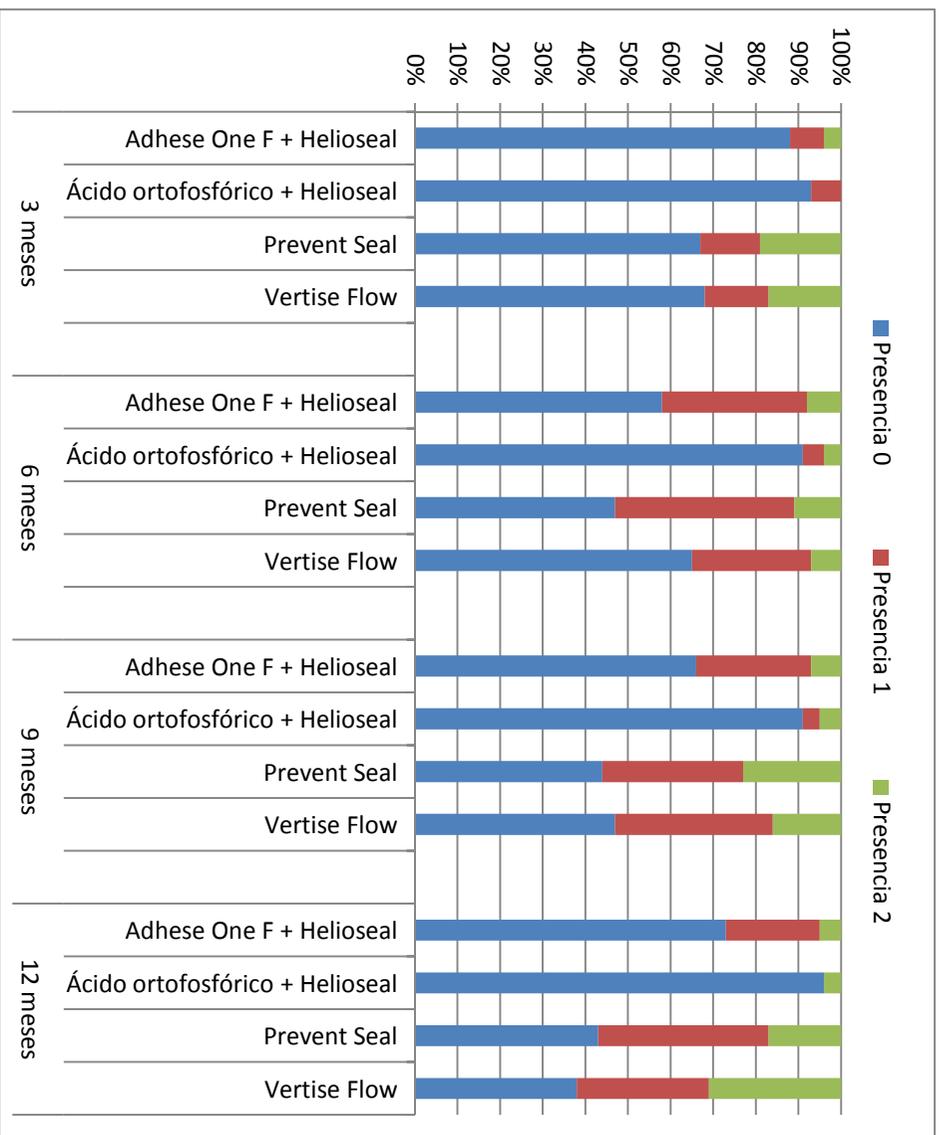


Figura 34. Presencia del sellador vs grupo (%).

F) FORMA ANATÓMICA (Tabla 41; Figura 35).

Evaluada como:

0	La restauración continúa con la anatomía del diente.	ACEPTABLE
1	Ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado.	ACEPTABLE
2	Restauración bajo margen dental con dentina o base expuesta, mal contacto oclusal que se debe corregir o afectará la oclusión.	INACEPTABLE
3	Restauración perdida o trauma oclusal, causa dolor dental o en los tejidos adyacentes.	INACEPTABLE

A los tres meses:

Aunque en este intervalo de tiempo todos los grupos presentan una forma anatómica aceptable, existen diferencias significativas entre ellos, siendo el grupo ácido ortofosfórico + Heliaseal[®] el que mejores resultados presenta con un 93% de casos con una forma de la restauración que continua con la anatomía del diente, y los grupos Prevent Seal y Vertise[®] Flow los que peores resultados dan con sólo un 83% y un 84% respectivamente ($p < 0,0005$).

A los seis meses:

Tal y como se observa en el gráfico, el grupo que mejor se comporta en cuanto a la forma anatómica es el ácido ortofosfórico + Heliaseal[®] (94%), seguido del Vertise[®] Flow (70%), del AdheSE[®] One F + Heliaseal[®] (64%), y por último el Prevent Seal (53%) ($p < 0,0005$).

A los nueve meses:

Al igual que en los otros intervalos de tiempo, el grupo ácido ortofosfórico + Heliaseal[®] es el que mejor se comporta, con un 96% de casos con una forma graduada como cero, y los grupos Prevent Seal (57%) y Vertise[®] Flow (56%) los que peor lo hacen ($p < 0,0005$).

A los doce meses:

En el último intervalo de tiempo se repiten los resultados de los otros tiempos, en los que el mejor grupo es el ácido ortofosfórico + Heliaseal[®] y los peores el Prevent Seal (52%) y el Vertise[®] Flow (56%) ($p < 0,0005$).

Así pues, al igual que vimos en el estudio longitudinal, en este estudio transversal vemos que en el grupo de sellado tradicional obtenemos el mejor resultado, seguido del grupo AdheSE[®] One F + Heliaseal[®] y por último el Prevent Seal y el Vertise[®] Flow con lo que se obtienen valores similares.

Tabla 41. Forma anatómica vs grupo (%).

	3 meses				6 meses			
	AdheSE [®] + Heliaseal [®]	Ác. + Heliaseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Heliaseal [®]	Ác. + Heliaseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Forma 0	92	93	83	84	64	94	53	70
Forma 1	8	7	17	16	36	6	47	30
	9 meses				12 meses			
	AdheSE [®] + Heliaseal [®]	Ác. + Heliaseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Heliaseal [®]	Ác. + Heliaseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Forma 0	71	96	57	56	76	100	52	56
Forma 1	29	4	43	44	24	0	48	44

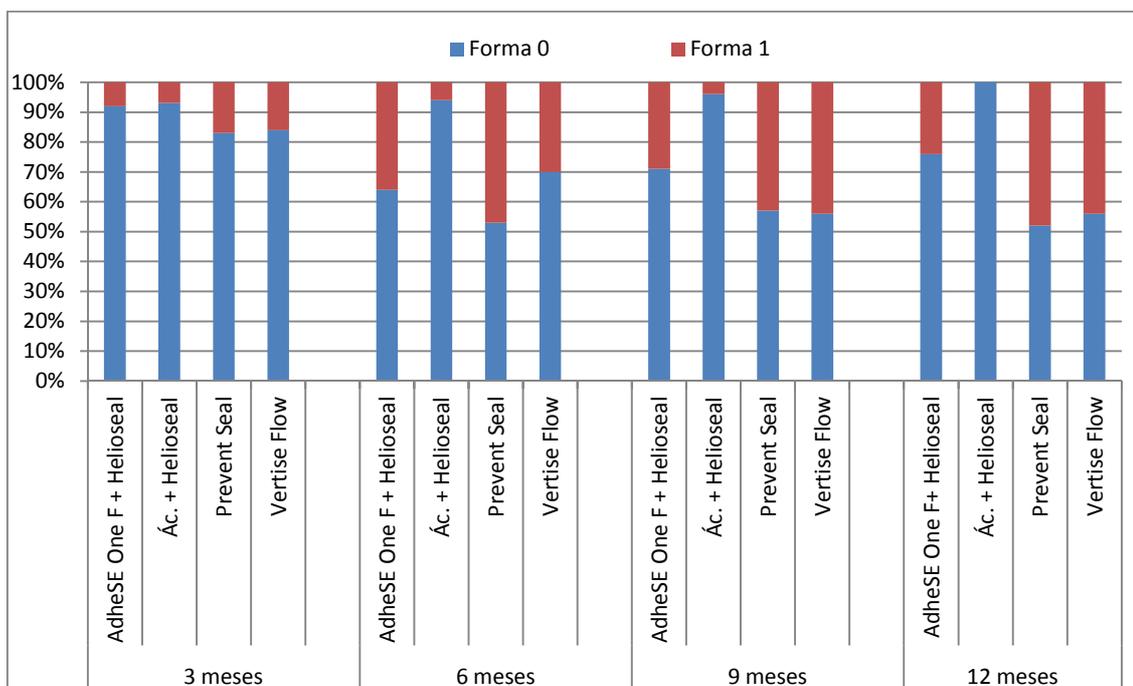


Figura 35. Forma anatómica vs grupo (%).

G) ADAPTACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 42; Figura 36).

Evaluada como:

0	La adaptación continúa con la forma anatómica existente	ACEPTABLE
1	El explorador se engancha. No hay hueco o margen en el que penetre.	ACEPTABLE
2	Hueco en el margen, esmalte expuesto.	INACEPTABLE
3	Gran hueco en el margen. Dentina o base expuesta.	INACEPTABLE
4	Movilidad en la restauración. Fractura o pérdida de la restauración.	INACEPTABLE

A los tres meses:

Aunque los cuatro grupos se encuentran dentro de los dos primeros valores de adaptación de los márgenes (0 y 1) considerados como aceptables, el grupo que mejor se comporta es el realizado con AdhesSE[®] One F + Heliaseal[®], con un 100% de casos con una adaptación perfecta seguido del Prevent Seal (96%), del ácido ortofosfórico más Heliaseal[®] (95%), y el que peor Vertise[®] Flow (92%), con un 8% de casos evaluados con una adaptación tipo 1 ($p < 0,0005$).

A los seis meses:

En este intervalo de tiempo, los cuatro grupos siguen estando dentro de los dos primeros valores de adaptación. El grupo que mejores resultados presenta es el ácido ortofosfórico + Heliaseal[®] con un 98% de casos evaluados como adaptación 0, seguido del grupo AdheSE[®] One F + Heliaseal[®] (93%), del Vertise[®] Flow (91%) y el último el grupo Prevent Seal (83%) ($p < 0,0005$).

A los nueve meses:

En este intervalo de tiempo las diferencias son mayores, el mejor grupo sigue siendo el ácido ortofosfórico junto con el Heliaseal[®] (98%), seguido del Vertise Flow (86%) y del

grupo AdheSE[®] One F + Heliaseal[®] (85%). El grupo Prevent Seal (77%) responde de manera mucho peor ($p < 0,0005$).

A los doce meses:

Aquí pasa como a los nueve meses, los dos primeros grupos se comportan mucho mejor que los grupos Vertise[®] Flow y Prevent Seal.

Por lo que, al igual que en el estudio longitudinal, vemos que los grupos que utilizan Heliaseal[®] (sea en combinación con ácido ortofosfórico o con AdheSE[®] One F), responden de manera similar, con un menor valor en la adaptación, esto es con una mejor adaptación que los grupos Prevent Seal y Vertise[®] Flow, los cuales también actúan de una manera parecida.

Tabla 42. Adaptación de los márgenes vs grupo (%).

	3 meses				6 meses			
	AdheSE [®] + Heliaseal [®]	Ác. + Heliaseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Heliaseal [®]	Ác. + Heliaseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Adaptación 0	100	95	96	92	93	98	83	91
Adaptación 1	0	5	4	8	7	2	17	9
	9 meses				12 meses			
	AdheSE [®] + Heliaseal [®]	Ác. + Heliaseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Heliaseal [®]	Ác. + Heliaseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Adaptación 0	85	98	77	86	89	100	80	76
Adaptación 1	15	2	23	14	11	0	20	24

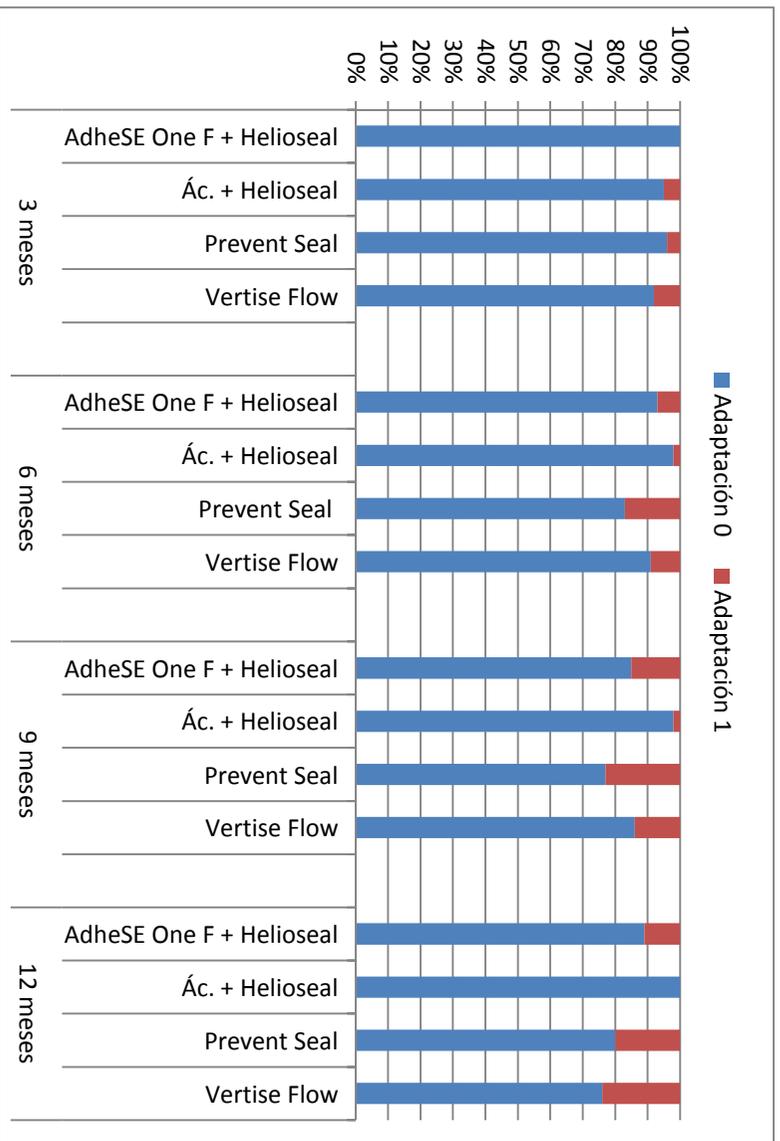


Figura 36. Adaptación de los márgenes vs grupo (%).

H) COLOR (Tabla 43; Figura 37).

Evaluado como:

0	Mantiene el color del inicio.	ACEPTABLE
1	Buen color.	ACEPTABLE
2	Ligero cambio de color, sombra o translucidez.	INACEPTABLE
3	Cambio de color obvio, fuera del rango normal.	INACEPTABLE
4	Gran cambio de color	INACEPTABLE

Como el cambio de coloración no aparece en ningún intervalo de tiempo, no podemos comparar los resultados con el estudio longitudinal.

Tabla 43. Color vs grupo (%).

	3 meses				6 meses			
	AdheSE [®] + Helioclear [®]	Ác. + Helioclear [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Helioclear [®]	Ác. + Helioclear [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Color 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Color 1	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 meses				12 meses			
	AdheSE [®] + Helioclear [®]	Ác. + Helioclear [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Helioclear [®]	Ác. + Helioclear [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Color 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Color 1	0	0	0	0	0	0	0	0

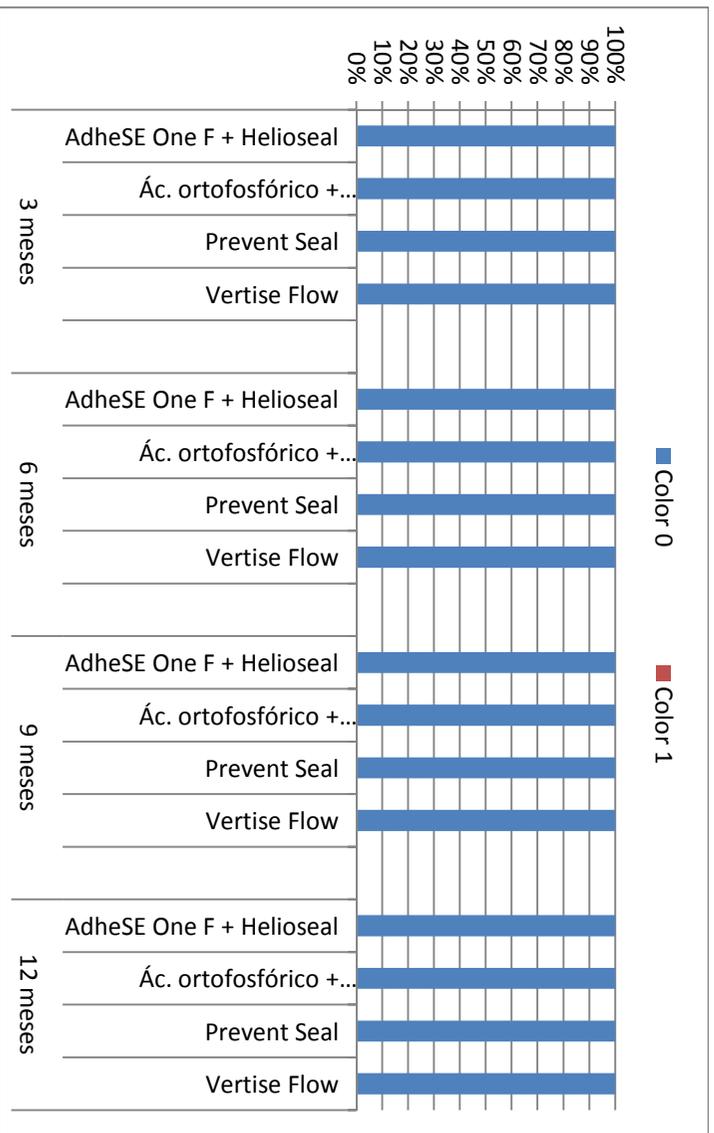


Figura 37. Color vs grupo (%).

I) DECOLORACIÓN DE LOS MÁRGENES (Tabla 44; Figura 38).

Evaluado como:

0	No decoloración evidente.	ACEPTABLE
1	Ligeramente teñido, se puede pulir.	ACEPTABLE
2	Muy teñido, no se puede quitar puliendo.	INACEPTABLE
3	Tinción inaceptable.	INACEPTABLE

A los tres meses no hay decoloración.

A los seis meses:

Los cuatro grupos presentan una decoloración de los márgenes aceptable, pero el grupo Prevent Seal (5 %) se asocia más con unos márgenes ligeramente teñidos.

A los nueve meses:

Al igual que en el periodo de tiempo anterior, los cuatro grupos presentan una decoloración de los márgenes aceptable, pero los grupos Prevent Seal (17%) y Vertise[®] Flow (11%) responden de manera significativamente peor que los otros grupos.

A los doce meses:

Al igual que en el periodo de tiempo anterior, los cuatro grupos presentan una decoloración de los márgenes aceptable, pero los grupos Prevent Seal (16%) y Vertise[®] Flow (20%) responden de manera significativamente peor que los otros grupos.

Tabla 44. Decoloración de los márgenes vs grupo (%).

3 meses					6 meses			
	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Margen 0	100	100	100	100	100	100	95	100
Margen 1	0	0	0	0	0	0	5	0

9 meses					12 meses			
	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Margen 0	100	100	83	89	100	100	84	80
Margen 1	0	0	17	11	0	0	16	20

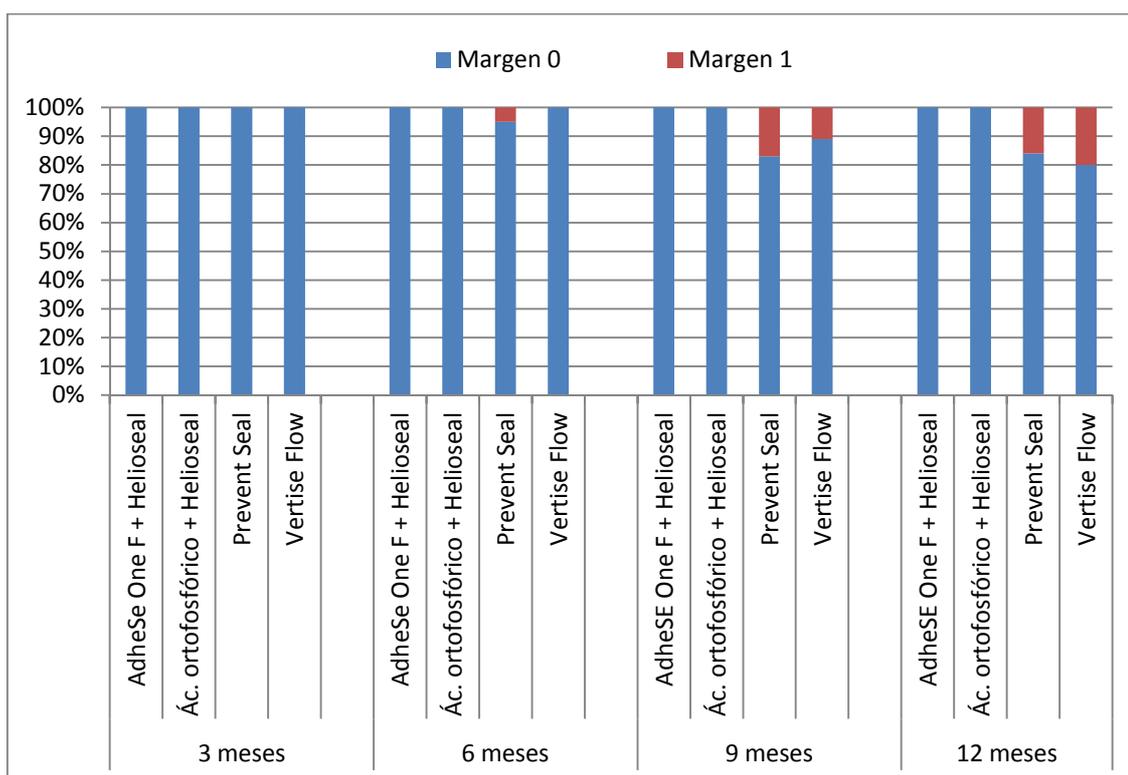


Figura 38. Decoloración de los márgenes vs grupo (%).

J) RUGOSIDAD SUPERFICIAL (Tabla 45; Figura 39).

Evaluado como:

0	Superficie suave.	ACEPTABLE
1	Ligeramente rugosa.	ACEPTABLE
2	Áspera, rugosa, no puede ser pulida o redefinida.	INACEPTABLE
3	Superficie muy irregular.	INACEPTABLE

A los tres meses:

La rugosidad superficial del esmalte es aceptable en los cuatro grupos, pero es el grupo Prevent Seal (98%) el que peor comportamiento tiene.

A los seis meses:

La rugosidad superficial del esmalte continua siendo aceptable en los cuatro grupos, pero el grupo Vertise[®] Flow (9%) se asocia a una superficie ligeramente rugosa.

A los nueve meses:

Al igual que en el periodo de tiempo anterior la rugosidad superficial del esmalte continua siendo aceptable en los cuatro grupos, pero los de AdheSE[®] One F + Helioseal[®] (93%) y ácido ortofosfórico + Helioseal[®] (96%) responden de manera significativamente mejor que los grupos Prevent Seal (70%) y el Vertise[®] Flow (69%), que se asocian a una superficie ligeramente rugosa.

A los doce meses:

Al igual que en el periodo de tiempo anterior, la rugosidad superficial del esmalte continua siendo aceptable en los cuatro grupos, pero los grupos ácido ortofosfórico + Helioseal[®] (100%) y el AdheSE[®] One F + Helioseal[®] (95%) responden de manera significativamente mejor que los grupos del Vertise[®] Flow (68%) y el Prevent Seal (72%), que se asocian a una superficie ligeramente rugosa.

Como vimos en el estudio longitudinal, en los grupos ácido ortofosfórico + Helioseal[®] y AdheSE[®] One F + Helioseal[®], observamos una rugosidad similar, menor que en los otros grupos (Prevent Seal y Vertise[®] Flow), que también presentan valores parecidos.

Tabla 45. Rugosidad superficial vs grupo (%).

	3 meses				6 meses			
	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Rugosidad 0	100	100	98	100	98	98	98	91
Rugosidad 1	0	0	2	0	2	2	2	9

	9 meses				12 meses			
	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Rugosidad 0	93	96	70	69	95	100	72	68
Rugosidad 1	7	4	30	31	5	0	28	32

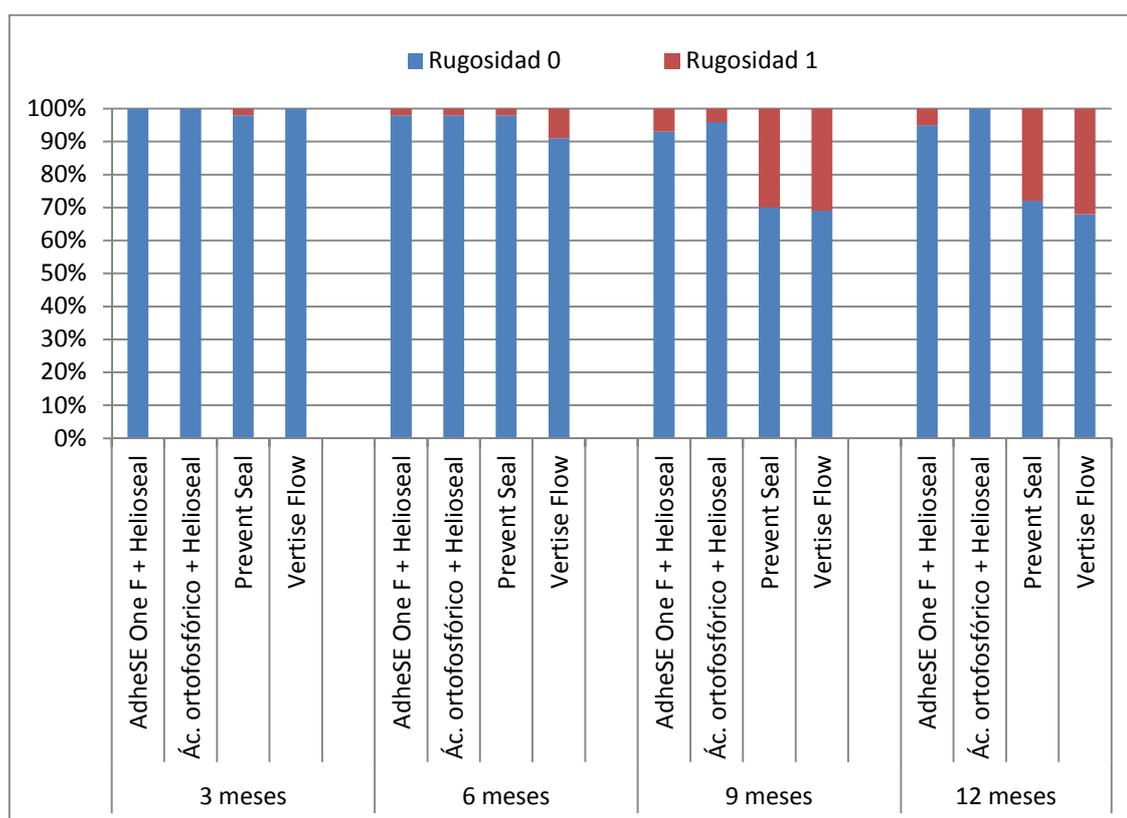


Figura 39. Rugosidad superficial (%).

K) CARIES (Tabla 46; figura 40).

Evaluada como:

0	Ausencia de caries.	ACEPTABLE
1	Presencia de caries.	INACEPTABLE

Durante todo el estudio no se observa variación de resultados, obteniendo un 100% de ausencia de caries en todos los grupos.

Tabla 46. Caries vs grupo (%).

3 meses					6 meses			
	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Caries 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Caries 1	0	0	0	0	0	0	0	0
9 meses					12 meses			
	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow	AdheSE [®] + Helioseal [®]	Ác. + Helioseal [®]	Prevent Seal	Vertise [®] Flow
Caries 0	100	100	100	100	100	100	100	100
Caries 1	0	0	0	0	0	0	0	0



Figura 40. Caries vs grupo (%).

DISCUSIÓN

1. DISCUSIÓN DEL MÉTODO.

En nuestro trabajo hemos realizado 225 selladores a 51 niños (150 pertenecían al sexo femenino y 75 al masculino), un número inferior al de algunos trabajos revisados (Futatsuki y cols., 1995; Ulusu y cols., 2012), como el de Kervanto-Seppälä y cols., (2008) que realizaron 2556 selladores en 599 niños o Hevinga y cols., (2010) que revisaron 1204 selladores en 148 pacientes. Sin embargo, es similar al estudio realizado por Erdemir y cols., (2014) que colocaron 220 selladores en 34 niños.

El periodo más apropiado para colocar los selladores es inmediatamente tras la erupción de los dientes [protocolos SEOP (2008) y OMS (1984)] ya que los dientes recién erupcionados están menos mineralizados que los expuestos al medioambiente oral durante algunos años, al no haber sufrido la maduración posteruptiva, y son más susceptibles al ataque ácido. El tiempo máximo que establecen los protocolos para colocar el sellador de fosas y fisuras es de 4 años tras la erupción.

En nuestro estudio, el rango de edad de los pacientes fue desde los 6 hasta los 16 años, realizándose selladores en primeros y segundos molares permanentes (144 molares), y primeros y segundos premolares (81 premolares). Ninawe y cols. (2012) sellaron los primeros molares a niños entre 6 y 10 años; Kervanto-Seppälä y cols. (2008) trataron niños entre 12 y 16 años sellándoles los segundos molares. Dukic y cols. (2007) abarcaron un intervalo de edad similar al nuestro, niños de edades entre 6 y 15 años. Dukic y Glavina (2007) ampliaron el rango de edad (desde los 7 hasta los 21 años). Hemos abarcado el periodo comprendido entre la erupción del primer molar definitivo (6 años) y cuatro años después de la erupción del segundo molar definitivo (16 años) periodo en el que, además, se realizan con mayor frecuencia los tratamientos de ortodoncia. Por ello el grupo de edad 0 (6-11 años) es menos numeroso.

Además, la inclusión de un rango de edad tan amplio es útil ya que algunos trabajos han demostrado que el riesgo de caries aumenta con la edad, presentando una incidencia del 21% en los niños entre 6 y 11 años y un 67% en niños entre 16 y 19 años (Beaucham y cols., 2008).

Los dientes que con más frecuencia presentan caries son los molares temporales y los premolares y molares permanentes, sobre todo en las fosas y fisuras oclusales. El protocolo de la SEOP (2008) recomienda sellar los primeros molares permanentes. La

British Society of Pediatric Dentistry amplía esta recomendación a los segundos molares siempre que haya una caries en un primer molar. Algunos planes de actuación comunitaria, como el PADI, la hace extensiva a los primeros y segundos premolares (Eráns, 2011). Algunos autores recomiendan sellar los molares temporales, aunque en este caso es importante considerar el alto porcentaje de caries interproximales que presentan (Martignon y cols., 2010).

Joharji y Adenubi (2001) únicamente sellan los molares inferiores ya que, según ellos, son los dientes más susceptibles a sufrir caries. En cambio, Bromo y cols. (2011) piensan que las fosas y fisuras más propensas son las de los molares y premolares superiores ya que la morfología de estos dientes impiden una correcta limpieza química por medio de la saliva.

Si en niños que no llevan aparatos fijos de ortodoncia es necesario el sellado de fosas y fisuras, en niños con tratamientos fijos de ortodoncia es todavía más necesario porque el riesgo de caries aumenta. Así, Chaussain y cols. (2010) aconsejan sellar no sólo los molares, sino también los premolares y las fosas del cingulo de los dientes anteriores ya que las caries de fosas y fisuras pueden constituir el 60% de las lesiones cariosas que aparecen a lo largo de los tratamientos.

Para evitar la influencia de la morfología dentaria o la localización, maxilar o mandibular, sobre la eficacia del agente sellador, nosotros decidimos colocar los selladores de forma rotatoria según la rutina expuesta en el siguiente ejemplo. Niño 1: en las piezas 1.6/1.7/1.4/1.5 colocamos AdheSE[®] One F + Heliobond[®]; en 2.6/2.7/2.4/2.5 aplicamos Grabado ácido + Heliobond[®]; en los dientes 3.6/3.7/3.4/3.5 utilizamos el Prevent Seal; y en el cuarto cuadrante, dientes 4.6/4.7/4.4/4.5, usamos el Vertise[®] Flow. Niño 2: en las piezas 2.6/2.7/2.4/2.5 colocamos AdheSE[®] One F + Heliobond[®]; en 3.6/3.7/3.4/3.5 aplicamos Grabado ácido + Heliobond[®]; en los dientes 4.6/4.7/4.4/4.5, utilizamos el Prevent Seal; y en el cuarto cuadrante, dientes 1.6/1.7/1.4/1.5, usamos el Vertise[®] Flow,... y así sucesivamente.

Hemos realizado evaluaciones a los 3, 6, 9 y 12 meses. Aunque la “Guideline on Caries-risk Assessment and Management for Infants, Children, and Adolescents” (2014), incluye a los niños mayores de 6 años portadores de aparatos intraorales dentro del

grupo de moderado riesgo de caries y recomienda realizar las revisiones cada 6 meses. Nosotros hemos considerado a estos niños de alto riesgo de caries y realizado las revisiones cada 3 meses, ya que según los trabajos de Chaussain y cols (2010) el 70 % de los niños y adolescentes que van a llevar aparatos de ortodoncia presentan un alto riesgo de padecer caries antes del inicio del tratamiento y el riesgo se incrementa hasta el 80% durante el tratamiento, llegando a presentar el 51% de ellos alguna lesión cariosa a lo largo del tratamiento. En otros trabajos se revisan cada seis meses, otros suprimen el intervalo de los nueve (Ninawe y cols., 2012; Nogourani y cols., 2012) y los hay que continúan durante más tiempo (Kervanto-Seppälä y cols., 2008), pero estudian los selladores en una población no portadora de aparatos de ortodoncia.

En nuestro trabajo, todos los datos han sido recogidos por el mismo odontólogo eliminando los posibles fallos interexaminador, aunque varios estudios (Kervanto-Seppälä y cols., 2008; Hevinga y cols., 2010), tras evaluar los selladores realizados por distintos odontólogos e higienistas, no observaron diferencias entre ellos.

Nosotros sólo le colocábamos selladores a aquellas piezas que estaban libres de caries en todas sus superficies. Uno de los criterios de inclusión que tienen en cuenta todos los trabajos es que no haya presencia de caries. Algunos sólo exigen que no tengan caries oclusales y si la caries afecta a las superficies proximales realizan restauraciones proximales colocando los selladores únicamente en la superficie oclusal (Slade y cols., 1996).

Ninguno de los trabajos revisados tiene en cuenta si el niño es portador, o no, de aparatos de ortodoncia intraorales. Nosotros consideramos este punto muy importante ya que el llevar ortodoncia provoca cambios en la alimentación y es más difícil realizar una correcta higiene oral. Consideramos pacientes de alto riesgo de caries a los portadores de ortodoncia fija, siendo este grupo el que más se puede beneficiar de los efectos preventivos de los selladores de fosas y fisuras.

De este modo, coincidimos con Opsahl Vital y cols. (2010), que valoraron el riesgo de caries en pacientes portadores de ortodoncia fija, concluyendo que son necesarios los métodos de protección frente a la caries, en concreto los selladores de fosas y fisuras.

En la valoración de la higiene hemos observado la presencia de placa en la zona gingival y en las áreas del diente más próximas al bracket ya que son éstas las más proclives a sufrir la aparición de manchas blancas (Richter y cols., 2011; Tufekci y cols., 2011).

En cambio, Ninawe y cols. (2012) sí tienen en cuenta que sean pacientes con buena higiene en casa, que no realicen enjuagues con flúor y que sigan un programa de salud escolar. Y Hevinga y cols. (2010) valoran el nivel de flúor en el agua de bebida, el tiempo medio y la frecuencia de cepillado de dientes y el consumo de azúcares.

Nogourani y cols. (2012) no incluyeron en el estudio a los niños con problemas sistémicos, psiquiátricos y neurológicos y Ninawe y cols. (2012) a los niños que tomaban medicación. Nosotros no usamos esos criterios de exclusión ya que esos niños son de alto riesgo y precisan tratamientos preventivos. Tampoco excluimos a los niños con actividad parafuncional ni a los que tenían un fuerte grado de contacto oclusal, situaciones que podrían favorecer la pérdida del sellador.

Otro criterio de exclusión que hemos observado en los trabajos revisados es el de niños no cooperadores durante el tratamiento. Nosotros sí incluimos a estos niños en el estudio ya que, aunque al principio el niño fuera no cooperador, tras previas visitas de contacto conseguíamos que el niño cooperara y podíamos realizarle los selladores.

A lo largo del estudio fuimos excluyendo a los niños que no acudían a alguna de las revisiones. Además, en nuestro estudio, hemos reaplicado el sellador en los pacientes que habían sufrido la pérdida total, utilizando la técnica convencional (grabado con ácido ortofosfórico + Helioseal[®]), pero no los contabilizábamos para el análisis estadístico de nuestro estudio. Según Llodra (2005), mediante la reaplicación de selladores perdidos se aumenta la prevención de caries desde un 70-80% a un 90-95%.

Conseguir un aislamiento adecuado es uno de los puntos más importantes y, en ocasiones complicados, en la aplicación del sellador. En nuestro trabajo no hemos podido realizar un aislamiento completo del diente con dique de goma debido a la presencia de bandas y brackets, y hemos tenido que utilizar un aislamiento relativo con algodones y aspirador (Llodra, 2005; Nogourani y cols., 2012).

Para poder realizar un aislamiento absoluto con dique de goma necesitamos que la cara oclusal del diente a sellar esté libre de encía (Haning y cols., 2004). En niños de alto riesgo de caries los selladores pueden colocarse en molares parcialmente erupcionados siempre que se controle la humedad. En cambio, en el resto de niños, los dientes deben sellarse cuando hayan alcanzado el estadio 3 de erupción de Denninson: “toda la superficie oclusal está visible sin necesidad de desplazar ningún opérculo gingival y la encía por distal está a nivel de la cresta marginal” (Straffon y cols., 1985). Como nosotros hemos considerado a todos los pacientes de alto riesgo, hemos realizado los sellados de las piezas no totalmente erupcionadas con un aislamiento relativo cuidadoso.

Pensamos, no obstante, que el uso de dique es siempre más aconsejable ya que con él evitamos la contaminación salival, que podría dar lugar a una menor eficacia del sellador, sobretodo si éste es de resina compuesta. Así, Ganss y cols. (1999), evaluaron la retención de los selladores Helioseal[®] F y Fissurit F y observaron que todos los casos con pérdida total de sellador sucedieron cuando realizaron el aislamiento con rollos de algodón y no con dique de goma.

La geometría de las fisuras y los depósitos bacterianos que en ellas se producen contribuyen a limitar la penetración del sellador y, por consiguiente, su retención. La aplicación del sellador debe incluir la limpieza de la superficie del diente con un cepillo de cerdas o una copa de goma y piedra pómez a baja velocidad. Existen otros procedimientos que, además de limpiar la superficie del diente, incrementan la retención de los selladores. Estos son el aumento del tiempo de grabado, la realización de una ameloplastia (o ligera apertura de las fisuras con una fresa), la erosión de la superficie del esmalte utilizando partículas de óxido de aluminio bajo presión o aire abrasivo para pulido con espray de bicarbonato sódico.

La Guideline on Restorative Dentistry (2014) justifica la realización de una ameloplastia previa a la colocación del sellador ya que la mayoría de estudios *in vitro* demuestran una menor microfiltración y una mayor retención del sellador. Según Agrawal y Shigli (2012), esto es debido a que se elimina la placa bacteriana y a que hay una mayor penetración del sellador en unas fisuras más anchas y profundas. Ellos también obtuvieron buenos resultados erosionando el esmalte con bicarbonato sódico o

con partículas de alúmina. Con estos métodos también se eliminan completamente las partículas extrínsecas además de crear una mayor energía superficial. Sin embargo, cuando usaron el cepillo de cerdas, con o sin piedra pómez, y un aumento del tiempo de grabado a 60 segundos observaron mayor microfiltración ya que quedaban partículas residuales que disminuyeron la penetración de la resina y las partículas de polvo se impactaban en las fisuras incorporándose a los selladores, alterando su adhesión micromecánica.

Beauchamp y cols. (2008) también observaron un aumento en el grado de retención de los selladores con el uso de espray de bicarbonato sódico como limpieza del esmalte antes del grabado, con la apertura de las fisuras con fresa y con el uso de la técnica de cuatro manos. Shapira y Eidelman (1984) obtuvieron con ameloplastia una retención del 88% en los selladores frente a un 66% de los preparados de manera tradicional. Nosotros, a tenor los trabajos de otros autores (Llodra, 2005) que observaron resultados similares en selladores colocados con o sin ameloplastia, decidimos no realizarla ya que preferimos ser más conservadores en el tratamiento preventivo.

En cuanto a los criterios clínicos utilizados en nuestro trabajo hemos elegido los de evaluación directa de Van Dijken de 1986 ya que pensamos que son los más completos, porque no sólo evalúan la presencia del sellador y la evidencia de caries, como en otros estudios (Yildiz y cols., 2004; Dukic y cols., 2007), sino también la forma anatómica, la adaptación y decoloración de los márgenes, el color del sellador y la rugosidad superficial.

Además de la retención del sellador, que valoramos como presencia o ausencia y que nos va a determinar la eficacia del sellador con el paso del tiempo, evaluamos también su forma anatómica y la adaptación de los márgenes, factores importantes a la hora de valorar su evolución.

El color del material utilizado debe mantenerse a lo largo del tiempo. Si bien el color del Helioseal[®] es fácilmente distinguible del diente no ocurre lo mismo con los selladores autograbadores Prevent Seal y Vertise[®] Flow que presentan un color más oscuro y parecido al color dental, haciendo más difícil su examen clínico (Ninawe y cols., 2012).

Otro criterio de nuestra evaluación fue la decoloración marginal de la restauración que, junto con el criterio de adaptación de los márgenes, puede ayudarnos a apreciar filtraciones. La evaluación de la rugosidad superficial es importante ya que en superficies rugosas puede acumularse placa y restos de alimentos, lo que puede conducir a la descalcificación y formación de caries secundarias (Ninawe y cols., 2012).

Por último, la presencia o ausencia de caries en la pieza tratada nos indica la protección total que proporciona el sellador al diente.

Van Dijken modificó los criterios utilizados por el Servicio Público de Salud de Estados Unidos [USPHS, United States Public Health Service] ya que dicha escala no se ajustaba a los requerimientos del estudio llevado a cabo por él. Estos incluían: el color, adaptación marginal, forma anatómica, rugosidad superficial, tinción de la restauración, contactos, sensibilidad dentaria y presencia de caries secundaria.

Aunque en la mayoría de bibliografía consultada se usan los criterios USPHS, pensamos que era necesaria la inclusión de los criterios presencia del sellador y decoloración marginal, presentes en la clasificación de Van Dijken (1986), para evaluar los selladores. Otro de los motivos para elegir esta clasificación es por su simplicidad y por la facilidad para tratar los datos estadísticamente, ya que la clasificación de Van Dijken utiliza un valor numérico. Sin embargo, los criterios utilizados por el USPHS utiliza los valores alfa (A), Bravo (B) y Charlie (C) que harían más complicada su lectura estadística.

En los criterios que hemos utilizado la presencia de sellador se evalúa en 3 grados: presencia del 100%, presencia parcial y ausencia total. Por el contrario, los criterios utilizados por Yildiz y cols. (2004) lo hacen en 4: sin pérdida del material, pérdida parcial, pérdida total y sellador caído. A pesar de esto, seguimos considerando que los criterios de Van Dijken son más completos ya que contempla otros criterios como la adaptación de los márgenes que refleja la existencia de algún hueco en el que penetre el explorador o esmalte expuesto.

Kantovitz y cols. (2008) evaluaron la adaptación de los márgenes con sólo dos valores, cero si no había filtración y uno cuando había algo de filtración o pérdida total del sellador. Los criterios que nosotros hemos utilizado tienen cinco valores en la

adaptación de los márgenes por lo que seremos mucho más exactos a la hora de evaluar los selladores. Nogourani y cols. (2012) evaluaron la decoloración marginal como éxito o fracaso y nosotros utilizamos cuatro valores.

Además de los criterios de Van Dijken y USPHS existen otros: Markovic y cols. (2012), sólo incluían la evaluación de la retención, la adaptación marginal y la suavidad de superficie; Fernandes y cols. (2012) utilizaron la escala *in vitro* de MEB, observando la continuidad de los márgenes, la fractura del sellador, las fisuras marginales y las fracturas del esmalte; Kervanto-Seppälä y cols. (2008) utilizaron el test de Mc Nemar que evalúa la retención como intacto, parcialmente perdido y totalmente perdido, y la presencia de caries como sí o no; Joharji y Adenubi (2001) usaron los criterios de la World Health Organization para evaluar los selladores a los 9 meses, comprobando la presencia de caries, en donde incluía los dientes si tenían una cavidad clara, esmalte detectable blando, una lesión en fosas y fisuras o esmalte destruido.

No es posible controlar en clínica todas las variables que influyen en los mecanismos de adhesión. En las investigaciones *in vivo* hay que tener en cuenta que los materiales están expuestos a diversos factores intraorales que no son reproducibles en el laboratorio: flujo continuo de saliva en la cavidad oral, la cantidad y la calidad de la saliva segregada, variaciones de pH y de temperatura que no se pueden controlar, la presencia de placa y las condiciones de salud oral, así como las características de las comidas y bebidas y su composición.

Hemos seguido a nuestros pacientes durante 1 año y no hemos encontrado piezas con caries en los sujetos del estudio. Probablemente esto es debido al corto intervalo de tiempo. Hevinga y cols. (2010) colocaron 1204 selladores y, tras 12 años, el 41% de los selladores permanecían en boca y sólo el 11% había tenido caries, siendo substituidos por obturaciones. De los 3979 selladores aplicados en el estudio de Navarro (2010) sólo encontraron caries en 17 molares.

2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Aunque los niños y adolescentes de hoy mantienen un nivel de salud oral mayor que en el pasado, la caries dental sigue siendo un grave problema de salud en individuos y poblaciones (Ahovuo-Saloranta y cols., 2013). Las acciones preventivas que se pueden llevar a cabo contra la caries dental incluyen, entre otras, el cepillado dental, aplicaciones tópicas de flúor, xilitol y selladores de fosas y fisuras (Ramos-Gómez y cols., 2010).

El 90% de las caries en niños y adolescentes aparecen en las fosas y fisuras de los dientes posteriores (Govindaiah y Bhoopathi, 2014) debido a que la especial topografía de las fisuras dificulta la eliminación mecánica de la placa bacteriana y hace que las superficies oclusales sean 8 veces más susceptibles que las superficies libres. La aplicación de una barrera que aisle la superficie oclusal del medio ambiente oral para impedir el crecimiento de bacterias que promuevan el desarrollo de la caries dental es la principal justificación del uso de los selladores de fosas y fisuras (Kumaran, 2013).

El primer material usado como sellador de fosas y fisuras fue el cianoacrilato de metilo, posteriormente Buonocore en 1962, desarrolló una resina viscosa, el Bis-GMA, que fue la base para el desarrollo de numerosos composites y selladores basados en resina (Cueto y Buonocore, 1967). El otro material usado ampliamente como sellador de fosas y fisuras es el cemento de ionómero de vidrio ya sea en su forma química convencional, o quimiopolimerizable, o en su forma modificada con resina para permitir una mayor rapidez en el inicio de la polimerización (fotopolimerizable). En la década de los 90 apareció un nuevo material denominado compómero, composite modificado con poliácidos, que combina propiedades de los composites y los ionómeros de vidrio, que también se usa como sellador de fosas y fisuras (Ahovuo-Saloranta y cols., 2013).

A pesar de que la eficacia de los selladores de fosas y fisuras ha sido ampliamente demostrada y su aplicación es relativamente fácil, la retención del sellador es el principal determinante para que ejerza su efecto preventivo sobre la caries dental ya que su función principal es cambiar la morfología de las fosas y fisuras y establecer una barrera (Kumaran, 2013).

Los resultados de nuestro estudio indicaron que a medida que transcurre el tiempo existe una pérdida significativa de los selladores. Esto mismo ha sido observado en gran cantidad de estudios. Wendt y Koch (1988) observaron al año una retención completa del 98% de selladores colocados, a los tres años del 95,3% y a los 8 años del 80%. Romcke y cols. (1990) que sellaron 8340 primeros molares permanentes observaron una retención del sellador al año en el 94% y a los 10 años del estudio en el 89%.

En este mismo sentido, Navarro (2010) realizó selladores a 1372 niños. A los tres años (únicamente pudo revisar a 160 niños), el 61% de los selladores se había perdido, el 30% tenía una retención parcial y el 9% total, concluyendo que el porcentaje de retención fue más bajo que el de otros estudios y pensó que se debe mejorar la técnica de colocación pero, sobre todo, se debe revisar con frecuencia a los pacientes para incentivar una mejor higiene.

Kishor y cols. (2013), realizaron 440 selladores a niños de entre 6 y 9 años, evaluando la retención a los 3, 6 y 12 meses. Observaron que la retención disminuyó a lo largo del tiempo y que la mayor pérdida se producía entre los tres y los seis meses, lo que probablemente sería debido a una mala técnica y no a las propiedades del sellador.

Erdemir y cols. (2014) realizaron 220 selladores en 34 niños entre 16 y 22 años con Helioseal[®] F y observaron que el porcentaje de retención total del sellador disminuía a lo largo del tiempo, siendo del 98% al mes, 95% a los 6 meses, 94% a los 12 meses, y 85% a los 24 meses.

Durante nuestro estudio hemos observado que no sólo se produce una pérdida del sellador a medida que pasa el tiempo, sino que también empeora la forma anatómica, la adaptación de los márgenes y la rugosidad superficial.

Considerando los resultados de todos los estudios anteriores, incluido el nuestro, creemos que es imprescindible realizar revisiones a los niños con frecuencia (cada tres, cuatro o seis meses, según sus necesidades). Nosotros hemos considerado a los niños de nuestro estudio como de alto riesgo y seguido las recomendaciones de la AAPD, publicadas en la “Guideline on Caries-risk Assessment and Manegement for Infants, Children, and Adolescents (2014)” para este grupo. Así, podremos controlar las pérdidas totales o parciales del sellador y reponerlo para prevenir la aparición de caries.

De esta manera podremos conseguir la efectividad del 100% a lo largo del tiempo, ya que está demostrado que no se desarrolla ninguna lesión cariosa en una superficie completamente sellada (Silverstone, 1984).

Hemos valorado el comportamiento de los selladores en función de las siguientes variables: edad y sexo del niño, grado de higiene, pieza tratada y el tipo de material usado para realizar el sellado de fosas y fisuras.

Observamos que el grupo de menor edad (≤ 1 años) se asocia a una ausencia total del sellador a los nueve meses. A los doce meses se asocia a una decoloración de los márgenes ligeramente teñidos, que se pueden pulir; a una adaptación de los márgenes aceptable, donde aunque el explorador se enganche, no hay hueco o margen en el que penetre; y también a una superficie ligeramente más rugosa. No hemos encontrado estudios que comparen el comportamiento de los selladores entre los distintos grupos de edad. Nosotros pensamos que este comportamiento se debe a que la adhesión de las resinas compuestas es muy sensible a la técnica y en niños de menor edad es complicado realizar una técnica correcta, sobre todo con aislamiento relativo.

Una buena higiene, en nuestro estudio, se asocia a los tres meses a una peor adaptación de los márgenes y a los seis con la ausencia total del sellador y con una adaptación de los márgenes en la que el explorador se engancha, pero no hay hueco o margen en el que penetre. A los nueve meses se asocia, la buena higiene, con una ausencia parcial del sellador, una forma anatómica ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado y una adaptación en la que el explorador se engancha. A los doce meses no existe ningún tipo de asociación. A medida que progresó nuestro estudio, los niños con buena higiene, tuvieron peores resultados. La realización de una revisión cada tres meses podría haber provocado una mayor motivación/control de la higiene de los niños. Esta modificación de la conducta del niño al saberse observado como sujeto de un experimento ya se ha descrito y se denomina “efecto Hawthorne”.

Algo similar describieron Baumgartner y cols. (2013), quienes observaron cómo en el grupo de ensayo, que era portador de ortodoncia fija, el número medio de lesiones de caries en el esmalte fue menor que en el grupo control debido a una higiene más

exhaustiva en los pacientes portadores de ortodoncia fija, a pesar de que en éstos el riesgo es más elevado.

Los estudios epidemiológicos transversales, en poblaciones sin intervención, indican que cuanto mayor es el niño menor es el índice de higiene oral simplificado (IHOS) y mayor el índice de caries. Llodra y cols. (2002), observaron que en niños de seis años el 67% de dientes estaban libre de caries, con un CAOD de 0,07 y en niños de 12 años el porcentaje libre de caries disminuyó al 57%, con un CAOD de 1,2. En el mismo sentido, Chan y cols. (1999) encontraron en niños de 6 años un CAOD de 0,58 y en niños de 15 años un CAOD de 6,93. Fuentes y Farrouth (1992) también describieron un incremento en el número de caries con la edad ya que a los 6 años el CAOD era de 1,1, a los 10 años de 4,9, a los 13 años de 11,9 y a los 15 años de 15,07.

Esta relación de mayor edad con menor nivel de higiene y mayor índice de caries por mayor posibilidad de desmineralización de la superficie del esmalte es la que puede explicarnos porqué el grupo de mayor edad (>11años) se asoció con una superficie ligeramente rugosa a los seis meses y con una ausencia total del sellador a los nueve.

No todos los investigadores encuentran una relación directa entre mala higiene y presencia de caries. Navarro (2010) no detectó una relación directa entre higiene y caries aunque observó que el 87% de los niños estudiados con mala higiene desarrollaron caries. La etiología multifactorial podría explicar esta falta de relación. Soria-Hernández y cols. (2008) encuentran en su estudio, que el porcentaje de niñas que se cepilla tres veces al día es mayor que el de niños y, sin embargo, son las niñas las que presentan mayor número de caries en dientes permanentes.

En nuestro estudio no hemos observado diferencias entre sexos en el criterio presencia de caries, lo cual coincide con el estudio llevado a cabo por Liu y cols. (2012), en el que no encuentra diferencias significativas entre niños y niñas en la prevención de caries mediante el sellado de fosas y fisuras. Sin embargo, Meade y Millett (2011) determinaron que el sexo es un factor que influye en la aparición de caries, existiendo una asociación entre el sexo masculino, la aparición de caries y la aparatología ortodóncica.

En nuestro estudio hemos detectado algunas diferencias puntuales entre niños y niñas en alguno de los criterios evaluados: el sexo femenino se asocia con una peor adaptación a los tres meses, con una ausencia total del sellador a los seis meses, con una presencia total del sellador a los nueve meses y con una forma anatómica óptima a los doce meses; el sexo masculino se asocia a una mejor adaptación de los márgenes a los tres meses, una ausencia total del sellador a los nueve meses y con una presencia parcial del sellador y una forma anatómica ligeramente bajo contorno anatómico o sobrerrestaurado a los doce meses.

El comportamiento de los selladores estudiados es diferente en molares y premolares. Los premolares se asocian a los tres meses con una ausencia total del sellador y con una presencia total a los seis, nueve y doce meses. Los molares se asocian a los tres meses con una presencia total y a los seis y doce con una ausencia total. Nuestros resultados difieren de los estudios de Hicks y cols. (2000), de Grewal y Chopra (2008) y de Karaman y cols. (2012), quienes no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las tasas de retención de los selladores en los premolares y molares en cada período de evaluación.

Los resultados de nuestro estudio indicaron que la magnitud de la pérdida del sellador depende del tipo de material usado. Así, a los 12 meses el que menos pérdida sufrió fue el grupo ácido ortofosfórico + HeliOSEAL® (presencial total 96%), seguido del grupo AdheSE® One F + HeliOSEAL® (presencia total 73%). Los grupos que tuvieron una peor retención fueron Prevent Seal y Vertise® Flow, con un alto índice de pérdidas a los 3, 6, 9 y 12 meses, presentando sólo una permanencia total de los selladores, respectivamente, en el 43% y 38% de los casos.

Los valores de los grupos donde se usó HeliOSEAL® como material sellador de fosas y fisuras son similares a los obtenidos por Skrinjaric y cols. (2008) que evaluaron la retención del HeliOSEAL® al año y observaron un 80,4% de retención y Dukic y Glavina (2007) que registraron un 76,9% de retención tras un año. Estos buenos resultados podrían deberse a que el HeliOSEAL® es fácil de aplicar y presenta una adecuada fluidez. Su tiempo de trabajo, aunque es mayor que en los selladores autograbadores, es adecuado, y no requiere mezcla, por lo que la posibilidad de incorporación de burbujas de aire es menor (Ninawe y cols., 2012).

En nuestro estudio hemos usado dos selladores de composite fluidos (Prevent Seal y Vertise® flow) y un sellador de resina líquida (Helioseal®) con modificación del esmalte mediante grabado con ácido ortofosfórico o con un adhesivo autograbador (AdheSE® One F + Helioseal®).

La modificación de la superficie del esmalte es una forma de incrementar la retención de los selladores y así, disminuir la incidencia de caries en las fosas y fisuras de los dientes sellados. La hoja de instrucciones del Helioseal® indica que se ha de realizar primero un grabado de la superficie del esmalte con ácido ortofosfórico y después colocar el sellador.

Para algunos autores el uso del grabado previo a la colocación del sellador es suficiente para asegurar la retención a largo plazo y la prevención de la caries. Boksman y cols. (1993) y Pinar y cols. (2005), a los dos años de su colocación, no observan diferencias en los porcentajes de retención de selladores colocados con o sin aplicación previa de adhesivo. Nazar y cols. (2013), comparan el uso del grabado y el sellador frente al uso del grabado más un adhesivo más el sellador. Observaron a los cinco años que el 25% de selladores estaba completamente retenido en el grupo del grabado, frente a un 20% en el grupo en el que utilizaron adhesivo previo a la colocación del sellador. Además, observaron que tras la colocación de un adhesivo el índice de prevención de caries era del 30%, mientras que si no se usaba adhesivo la prevención fue del 34,3%.

Otros autores, sin embargo, registraron un mejor comportamiento del sellador cuando se usó previamente un adhesivo. Así Venker y cols. (2004), al año de colocar los selladores tras el uso de adhesivos vieron que tenían hasta seis veces más retención que los selladores en los que no utilizaron adhesivo previo. En este mismo sentido, Feigal y cols. (2000) observaron que, tras 5 años, la retención aumentaba tras usar un adhesivo antes del sellador. Cehreli y Gungor (2008) evaluaron la microfiltración *in vitro* del Helioseal® a los cuatro años de utilizarlo tras grabado ácido solo, grabado ácido con un adhesivo y tras un adhesivo autograbador, y obtuvieron los peores resultados cuando únicamente utilizaban el grabado ácido.

Igualmente, Torres y cols. (2005) observaron mayor fuerza de adhesión cuando utilizaban un adhesivo antes de colocar el sellador, tanto en dientes sin contaminar

como en dientes contaminados. Y Feigal y cols. (1993) comprobaron que el índice de retención a los dos años de selladores colocados tras contaminación salivar y uso de adhesivo era comparable al del sellador solo colocado sobre el esmalte seco.

En los dos grupos en los que hemos utilizado el Helioseal® hemos obtenido una presencia total del sellador superior al 73%. Estos datos coinciden con autores como Skrinjaric y cols. (2008) que evaluaron la retención del Helioseal® al año obteniendo un 80,4% de retención, o Dukic y cols. (2007) que consiguieron un 76,9% de retención tras un año con este mismo material. Pinar y cols. (2005) obtuvieron a los 3, 6, 12 meses una retención 93%, 93% y 83%. Por otro lado, la retención que registraron Boksmán y cols. (1993) a los dos años es del 77%. Nosotros pensamos que para la retención del sellador de fosas y fisuras Helioseal® es suficiente con el grabado ácido al 35-37% durante 30-60 segundos, ya que el Helioseal® es, realmente, una resina fluida, compuesta en un 97% por la mezcla Bis-GMA y TEGDMA (Bis-GMA 50-100%; TEGDMA 25-50%). Es decir, se trataría del frasco adhesivo hidrófobo de un sistema adhesivo dentario de 4ª generación. La aplicación previa de un adhesivo en cuya composición existan moléculas hidrófilas -única justificación para su uso ya que reduciría la tensión superficial y aumentaría la capilaridad y la fluidez- reduciría la fuerza de adhesión al esmalte ya que la unión entre las resinas hidrófoba e hidrófila es menos fuerte y los tags que proporcionan la microrretención son menos resistentes (Opdam y cols., 1998; Yoshiyama y cols., 1998; Cui y cols., 2011; Gomes, 2012; Ma y cols., 2012).

No hemos optado por un adhesivo Etch and Rinse (E&R) de 5ª generación (adhesivo dentario de un solo frasco) y sí por un adhesivo autograbador (AdheSE® ONE F) con el propósito de reducir el número de pasos y el tiempo, tan importante y determinante en el manejo de un niño y así reducir las posibilidades de error.

Bassir y cols. (2012) utilizaron tres tipos de adhesivos distintos antes de colocar el sellador, dos de ellos autograbadores. Comprobaron que la mejor técnica para disminuir la filtración de los selladores era el uso de ácido más adhesivo como paso previo a la colocación del sellador. En este mismo sentido, Karaman y cols. (2012) utilizaron un adhesivo autograbador y otro adhesivo con grabado antes del sellador y obtuvieron los mejores resultados tras 12, 24, 36 y 48 meses con el uso de la técnica convencional de grabado ácido.

Al contrario, Gillet y cols. (2002) evaluaron la microfiltración y la profundidad de obturación de tres selladores, uno de ellos Heliobond[®], tras el uso de grabado ácido y un adhesivo, o de un adhesivo autograbador, no encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,03$) entre ambas técnicas.

Al-Sarheed (2006), al contrario que en los estudios anteriores, observó una mayor fuerza adhesiva cuando utilizó un adhesivo autograbador previo.

Hace pocos años apareció en el mercado un producto denominado sellador autograbador. Este material no requiere grabado ácido, lo que simplifica enormemente su colocación, permitiendo que el sellado de fosas y fisuras sea un tratamiento aún más rápido, siempre deseable en niños no-cooperadores. Nosotros hemos utilizado el sellador autograbador, Prevent Seal, sobre el que no hemos encontrado ningún trabajo publicado, aunque sí se han realizado y publicado trabajos con otro sellador autograbador, el Enamel Loc.

Los resultados observados en los diferentes estudios realizados con el Enamel Loc proporcionan datos similares a los nuestros. Así, Wadenya y cols. (2009) evaluaron su microfiltración y su fuerza de adhesión *in vitro*, comparándolo con un sellador convencional, y observaron que el sellador convencional se comportaba mejor.

También Biria y cols., 2014 compararon la fuerza de adhesión de un sellador autograbador y de un sellador convencional obteniendo las mayores fuerzas de adhesión cuando utilizaban el sellador tras el grabado, seguido del sellador convencional tras un adhesivo autograbador y por último el sellador autograbador.

Estos mismos resultados los obtuvieron Wadenya y cols. (2009) y además, vieron que, si realizaban un grabado previo durante 10 o 15 segundos, mejoraba la fuerza de adhesión del sellador autograbador. A pesar de esto, sus resultados siempre eran peores que los del sellador convencional.

Igualmente, diversos autores (Conner y cols., 2010; Perdigao y cols., 2011) compararon la filtración de un sellador convencional con la de un autograbador (Enamel Loc) observando que el mejor era el sellador convencional, seguido del sellador autograbador utilizado tras el ácido fosfórico. Estos malos resultados podrían deberse a que, tal y

como Perdigao y cols. (2011) observan bajo el MEB, el sellador autograbadador era incapaz de grabar por sí mismo el esmalte.

En este mismo sentido, Parco y cols. (2011) también compararon la microfiltración de un sellador autograbadador utilizando esmalte contaminado con saliva y sin contaminar observando que la microfiltración era mayor en el grupo del sellador autograbadador que en el sellado convencional y que la contaminación salivar no afectaba a la microfiltración.

Diversos autores (Souza-Junior y cols., 2012; Dhillon y Pathak, 2012; Erdemir y cols., 2014) piensan que materiales fluidos como las resinas compuestas pueden ser una buena alternativa para realizar sellados de fosas y fisuras. Los composites fluidos basados en Bis-GMA tienen menor contenido de relleno inorgánico, lo que les proporciona una baja viscosidad, aumentando su penetración en las fosas y fisuras pudiendo así, producir un sellado perfecto. Múltiples trabajos han estudiado la utilización de un composite fluido como sellador y la mayoría de ellos no encuentran diferencias significativas entre éstos y los selladores convencionales.

Beun y cols. (2012) estudiaron las propiedades mecánicas de 8 composites fluidos y 4 selladores, concluyendo que los composites fluidos tienen mejores propiedades mecánicas que los selladores.

Bahrololoomi y cols. (2011) compararon la microfiltración de un composite fluido y un sellador convencional y no encontraron diferencias significativas entre ellos. Tehrani y cols. (2014) observaron que la microfiltración era menor si se usaban con un adhesivo autograbadador previo.

Erdemir y cols. (2014) evaluaron el comportamiento clínico de un composite fluido en comparación con un sellador convencional durante 24 meses. La retención del composite fluido fue del 100%, 95,5%, 93,8%, y del 88,5% al mes, 6, 12, y 24 meses respectivamente, mientras que la retención del Heliaseal[®] F fue del 98,1%, 95,5%, 94,8%, y 85,4%. A los 24 meses, se habían perdido el 4,2% de los tratados con el composite fluido y el 2,1% de los tratados con Heliaseal[®]. A pesar de esto, no encontraron diferencias significativas entre ambos materiales ni en retención ni en incidencia de caries.

Dhillon y Pathak (2012) compararon la fuerza de adhesión de tres selladores, uno de ellos fue un composite fluido, observando que, si utilizaban un adhesivo autograbadador previo, los resultados eran estadísticamente mejores que con la técnica convencional, no encontrando diferencias significativas entre los tres materiales.

Otros autores sí observan diferencias en el comportamiento de un composite fluido como sellador de fosas y fisuras. Así, Oba y cols. (2012) compararon la retención de dos composites fluidos usados como sellador con la de un sellador convencional observando que a los dos años el sellador convencional tenía una retención mayor que los composites. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en el desarrollo de caries.

Nosotros hemos usado un composite fluido autograbadador, no específico para el sellado de fosas y fisuras, con el mismo propósito de reducir el número de pasos en el procedimiento de colocación del sellador y disminuir el tiempo empleado para ello. Fue el Vertise[®] Flow, que se mantuvo intacto sobre la superficie oclusal en sólo el 38% de los casos. Estos resultados son similares a los del sellador autograbadador Prevent Seal (43%) e inferiores a los dos grupos que usan el Heliseal[®]. Creemos que este material no puede ser usado como sellador de fosas y fisuras ya que no sólo la tasa de presencia parcial o ausencia total son muy altas sino que también se asocia a una forma del sellador ligeramente bajo contorno anatómico, la adaptación no es buena, produce márgenes ligeramente teñidos y una superficie ligeramente rugosa. También observamos una decoloración de los márgenes ligeramente teñidos que se pueden pulir, si bien no existen diferencias significativas en el cambio de color ni en la presencia de caries.

Estos malos resultados podrían ser debidos a que la capacidad de autoadhesión de un material sólido es pequeña ya que es incapaz de grabar por sí mismo el esmalte (Perdigao y cols., 2011).

Sin embargo, Margvelashvili y cols. (2013) estudiaron la microfiltración y la fuerza de adhesión del Vertise[®] Flow, utilizado como sellador, en comparación con un sellador convencional, usado con grabado ácido o con un adhesivo autograbadador y observaron que la fuerza de adhesión y la filtración en los tres casos era similar. Por lo que ellos

recomendaron el uso del Vertise® flow como sellador. Eliades y cols. (2013) estudiaron dos materiales autoadhesivos (Fusio y Vertise® Flow) en comparación con dos selladores (Embrace Wetbond y Helioseal® F). Observaron que los selladores presentaban mayor fluidez, adaptación y penetración de fisuras. A pesar de que los materiales autograbadores presentan muy buenas características, su baja fluidez afecta a la capacidad de penetración. Pero si utilizamos el grabado ácido previo, la adaptación y la microfiltración mejoran considerablemente.

Por otro lado, consideramos normal encontrar una gran diversidad de resultados debido a la distinta metodología (tipo de aislamiento, pieza sellada, trabajo a dos o cuatro manos) utilizada en los múltiples estudios, y a que en la retención influyen factores como la posición del diente, la habilidad del operador, la edad del niño, el grado de cooperación, la forma de las fisuras, etc.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. El sellador de composite convencional Helioseal[®] presentó mejor comportamiento clínico en todas las variables estudiadas, a los 3, 6, 9 y 12 meses, que los selladores de composite autograbadores. Los nuevos selladores autograbadores (Vertise[®] Flow y Prevent Seal) no son una buena alternativa al sellador Helioseal[®].
2. El uso del sellador de resina Helioseal[®] con AdheSE[®] One F produce buenos resultados clínicos, pero el grabado con ácido ortofosfórico al 37% le proporciona mayor retención.
3. En los pacientes con edad inferior a 11 años el comportamiento clínico de los selladores es peor que en los mayores de 12 años.
4. El sexo de los niños no influye de manera importante en la evolución de los selladores, aunque en las niñas la tendencia es a un mejor comportamiento a medida que pasan los meses.
5. La existencia de buena higiene por parte del niño no mejora el comportamiento de los selladores estudiados.
6. Los selladores colocados en los premolares tuvieron mejor evolución de las variables estudiadas a lo largo de los doce meses que los colocados en los molares.
7. Los sellados realizados con ácido ortofosfórico + Helioseal[®] presentan los mejores resultados en las variables estudiadas (presencia del sellador, forma anatómica, adaptación de los márgenes, color, decoloración de los márgenes, rugosidad superficial y caries), seguido por los sellados realizados con AdheSE[®] One F + Helioseal[®]. Los realizados con Prevent Seal y Vertise[®] Flow presentaron un mal comportamiento clínico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aboush Y E Y, Tareen A, Elderton R J. Resin-to-enamel bonds: effects of clearing the enamel surface with prophylaxis pastes containing fluoride or oil. *Br Dent J.* 1991; 171: 207-9.
2. Adebayo O A, Burrow M F, Tyas M J, Palamara J. Effect of tooth surface preparation on the bonding of self-etching primer adhesives. *Oper Dent.* 2012; 37 (2): 137-49.
3. Agrawal U, Shigli A. Comparison of six different methods of cleaning and preparation of the occlusal fissure before placement of pit and fissure sealant: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2012; 30 (1): 51-5.
4. Aguilera A, Guachilla J, Urbina G, Sierra M, Valenzuela V. Revisión bibliográfica. Sistemas adhesivos de autograbado. *Revista Dental de Chile.* 2001; 92 (2): 23-28.
5. Ahmed I, Saif-ul-Haque, Nazir R. Carious lesions in patients undergoing orthodontic treatment. *J Pak Med Assoc.* 2011; 61 (12): 1176-9.
6. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington H V. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 28 (3): 1-159. doi:10.1002/14651858.CD001830.pub4.
7. Ahovuo-Saloranta A, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington H V. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008; 4.
8. Akimoto N, Sakamoto T, Kubota Y, Kondo Y, Momoi Y. A novel composite-to-composite adhesive bond mechanism. *Dent Mater J.* 2011; 30 (4): 523-7.
9. Al-Mulla A, Kharsa S A, Kjellberg H, Birkhed D. Caries risk profiles in orthodontic patients at follow-up using cariogram. *Angle orthod.* 2008; 79 (2): 323-330.
10. Al-Mulla A H, Kharsa S A, Birkhed D. Modified fluoride toothpaste technique reduces caries in orthodontic patients: A longitudinal, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138 (3): 285-91.
11. Al-Sarheed M. Bond Strength of 4 sealants using conventional Etch and a Self-etching primer. *J Dent Child (Chic).* 2006; 73 (1): 37-41.

12. Angker L, Swain MV, Kilpatrick N. Micro-mechanical characterisation of the properties of primary tooth dentine. *J Dent.* 2003; 31 (4): 261-7.
13. Anusavice KJ. En: *La Ciencia de los materiales dentales de Ralph Philips.* 10ª Edic. Ed México: Mc. Graw-Hill Interamericana. 1998. p. 5-25.
14. Bahrololoomi Z, Soleymani A, Heydari Z. In vitro comparison of microleakage of two materials used as pit and fissure sealants. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2011; 5 (3): 83-6.
15. Barkmeier WW, Shaffer SC, Gwinnett AJ. Effects of 15 vs 60 second enamel acid conditioning on adhesion and morphology. *Oper Dent.* 1986; 11 (3): 111-6.
16. Barrancos J. Adhesión a estructura dentaria. En *Operatoria Dental.* 3ª edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana. 1999. p. 567-618.
17. Bassir L, Khanehmasjedi M, Nasr E, Kaviani A. An in vitro comparison of microleakage of two self-etched adhesive and the one-bottle adhesive used in pit and fissure sealant with or without saliva contamination. *Indian J Dent Res.* 2012; 23 (6): 806-10. doi: 10.4103/0970-9290.111267.
18. Baumgartner S, Menghini G, Imfeld T. The prevalence of approximal caries in patients after fixed orthodontic treatment and in untreated subjects. *Journal of orofacial Orthopedics.* 2013; 74 (1): 64-72.
19. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly KJ, Feigal R, Gooch B, Ismail A, Kohn W, Siegal M, Simonsen R. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit and fissure sealant: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc.* 2008; 139: 257-68.
20. Beberhold K, Sachse-Kulp A, Schwestka-Polly R, Hornecker E, Ziebolz D. The Orthodontic Plaque Index: An oral hygiene index for patients with multibracket appliances. *Orthodontics (Chic.).* 2012; 13 (1): 94-9.
21. Behnan SM, Arruda AO, González-Cabezas C, Sohn W, Peters MC. In-vitro evaluation of various treatments to prevent demineralization next to orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138 (6): 712-3.

22. Beiruti N, Frencken JE, Van't Hof MA, Taifour D, Van Palesntein Helderma WH. Caries preventive effect an application once and composite resin ionómeroselladores glass after 5 years. *Caries Res.* 2006; 40 (1): 52-9.
23. Berlin-Broner Y, Levin L, Ashkenazi M. Awareness of orthodontists regarding oral hygiene performance during active orthodontic treatment. *Eur J Paediatr Dent.* 2012; 13 (3): 187-91.
24. Beun S, Bailly C, Devaux J, Leloup G. Physical, mechanical and rheological characterization of resin-based pit and fissure sealants compared to flowable resin composites. *Dent Mater.* 2012; 28 (4): 349-59. doi: 10.1016/j.dental.2011.11.001.
25. Biria M, Ghasemi A, Torabzadeh H, Shisheean A, Baghban AA. Assessment of Microshear Bond Strength: Self-Etching Sealant versus Conventional Sealant. *J Dent (Tehran).* 2014; 11 (2): 137-142.
26. Bishara SE, Von Wald L, Laffon JF, Warren JJ. Efect of a self-etch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001; 119: 621-4.
27. Boksman L, McConnell RJ, Carson B, McCutcheon-Jones EF. A Two year clinical evaluation of two pit and fissure sealants placed with and without the use of a bonding agent. *Quintessence Int.* 1993; 24 (2): 131-3.
28. Bromo F, Guida A, Santoro G, Peciarolo MR, Eramo S. Pit and fissure sealants: review of literature and application technique. *Minerva Stomatol.* 2011; 60 (10): 529-41.
29. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling material to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1995; 34 (6): 849-853.
30. Buonocore MG. Adhesives in the prevention of caries. *J Am Dent Assoc.* 1973; 87: 1000-5.
31. Burrow MF, Makison OF. Pits and fissures: remnant organic debris after acid-etching. *ASDC J Dent Child.* 1990; 57 (5): 348-51.
32. Cabral RN, Hilgert LA, Faber J, Leal SC. Caries risk assessment in school children-a form based on Cariogram software. *J Appl Oral Sci.* 2014; 22 (5): 397-402.

33. Casals E, García MA. Guía de práctica clínica para la prevención y tratamiento no invasivo de la caries dental. RCOE. 2014; 19 (3): 189-248.
34. Cehreli RC, Altay I. Effects of a non-rise conditioner and 17% ethylenediamine tetraacetic acid on the etch pattern of intact human permanent enamel. *Angle Orthod.* 2000; 71: 22-27.
35. Cehreli ZC, Gungor HC. Quantitative microleakage evaluation of fissure sealants applied with or without a bonding agent: results after four-year water storage in vitro. *J Adhes Dent.* 2008; 10 (5): 379-84.
36. Chan DCN, Summitt JB, Garcia-Godoy F, Hilton JT, Chung KM. Evaluation of different methods for cleaning and preparing occlusal fissures. *Oper Dent.* 1999; 24: 331-6.
37. Chan HS, Walsh LJ, Freer TJ. Enamel demineralization during orthodontic treatment. Aetiology and prevention. *Australian Dental Journal.* 1997; 42: (5): 322-7.
38. Chaussain C, Opsahl Vital S, Viallon V, Vermelin L, Haignere C, Sixou M, Lasfargues JJ. Interest in a new test for caries risk in adolescents undergoing orthodontic treatment. *Clin Oral Investig.* 2010 Apr;14(2):177-85. doi: 10.1007/s00784-009-0276-2.
39. Chen X, Du MQ, Fan MW, Mulder J, Huysmans MC, Frencken JE. Caries-preventive effect of sealants produced with altered glass-ionomer materials, after 2 years. *Dent Mater.* 2012; 28 (5): 554-60.
40. Choudhary P, Tandom S, Ganesh M, Mehra A. Evaluation of the remineralization potential of amorphous calcium phosphate and fluoride containing pit and fissure sealants using electron microscopy. *Indian J Dent Res.* 2012; 23: 157-63.
41. Conner FA, Vandewalle KS, Bartoloni JA. Degree of microleakage of a self-etch sealant. *Gen Dent.* 2010; 59 (3): 224-8.
42. Cuenca Sala E. Principios de la prevención y la promoción de la salud en odontología. En: Cuenca Sala E, Baca García P. *Odontología preventiva y comunitaria: Principios, métodos y aplicaciones.* 3ª edición. Barcelona: Ed. Masson SA; 2005. p. 1-18.

43. Cueto EI, Buonocore MG. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin. Its use in caries prevention. *J Am Dent Assoc.* 1967; 75: 121-8.
44. Cui C, Zhou XN, Chen WM. Self-etching adhesives: possible new pulp capping agents to vital pulp therapy. *Front Med.* 2011; 5 (1): 77-9. doi: 10.1007/s11684-010-0104-8.
45. Dhillon JK, Pathak A. Comparative evaluation of shear bond strength of three pit and fissure sealants using conventional etch or self-etching primer. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2012; 30 (4): 288-92. doi: 10.4103/0970-4388.108922.
46. Doméjean S, Léger S, Rechmann P, White JM, Featherstone JD. How do dental students determine patients' caries risk level using the Caries Management By Risk Assessment (CAMBRA) System? *J Dent Educ.* 2015; 79 (3): 278-85.
47. Donly KJ. Sealants: Where we have been; Where we are going. *Gen Dent.* 2002; 50: 438-40.
48. Du M, Cheng N, Tai B, Jiang H, Li J, Bian Z. Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. *Clin Oral Investig.* 2012; 16 (2): 463-8.
49. Dukic W, Glavina D. Clinical evaluation of three fissure sealants: 24 month follow-up. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2007; 8: 163-6.
50. Dukic W, Lulic DO, Milardovic S, Vindakijevic Z. Clinical comparison of flowable composite to other fissure sealing materials: a 12 months study. *Coll Antropol.* 2007; 31 (4): 1019-24.
51. Ehrmantraut N, Terrazas P, Leiva M. Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil Oral.* 2011; 4 (3): 106-9.
52. Eisenmann DR. Estructura del esmalte. En: Ten Cate AR. *Histología oral, desarrollo, estructura y función.* 2ª edición. Buenos Aires: Médica Panamericana. 1986. p. 252-73.
53. Elderton RJ. Management of early dental caries in fissure with fissure sealant. *Br Dent J.* 1985; 158: 254-258.

54. Eliades A, Birpou E, Eliades T, Eliades G. Self-adhesive restoratives as pit and fissure sealants: a comparative laboratory study. *Dent Mater.* 2013; 29 (7): 752-62.
55. Eramo S, Urbani G, Sfasciotti GL, Brugnoletti O, Bossu M, Polimeni A. Estrogenicity of bisphenol A released from sealants and composites: a review of the literature. *Ann Stomatol (Roma).* 2010; 1 (3-4): 14-21.
56. Eráns O. Evolución del programa de salud bucodental infantil en la comunidad autónoma de la región de Murcia tras 8 años desde su implantación (2003-2010). Tesis doctoral. Murcia: Universidad de Murcia; 2011. 268 p.
57. Erdemir U, Sancakli HS, Yaman BC, Ozel S, Yucel T, Yıldız E. Clinical comparison of a flowable composite and fissure sealant: a 24-month split-mouth, randomized, and controlled study. *J Dent.* 2014; 42 (2): 149-57. doi: 10.1016/j.jdent.2013.11.015.
58. Erickson RL, Glasspoole EA. Adhesion to tooth structure: Comparison of glass ionomers and composites. *J Esthet Dent.* 1995; 5 (2): 1-26.
59. Fan Y, Townsend J, Wang Y, Lee EC, Evans K, Hender E, Hagan JL, Xu X. Formulation and characterization of antibacterial fluoride-releasing sealants. *Pediatr Dent.* 2013; 35 (1): E13-8.
60. Feigal RJ, Hitt J, Splieth C. Retaining sealant on salivary contaminated enamel. *J Am Dent Assoc.* 1993; 124 (3): 88-97.
61. Feigal RJ, Musherure P, Gillespie B, Levy-Polack M, Quelhas I, Hebling J. Improved sealant retention with bonding agents: a clinical study of two-bottle and single-bottle systems. *J Dent Res.* 2000; 79 (11): 1850-6.
62. Fejerskov O, Manji F. Reactor paper: Risk assessment in dental caries. En: Bader JD (ed.). *Risk assessment in dentistry.* Chapel Hill: University of North Carolina Dental Ecology; 1990. p. 215-7.
63. Fernandes KS, Chalakkal P, Ataide IN, Pavaskar R, Fernandes PP, Soni H (2012). A comparison between three different pit and fissure sealants with regard to marginal integrity. *J Dent Conserv.* 2012; 15 (2): 146-50.
64. Ferracane JL. Resin composite-state of the art. *Dent Mater.* 2011; 27: 29-38.

65. Forsten L. Fluoride release and uptake by glass-ionomers and related materials and its clinical effect. *Biomaterials*. 1998; 19 (6): 503-8.
66. Fuentes S, Farrouh S. Estudio de la prevalencia de la caries dental en niños de una zona básica de salud. *Aten Primaria*. 1992; 10 (7): 861-4.
67. Fung EY, Ewoldsen NO, St Germain HA Jr, Marx DB, Miaw CL, Siew C, Chou HN, Gruninger SE, Meyer DM. Bisphenol pharmacokinetics released from a dental sealant. *J Am Dent Assoc*. 2000; 131 (1): 51-8.
68. Futatsuki M, Kubota K, Yeh YC, Park K, Moss SJ. Early loss of pit and fissure sealant: a clinical study and SEM. *J Clin Pediatr Dent*. 1995; 19 (2): 99-104.
69. Ganss C, Klimek J, Gleim A. One year clinical evaluation of the retention and quality of two fluoride releasing sealants. *Clin Oral Investig*. 1999; 3 (4): 188-93.
70. García J, Kessler F. Adhesión. En: García Barbero J. (ed.) *Patología y Terapéutica dental*. Madrid: editorial Síntesis. 1997; p. 468-482.
71. García-Godoy F, Hicks MJ. Maintaining the integrity of the enamel surface: the role of dental biofilm, saliva and preventive agents in enamel demineralization and remineralization. *J Am Dent Assoc*. 2008; 139: 25S-34S.
72. Gillet D, Nancy J, Dupuis V, Dorignac G. Microleakage and penetration depth of three types of materials in fissure sealant: self-etching primer vs etching: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent*. 2002; 26 (2): 175-8.
73. Gomes GB. Influence of Water Concentration on the Etching Aggressiveness of Self-etch Primers to Ground Primary Enamel. *Pediatr Dent*. 2012; 34 (3): 226-30.
74. Gomes MA. Sistemas adhesivos autograbadores en esmalte: ventajas e inconvenientes. *Av. Odontoestomatol*. 2004; 20 (4): 193-8
75. Gómez ME, Campos A. Esmalte. En *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. 3ª edición. Madrid: editorial Médica Panamericana. 2009; p. 291-332.
76. González J, Varela MP. Adhesión resina-esmalte. En Bascones A. (ed.) *Tratado de Odontología*. Tomo III. Madrid: Smithkline Beecham. 1998; p. 2569-83.

77. Govindaiah S, Bhoopathi V. Dentists' levels of evidence-based clinical knowledge and attitudes about using pit-and-fissure sealants. *J Am Dent Assoc.* 2014; 145 (8): 849-55.
78. Grewal N, Chopra R. The effect of fissure morphology and eruption time on penetration and adaptation of pit and fissure sealants: An SEM study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2008; 26 (2): 59-63.
79. Guideline on caries-risk assessment and management for infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent.* 2014; 36 (6): 14-15.
80. Guideline on fluoride therapy. *Clinical Guidelines of the American Academy of Pediatric Dentistry. Reference Manual* 2014; 36 (6): 171-4.
81. Guideline on restorative dentistry. *Pediatr Dent.* 2014; 36 (6): 14-15.
82. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanente teeth. *Clinical Guidelines of the American Academy of Pediatric Dentistry. Reference Manual* 2014; 36 (6): 242-250.
83. Guideline on Xylitol Use in Caries Prevention. *Clinical Guidelines of the American Academy of Pediatric Dentistry. Reference Manual* 2011; 36 (6): 175-8.
84. Gunjal S, Nagesh L, Raju HG. Comparative evaluation of marginal integrity of glass ionomer and resin based fissure sealants using invasive and non-invasive techniques: An in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2012; 23 (3): 320-5.
85. Gwinnett AJ, Buonocore MG. Adhesive and caries prevention. A preliminary report. *Br Dent J.* 1965; 20: 77-80.
86. Hanning M, Gräfe A, Ataly S, Bott B. Microleakage and SEM evaluation of fissure sealants placed by use of self-etching priming agents. *J Dent.* 2004; 32: 75-81.
87. Hashimoto M, Ohno H, Yoshida E, Hori M, Sano H, Kaga M, Oguchi H. Resin-enamel bonds made with self-etching primer on ground enamel. *Eur J Oral Sci.* 2003; 111 (5): 447-453.
88. Hayakawa T, Kikutake K, Nemoto K. Influence of self-etching primer treatment on the adhesion of resin composite to polished dentin and enamel. *Dent Mater.* 1998; 14: 99-105.

89. Hess E, Campbell PM, Honeyman AL, Buschang PH. Determinants of enamel decalcification during simulated orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2011; 81 (5): 836-42.
90. Hevinga MA, Opdam NJM, Bronkhorst EM, Truin GJ, Huysmans MC. Long-term performance of resin based fissure sealants placed in a general dental practice. *J Dent.* 2010 Jan; 38 (1): 23-8. doi: 10.1016/j.jdent.2009.08.008.
91. Hicks MJ, Westerman GH, Flaitz CM, Powell GL. Surface topography and enamel-resin interface of pit and fissure sealants following visible light and argon laser polymerization: an in vitro study. *ASDC J Dent Child.* May-Jun. 2000; 67 (3): 169-75, 160.
92. Hiiri A, Ahovuo-Saloranta A, Nordblad A, Mäkelä M. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents (Review). The Cochrane collaboration. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; 17 (3): 1-29. doi: 10.1002/14651858.CD003067.pub3.
93. Hirose H, Hirose K, Isogai E, Miura H, Ueda I. Close association between *Streptococcus sobrinus* in the saliva of young children and smooth-surface caries increment. *Caries Res.* 1993; 27 (4): 292-7.
94. Hu W, Featherstone J. Prevention of enamel demineralization: An in-vitro study using light-cured filled sealant. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 592-600.
95. Imai Y. Comments on “Estrogenicity of resin-based composites sealant used in dentistry”. *Environ Health Perspect.* 1999; 107 (6): A290-A292.
96. International Caries Detection and Assessment System. www.icdas.org. Consultado el día 20 de Enero de 2015.
97. Jara C, Barra J, Muessig D. Ortodoncia Española. *Revista de clínica e investigación en ortodoncia.* 2005; 45 (2): 74-82.
98. Jodkowska E. Efficacy of pit and fissure sealing: long-term clinical observations. *Quintessence Int.* 2008; 39 (7): 593-602.
99. Joharji RM, Adenubi JO. Prevention of pit and fissure caries using an antimicrobial varnish: 9 month clinical evaluation. *J Dent.* 2001; 29 (4): 247-54.

100. Kaaden C, Powers JM, Friedl KH, Schmalz G. Bond strength of self-etching adhesives to dental hard tissues. *Clin Oral Investig*. 2002; 6 (3): 155-60.
101. Kantovitz KR, Pascon FM, Alonso RC, Nobre-dos-Santos M, Rontani RM. The marginal adaptation of pit and fissure sealants after thermal and chemical stress. A SEM study. *Am J Dent*. 2008; 21 (6): 377-82.
102. Karaman E, Yazici AR, Ozgunaltay G, Dayangac B. Clinical Evaluation of a Nanohybrid and a Flowable Resin Composite in Non-cariou Cervical Lesions: 24-Month Results. *J Adhes Dent*. 2012; 14 (5): 485-92. doi: 10.3290/j.jad.a27794.
103. Kervanto-Seppälä S, Lavonius E, Pietilä I, Pitkäniemi J, Meurman JH, Kerosuo E. Comparing the caries-preventive effect of two fissure sealing modalities in public health care: a single application of glass ionomer and a routine resin-based sealant programme. A randomized split-mouth clinical trial. *Int J Paediatr Dent*. 2008; 18 (1): 56-61.
104. Kishor A, Goswami M, Chaudhary S, Manuja N, Arora R, Rallan M. Comparative evaluation of retention ability of amorphous calcium phosphate containing and illuminating pit & fissure sealants in 6-9 year old age group. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2013; 31: 159-64.
105. Knösel M, Forslund L, Jung K, Ziebolz D. Efficacy of different strategies in protecting enamel against demineralization during fixed orthodontic treatment. *J Orofac Orthop*; 2012; 73 (3): 194-203.
106. Kühnisch J, Mansmann U, Heinrich-Wetzien R, Hickel R. Longevity of materials for pit and fissure sealing-Results from a meta-analysis. *Dent Mater*. 2012; 28: 298-303.
107. Kumaran P. Clinical Evaluation of the Retention of Different Pit and Fissure Sealants: A 1-Year Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2013; 6 (3): 183-7.
108. Legler LR, Retief DH, Bradley EL, Denys FR, Sadowsky PL. Effects of phosphoric acid concentration and etch duration on shear bond strength of orthodontic bonding resin to enamel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989; 96 (6): 485-492.
109. Levy SM. Pit-and-Fissure Sealants Are More Effective Than Fluoride Varnish in Caries Prevention on Occlusal Surfaces. *J Evid Based Dent Pract*. 2012; 12 (2): 74-6.

110. Li F, Liu X, Zhang L, Shen L, Chen J. Bonding efficiency of contemporary adhesives to the dentinoenamel junction zone. *Eur J Oral Sci.* 2011; 119 (3): 232-40.
111. Li X, Wang J, Joiner A, Chang J. The remineralisation of enamel: a review of the literature. *J Dent.* 2014; 42 (Suppl 1):S12-20. doi: 10.1016/S0300-5712(14)50003-6.
112. Liu B, Lo EC, Chu CH, Lin HC. Randomized trial on fluorides and sealants for fissure caries prevention. *J Dent Res.* 2012; 91 (8): 753-8.
113. Llodra JC, Bravo PM, Cortés MFJ. Encuesta de salud oral en España (2000). *RCOE.* 2002; 7: 19-63.
114. Llodra JC. Encuesta de salud oral en España 2010. *RCOE.* 2012; 17 (1): 13-41
115. Llodra JC. Selladores de fisuras. En: Cuenca Sala E, Baca García P. *Odontología Preventiva y Comunitaria: principios, métodos y aplicaciones.* 3ª edición. Barcelona: Ed. Masson SA. 2005; p.5-17.
116. Luzzi V, Fabbrizi M, Coloni C, Mastrantoni C, Mirra C, Bossù M, Vestri A, Polimeni A. Experience of dental caries and its effects on early dental occlusion: a descriptive study. *Ann Stomatol (Roma).* 2011 Jan;2(1-2):13-8.
117. Ma L, Zhou JF, Jing Q, Zhao JZ, Wan K. Multiple Coatings can Improve the Bond Durability of One-step Self-etching Adhesive to Primary Dentin. *Chin Med Sci J.* 2012; 27 (2): 106-11.
118. Manton DJ, Hayes-Cameron L. Dental caries. En: Cameron AC, Widmer RP, editores. *Handbook of pediatric Dentistry.* Camberra: Editorial Mosby Elsevier. 2013; p. 47-61.
119. Margvelashvili M, Vichi A, Carrabba M, Goracci C, Ferrari M. Bond strength to unground enamel and sealing ability in pits and fissures of a new self-adhering flowable resin composite. *J Clin Pediatr Dent.* 2013; 37 (4): 397-402.
120. Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003; (3): CD002284.

121. Marquezan M, Marquezan M, Faraco-Junior IM, Feldens CA, Kramer PF, Ferreira SH. Association between occlusal anomalies and dental caries in 3- to 5 year-old Brazilian children. *J Orthod.* 2011; 38 (1): 8-14.
122. Marković D, Petrović B, Peric T, Blagojević D. Microfiltration, the adaptation capability and the clinical efficacy of two fissure sealants release fluoride. *Vojnosanit Pregl.* 2012; 69 (4): 320-5.
123. Martignon S, Ekstrand KR, Lemos MI, Lozano MP, Higuera C. Plaque, caries level and oral hygiene habits in young patients receiving orthodontic treatment. *Community Dent Health.* 2010; 27 (3): 133-8.
124. Meade MJ, Millett DT. An audit of the caries status of patients about to start orthodontic treatment. *J Ir Dent Assoc.* 2011; 57 (3): 156-60.
125. Möller IJ. La salud bucodental en España. Estudio asesor realizado por la oficina Regional Europea de la OMS. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirección de Planificación Sanitaria; 1985. p. 6-38.
126. Monroe N. Estrogenicity of fissure sealant and adhesive resins determined by reporter gene assay. *J Dent Res.* 2001; 79: 1838-43.
127. Navarro I. Estudio epidemiológico de salud Bucodental en una población infantil-adolescente de Castilla-La Mancha. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2010. 246 p.
128. Nazar H, Mascarenhas AK, Al-Mutwa S, Ariga J, Soparker P. Effectiveness of fissure sealant retention and caries prevention with and without primer and bond. *Med. Princ Pract* 2013; 22 (1): 12-7. doi:10.1159/000341155
129. Ng MW, Chase I. Early Childhood Caries Risk-Based Disease Prevention and Management. *Dent Clin N Am.* 2013; 57: 1-16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2012.09.002>
130. Ninawe N, Ullal NA, Khandelwal V. A 1-year clinical evaluation of fissure sealants on permanent first molars. *Contemp Clin Dent.* 2012; 3: (1): 54-9. doi:10.4103/0976-237X.94547

131. Nogourani MK, Janghorbani M, Khadem P, Jadidi Z, Jalali S. A 12-month clinical evaluation of pit-and-fissure sealants placed with and without etch-and-rinse and self-etch adhesive systems in newly-erupted teeth. *J Appl Oral Sci.* 2012; 20 (3): 352-6.
132. Oba AA, Sönmez IŞ, Ercan E, Dülgergil T. Comparison of Retention Rates of Fissure Sealants Using Two Flowable Restorative Materials and a Conventional Resin Sealant: Two-Year Follow-Up. *Med Princ Pract.* 2012; 21 (3): 234-7. doi:10.1159/000333561.
133. Opdam NJ, Roeters FJ, Feilzer AJ, Verdonshot EH. Marginal integrity and postoperative sensitivity in class 2 resin composite restorations in vivo. *J Dent.* 1998; 26: 555-562.
134. Opsahl Vital S, Haigneré-Rubinstein C, Lasfargues JJ, Chaussain C. Caries risk and orthodontic treatment. *Int Orthod.* 2010; 8 (1): 28-45.
135. Organización Mundial de la Salud. Métodos y programas de prevención de las enfermedades bucodentales. Serie de informes técnicos n°. 713. Ginebra, 1984.
136. Pappachini F, Goracci C, Tranchesi F, Sadek FT, Monticelli F, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Microtensile bond strength to ground enamel by glass-ionomers, resin-modified glass-ionomers, and resin composites used as pit and fissure sealants. *J Dent.* 2005; 33: 459-67.
137. Parco TM, Tantbirojn D, Versluis A, Beiraghi S. Microleakage of self-etching sealant on noncontaminated and saliva-contaminated enamel. *Pediatr Dent.* 2011; 33 (7): 479-83.
138. Pashley DH, Franklin RT, Breschic L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, Tezvergil-Mutluay A. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater.* 2011; 27: 1-16.
139. Perdigao J, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Tomé R, Vanhere G, Lopes AB. Morphological field emission-SEM study of the effect of six phosphoric acid etching agents on human dentin. *Dent Mater.* 1996; 12 (4): 262-71.
140. Perdigao J, Sezinando A, Gomes G. In vitro sealing potential of a self-adhesive pit and fissure sealant. *Quintessence Int.* 2011; 42 (5): e65-73.

141. Pinar A, Sepet E, Aren G, Bölükbasi N, Ulukapi H, Turan N. Clinical performance of sealants with and without a bonding agent. *Quintessence Int.* 2005; 36 (5): 355-60.
142. Poitevin A, Munck JD, Ende AV, Suyama Y, Mine A, Peumans M, Meerbeek BV. Bonding effectiveness of self-adhesive composites to dentin and enamel. *Dent Mater.* 2013; 29 (2): 221-30. doi: 10.1016/j.dental.2012.10.001
143. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure with a glass-ionomer and a resin-based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001; 29 (4): 298-301.
144. Protocolos de la Sociedad Española de Odontopediatría (2008). <http://www.odontologiapediatrica.com> (Consultado el día 17 de Febrero de 2013).
145. Purgar R, Olea N. Bisfenol A y otros monómeros estrogénicos en resinas bis-GMA. *RCOE.* 2000; 5: 663-674.
146. Quock RL, Warren-Morris DP. Fluoride varnish: the top choice for professionally applied fluoride. *J Mich Dent Assoc.* 2011; 93 (5): 42-8.
147. Ramos-Gómez F, Crystal YO, Ng MW, Tinanoff N, Featherstone JD. Caries risk assessment, prevention, and management in pediatric dental care. *www.agd.org. General Dentistry.* 2010; nov-dec: 505-17.
148. Richter AE, Arruda AO, Peters MC, Sohn W. Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139 (5): 657-64.
149. Ripa LW, Woll MS. Preventive resin restorations: indications, technique, and success. *Quintessence Int.* 1992; 23: 307-15.
150. Robertson MA, Kau CH, English JD, Lee RP, Powers J, Nguyen JT. MI Paste Plus to prevent demineralization in orthodontic patients: a prospective randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140 (5): 660-8.
151. Rodríguez G, Douglas R, Pereira S, Natalie A. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontológica Venezolana.* 2008; 46 (3): 1-19.
152. Romcke RG, Lewis DW, Maze BD, Vickerson. Retention and maintenance of fissure sealants over 10 years. *J Can Dent Assoc.* 1990; 56 (3): 235-7.

153. Rosenstock L, Stretcher V, Becker M. Social learning theory and the health belief model. *Health Edu Q.* 1988; 15: 175-183.
154. Rythén M. Preterm infants-odontological aspects. *Swed Dent J Suppl.* 2012; 224: 1-106.
155. Salerno M, Derchi G, Thorat S, Ceseracciu L, Ruffilli R, Barone CA. Surface morphology and mechanical properties of new generation flowable resin composites for dental restoration. *Dent Mater.* 2011; 27 (12): 1221-8.
156. Salz U, Bock T. Adhesion performance of new hydrolytically stable one-component self-etching enamel/dentin adhesives. *J Adhes Dent.* 2010; 12 (1): 7-10.
157. Santini A, Miletic V, Swift MD, Bradley M. Degree of conversion and microhardness of TPO-containing resin-based composites cured by polywave and monowave LED units. *J Dent.* 2012; 40 (7): 577-84. doi: 10.1016/j.jdent.2012.03.007.
158. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet.* 2007; 369 (9555): 51-9.
159. Shapira J, Eidelman E. The influence of mechanical preparation of enamel prior to etching on the retention of sealants: three-year follow up. *J Pedod.* 1984; 8 (3): 272-7.
160. Shimazu K, Ogata K, Karibe H. Caries-preventive effect of fissure sealants containing surface reaction-type pre-reacted glass ionomer filler and bonded by self-etching primer. *J Clin Pediatr Dent.* 2012; 36 (4): 343-7.
161. Silverstone LM. Current status of research on sealed and priorities for futures research. Part I. *Compend Contin Educ Dent.* 1984; 5 (3): 204-15.
162. Simonsen RJ. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Aust Dent J.* 2011; 1: 45-58.
163. Singh A, Purohit B, Sequeira P, Acharya S, Bhat M. Malocclusion and orthodontic treatment need measured by the dental aesthetic index and its association with dental caries in Indian schoolchildren. *Community Dent Health.* 2011; 28 (4): 313-6.
164. Skrinjaric K, Vranic DN, Glavina D, Skrinjaric I. Heat-treated glass ionomer cement fissure sealants: retention after 1 year follow-up. *Int J Paediatr Dent.* 2008; 18 (5): 368-73. doi: 10.1111/j.1365-263X.2007.00896.x.

165. Slade GD, Spencer AJ, Davies MJ, Burrow D. Intraoral distribution and impact of caries experience among South Australian school children. *Aust Dent J.* 1996; 41 (5): 343-50.
166. Sol E, Espasa E, Gil X, Boj JR. Estudio sobre la fuerza de adhesión de un sellador de fisuras al esmalte comparando la técnica de grabado ácido con un sistema autoadhesivo. *Dentum (Barc).* 2004; 4 (1): 29-33.
167. Soria-Hernández MA, Molina N, Rodríguez R. Hábitos de higiene bucal y su influencia sobre la frecuencia de caries dental *Acta Pediatr Mex.* 2008; 29 (1): 21-24.
168. Souza-Junior EJ, Borges BCD, Montes MAJR, Alonso RC, Ambrosano GMB, Sinhoreti MAC. Influence of etching time and bonding strategies on the microshear bond strength of self-and light-cured pit-and-fissure sealants. *Braz Dent J.* 2012; 23 (5): 477-83.
169. Splieth CH, Treuner A, Gedrange T, Berndt C. Caries-preventive and remineralizing effect of fluoride gel in orthodontic patients after 2 years. *Clin Oral Investig.* 2012; 16 (5): 1395-9.
170. Straffon LH, Dennison JB, More FG. Three-year evaluation of sealant; effect of isolation on efficacy. *J Am Dent Assoc.* 1985; 110 (5): 714-717.
171. Sunico MC, Shinkai K, Medina V, Shirono M, Tanaka N, Katoh Y. Effect of surface conditioning and restorative material on the shear bond strength and resin-dentin interface of a new one-bottle nanofilled adhesive. *Dent Mater.* 2002; 18 (7): 535-42.
172. Swift EJ, Perdigao J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art, 1995. *Quintessence Int.* 1995; 26 (2): 95-110.
173. Swift EJ. Actualización en cementos de ionómero de vidrio. *Quintessence (Ed. Española).* 1982; 2: 11-16.
174. Tapias MA, Jiménez-García R, Lamas F, Gil ADM. Efectividad de los selladores de fisuras en una población infantil con alto riesgo de presentar caries. *Aten Primaria.* 2002; 30: 150-6.

175. Tarumi H, Imarato S, Narimatsu M, Matsuo M, Ebisu S. Estrogenicity of fissure sealants and adhesive resins determined by reporter gene assay. *J Dent Res.* 2000; 79 (11): 1838-43.
176. Tehrani MH, Birjandi N, Nasr E, Shahtusi M. Comparison of microleakage of two materials used as fissure sealants with different methods: an in vitro study. *Int J Prev Med.* 2014; 5 (2): 171-5.
177. Theodoridou-Pahini S, Tolidis K, Papadogiannis Y. Degree of microleakage of some pit and fissure sealants: in vitro study. *Int J Paediatr Dent.* 1996; 6 (3): 173-6.
178. Tillis B. National Children's Dental Health Month. An adventure in prevention. *NY State Dent J.* 1992; 58 (2): 6-7.
179. Torii Y, Itou K, Nishitani Y, Ishikawa K, Suzuki K. Effect of phosphoric acid etching prior to self-etching primer application on adhesion of resin composite to enamel and dentin. *Am J Den.* 2002; 15 (5): 305-8.
180. Torres CP, Balbo P, Gomes-Silva JM, Ramos RP, Palma-Dibb RG, Borsatto MC. Effect of individual or simultaneous curing on sealant bond strength. *J Dent Child (Chic).* 2005; 72 (1): 31-5.
181. Travess H, Roberts-Harry D, Sandy J. Orthodontics. Part 6: Risks in orthodontic treatment. 2004; 196: 71-77.
182. Tufekci E, Dixon JS, Gunsolley JC, Lindauer SJ. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *Angle Orthod.* 2011 Mar;81(2):206-10. doi: 10.2319/051710-262.1.
183. Ulusu T, Odabas ME, Tüzüner T, Baygin O, Sillelioğlu H, Deveci C, Gökdoğan FG, Altuntaş A. Success rates of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant for the fifth year since the undergraduate dental students. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2012; 13 (2): 94-7.
184. Uysal T, Amasyali M, Ozcan S, Koyuturk AE, Sagdic D. Effect of antibacterial monomer-containing adhesive on enamel demineralization around orthodontic brackets: an in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139 (5): 650-6.

185. Van Dijken JWV. A Clinical evaluation of anterior conventional microfiller and hybrid composite resin fillings. *Acta Odontol Scand.* 1986; 44 (6): 357-67
186. Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent suppl.* 2001; 6: 119-144.
187. Venker DJ, Kuthy RA, Qian F, Kanellis MJ. Twelve-month sealant retention in a school-based program using self-etching primer/adhesive. *J Public Health Dent.* 2004; 64 (4): 191–197.
188. Vichi A, Margvelashvili M, Goracci C, Papacchini F, Ferrari M. Bonding and sealing ability of a new self-adhering flowable composite resin in class I restorations. *Clin Oral Investig.* 2013; 17 (6): 1497-506. doi: 10.1007/s00784-012-0846-6
189. Wadenya RO, Herrera M, Smith J, Mante F. Enamel bond strength of self-etch sealant with and without prior acid etching. *N Y State Dent J.* 2009; 75 (2): 49-51.
190. Waggoner WF. Managing occlusal surfaces of young permanent molars. *J Am Dent Assoc.* 1991; 122 (10): 72-6.
191. Weintraub JA. The effectiveness of pit and fissure sealants. *J Public Health Dent.* 1989; 49 (5): 317-30.
192. Wenderoth CJ, Martin Weinstein M, Borislow AJ. Effectiveness of a fluoride-releasing sealant in reducing decalcification during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 116; 629-34.
193. Wendt LK, Koch G. Fissure sealant in permanent first molars after 10 years. *Swed Dent J.* 1988; 12: 181-5.
194. Wieganda A, Buchalla W, Attina T. Review on fluoride-releasing restorative materials—Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mater.* 2007; 23 (3): 343-362. doi:10.1016/j.dental.2006.01.022
195. Yildiz E, Dörter C, Efes B, Koray F. A comparative study of two fissure sealants: a 2-year clinical follow-up. *J Oral Rehabil.* 2004; 31 (10): 979-84.

196. Yoshikawa T, Sano H, Burrow MF, Tagami J, Pashley DH. Effects of dentin depth and cavity configuration on bond strength. *J Dent Res.* 1999; 78: 898-905.
197. Yoshiyama M, Matsuo T, Ebisu S, Pashley D. Regional bond strengths of self-etching/self priming adhesive systems. *J Dent.* 1998; 25: 609-16.
198. Zimmer BD, Rottwinkel Y. Assessing patient-specific decalcification risk in fixed orthodontic treatment and its impact on prophylactic procedures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 318-24.

ANEXOS

ANEXO 1:

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

D./Dña _____, con
DNI nº _____, manifiesto que he sido informado/a sobre los tratamientos
que se le van a realizar a mi hijo _____,
de _____ años de edad.

Así mismo se me ha comunicado que estos tratamientos están comprobados
científicamente, que no son tóxicos y han demostrado ser útiles para el propósito con el
que los utilizamos. No obstante van a ser sujetos de una valoración continuada y en caso
de no cumplir con su función le sería retirado y repuesto por otro sellador de fosas y
fisuras.

He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos e incluidos
en un fichero que deberá estar sometido a las garantías de la ley 15/1999 de 13 de
diciembre.

Tomando ello en consideración, OTORGO MI CONSENTIMIENTO a la utilización de
los materiales de estudio.

Albacete a _____ de _____ de 2010.

Fdo. D/Dña

Fdo. El Tutor/a

ANEXO 2:**CONTROL CERO (DIA 0):**

FECHA: _____ PACIENTE: _____

EDAD: _____ SEXO: _____ HIGIENE: _____

PIEZAS	1.7	2.7	3.7	4.7	1.6	2.6	3.6	4.6
GRUPO/MATERIAL								
PIEZA	1.4	2.4	3.4	4.4	1.5	2.5	3.5	4.5
GRUPO/MATERIAL								

PRIMER CONTROL (3 meses):

PIEZAS	1.7	2.7	3.7	4.7	1.6	2.6	3.6	4.6	1.5	2.5	3.5	4.5	1.4	2.4	3.4	4.4
GRUPO																
PRESENCIA DE LA RESTAURACIÓN																
FORMA ANATÓMICA																
ADAPTACIÓN MÁRGENES																
CAMBIO DE COLOR																
DECOLORACIÓN MÁRGENES																
RUGOSIDAD SUPERFICIAL																
CARIES																