



ABRIR CAPÍTULO V

Después del estudio de las fotografías de las muestras, siguiendo el criterio de valoración, los resultados del estudio de microfiltración, siguiendo la escala de valores, fueron los que se expresan en la TABLA X:

| MUESTRA | FO | FG | CO | CG |
|---------|----|----|----|----|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 10 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 3 | 3 | 3 | 3 |

TABLA X: Grados de Microfiltración de la muestra estudiada.

FO - F2000 Margen Oclusal; FG - F2000 Margen Gingival;

CO - Compoglass Margen Oclusal; CG - Compoglass Margen Gingival.

Sólo una de las muestras, la número 12, tuvo que ser desestimada a la hora del análisis de los resultados.

Dicha muestra, presentó microfiltración de grado 3 en ambas restauraciones y en sus 2 márgenes, respectivamente. Pero, se observó que dicha microfiltración, no se había producido a través de las restauraciones, sino que fue un inadecuado sellado radicular con la resina autopolimerizable el que permitió que la tinción penetrara desde esta zona.

1.1. ANALISIS INDIVIDUAL DE LOS MATERIALES RESTAURADORES.

1.1.1. F2000.

Las 11 restauraciones realizadas con F2000 presentaron un grado de microfiltración entre 0 y 1.

En ninguna de las obturaciones se observó grado 2 ni 3.

** Margen Oclusal:*

En 7 de las muestras, el margen oclusal no tuvo filtración alguna.

Sin embargo, en las 4 muestras restantes, sí se registró microfiltración, pero sólo de grado 1, es decir, sin sobrepasar la mitad de la restauración, e incluso, podemos decir, que en ningún caso sobrepasó la región adamantina del molar.

** Margen Gingival:*

En el margen gingival, la filtración fue algo mayor, pasando a ser de grado 0, en 5 muestras y de grado 1, en 6.

Tampoco en este caso, en las muestras con microfiltración de grado 1, la tinción sobrepasó la línea amelodentinaria, pero sí abarcó todo el espesor del esmalte.

Al compararse ambos márgenes en las restauraciones de F2000 mediante el Test de los Signos, no pudo establecerse ninguna diferencia estadísticamente significativa. El valor de p que se obtuvo fue de 0.6875 ($P > 0.05$).

Con el Test de Simetría de Mc Nemar ocurrió lo mismo. Al emplear este test, debido a que los valores correspondientes al grado de microfiltración de las muestras sólo fueron 0 y 1, se les asignó la denominación de NO y SI (microfiltración), respectivamente.

Así, se obtuvo la siguiente tabla de porcentajes (TABLA XI):

| FO | FG | | TOTAL |
|-------|------|------|-------|
| | NO | SI | |
| NO | 27.3 | 36.4 | 63.6 |
| SI | 18.2 | 18.2 | 36.4 |
| TOTAL | 45.5 | 54.5 | 100.0 |

TABLA XI: Resultados en porcentajes del análisis estadístico entre el margen gingival (FG) y el margen oclusal (FO) de F2000. Test de Mc Nemar.

En la comparación de los márgenes oclusal y gingival de F2000 con el Test de Simetría de Mc. Nemar, p fue de 0.4142 ($P > 0.05$), por lo que no se pudieron establecer diferencias estadísticamente significativas.

1.1.2. Compoglass.

Al igual que ocurrió con F2000, ninguna de las restauraciones realizadas con Compoglass sufrió microfiltración de grado 2 ni 3.

De las 11 muestras analizadas, hubo bastantes en las que no se observó microfiltración, y en las que la hubo, fué exclusivamente de grado 1.

** Margen Oclusal:*

A nivel del margen oclusal, no se encontró ningún caso con microfiltración, obteniendo todas las muestras el grado 0.

** Margen Gingival:*

En el margen gingival, la microfiltración fué mayor, describiéndose 4 muestras de grado 1.

A las demás muestras, las 7 restantes, se les asignó grado 0 por no observarse penetración de la tinción en ninguna zona de la interfase diente-Compoglass.

Del mismo modo que ocurría con el otro material (F2000), la tinción, en las muestras con grado 1, no sobrepasó el límite amelodentinario.

Tampoco con Compoglass pudieron establecerse diferencias estadísticamente significativas entre los márgenes al emplear el Test de los Signos, ya que el valor de p fue 0.6875 ($p > 0.05$).

Con este material, no fue posible aplicar el Test de Simetría de Mc Nemar al no existir muestras con filtración oclusal.

La TABLA XII presenta los resultados en porcentajes de este análisis estadístico.

| CO | CG | | TOTAL |
|-------|------|------|-------|
| | NO | SI | |
| NO | 63.6 | 36.4 | 100.0 |
| SI | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| TOTAL | 63.6 | 36.4 | 100.0 |

TABLA XII: Resultados en porcentajes del análisis estadístico entre el margen gingival (CG) y el margen oclusal (CO) de Compoglass.

1.2. ANALISIS GLOBAL DE LOS MATERIALES RESTAURADORES.

1.2.1. F2000.

Sólo 3 de las restauraciones realizadas con F2000 no tuvieron microfiltración en ningún margen.

En 6 de las restauraciones se apreció microfiltración limitada a uno de los márgenes.

En las 2 restauraciones restantes, hubo microfiltración de tipo 1 en ambas interfases.

1.2.2. Compoglass.

La mayoría de las obturaciones realizadas con Compoglass, en total 7, no tuvieron microfiltración en ningún margen.

En las 4 obturaciones restantes, hubo microfiltración en uno de los márgenes, pero en ninguna de las muestras hubo microfiltración en ambos.

1.3. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE LOS MATERIALES RESTAURADORES.

1.3.1. Márgenes.

** Oclusales:*

Los resultados obtenidos por Compoglass fueron mejores en los márgenes oclusales de las restauraciones ya que, no sufrió ningún tipo de microfiltración, y sin embargo, F2000 presentó 4 casos de grado 1.

Con el Test de los Signos, no pudieron establecerse diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), ya que el valor que se obtuvo de p al comparar los niveles de microfiltración de los márgenes oclusales de las restauraciones realizadas con F2000 y Compoglass fue de 0.1250.

El Test de Simetría de Mc Nemar no pudo emplearse en este caso, al igual que pasó en la comparación de los márgenes de Compoglass, ya que no hubo ninguna muestra de este material que sufriera microfiltración en el margen oclusal.

La TABLA XIII expresa los resultados en porcentajes del análisis estadístico comparativo entre los márgenes oclusales de los dos materiales.

| | CO | | TOTAL |
|-------|-------|-----|-------|
| FO | NO | SI | |
| NO | 63.6 | 0.0 | 63.6 |
| SI | 36.4 | 0.0 | 36.4 |
| TOTAL | 100.0 | 0.0 | 100.0 |

TABLA XIII: Resultados en porcentajes del análisis estadístico entre los márgenes oclusales de Compoglass (CO) y F2000 (FO). Test de Mac Nemar.

** Gingivales:*

A nivel gingival, también se obtuvieron mejores resultados con Compoglass, ya que con este material, no hubo microfiltración en 7 restauraciones, mientras que con F2000, esto sólo ocurrió en 5 muestras.

Por tanto, con Compoglass, hubo microfiltración de grado 1 en 4 muestras, mientras que con F2000, ocurrió en 2 restauraciones más, es decir, en 6.

De nuevo no se pudieron demostrar diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) con el Test de los Signos, ya que al comparar F2000 y Compoglass a nivel gingival, p fue de 0.6250.

Con el análisis estadístico realizado con el Test de Simetría de Mc Nemar comparando el margen gingival de los dos materiales, p fue 0.3173 ($p > 0.05$), por lo que en ningún caso, la diferencia fue estadísticamente significativa.

La TABLA XIV representa los porcentajes de microfiltración en los márgenes gingivales de F2000 y Compoglass.

| | CG | | TOTAL |
|-------|------|------|-------|
| FG | NO | SI | |
| NO | 36.4 | 9.1 | 45.5 |
| SI | 27.3 | 27.3 | 54.5 |
| TOTAL | 63.6 | 36.4 | 100.0 |

TABLA XIV: Resultados en porcentajes del análisis estadístico entre los márgenes gingivales de Compoglass (CG) y F2000 (FG).

1.3.2. Restauraciones.

En la comparación por restauraciones, Compoglass obtuvo mejores resultados en todos los casos.

Así, frente a las 7 restauraciones sin microfiltración de Compoglass, sólo se encontraron 3 con F2000. Y de las 4 con Compoglass que tuvieron microfiltración en un solo margen, fueron 6 con F2000.

Además, no existieron obturaciones con microfiltración bimarginal con Compoglass y sí, en 2 casos con F2000.

2. EXAMEN CON MICROSCOPICO ELECTRONICO DE BARRIDO.

De entre las doce muestras preparadas, se tomaron aleatoriamente dos de ellas para ser examinadas con microscopio electrónico de barrido. Las muestras que resultaron seleccionadas fueron la n° 9 y la n° 11 que, a partir de este momento, se denominaron “muestra A” y “muestra B” respectivamente.

El examen con microscopio electrónico de barrido de las muestras nos permite conocer más profundamente la unión entre las restauraciones estudiadas y la estructura dentaria.

Como ya comentamos al hablar de su composición, al observar los dos materiales, F2000 y Compoglass, pudimos comprobar claramente la diferencia que existe en cuanto a su tamaño de partícula.

2.1. INTERFASE ESMALTE - F2000.

Al observar ambas muestras en la interfase esmalte-F2000, evidenciamos fracaso en la unión, con presencia de gaps marginales a lo largo de toda su longitud (FIGURAS LXXIV, LXXV, LXXVI y LXXVII).

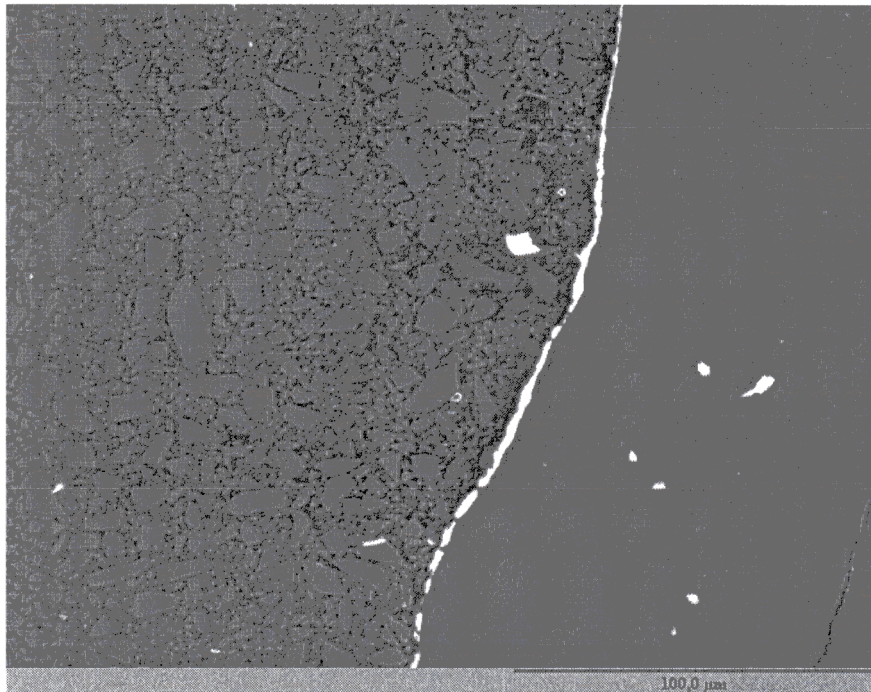


FIGURA LXXIV: Interfase esmalte-F2000 de la muestra A (500 aumentos).

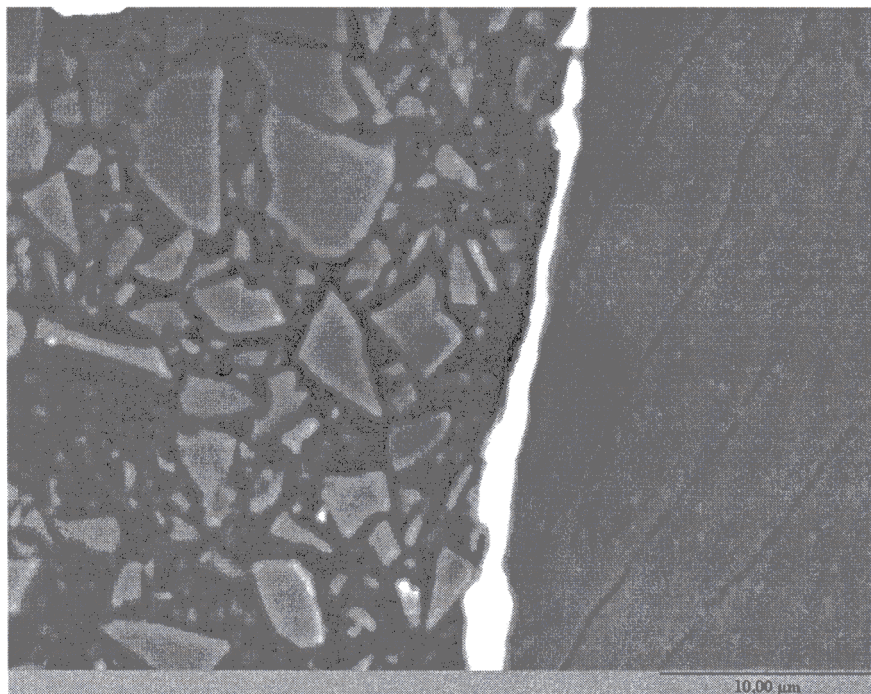


FIGURA LXXV: Interfase esmalte-F2000 de la muestra A (3000 aumentos).

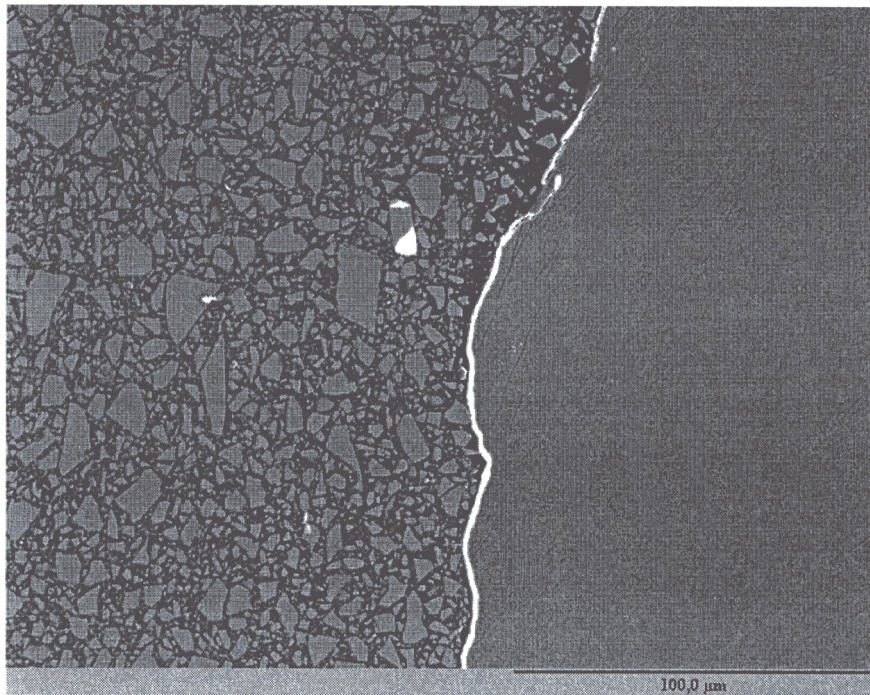


FIGURA LXXVI: Interfase esmalte-F2000 de la muestra B (500 aumentos).

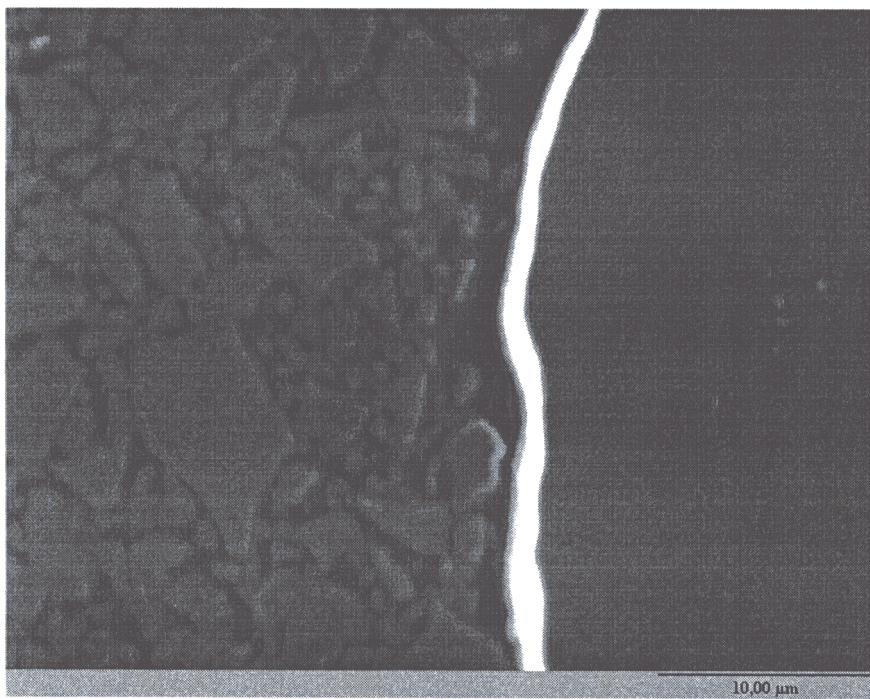


FIGURA LXXVII: Interfase esmalte-F2000 de la muestra B (3000 aumentos).

2.2. INTERFASE DENTINA - F2000.

La interrelación que se establece en ambas muestras, entre la dentina y el material de restauración F2000, observada mediante el microscopio electrónico de barrido a 500 aumentos indica una buena unión (FIGURAS LXXVIII y LXXX).

En este caso, al contrario que ocurría en el esmalte, la ausencia de gaps es el dato predominante.

En las FIGURAS LXXIX y LXXXI, a mayor aumento, puede diferenciarse muy ligeramente, una estrecha capa intermedia entre el material restaurador y el diente.

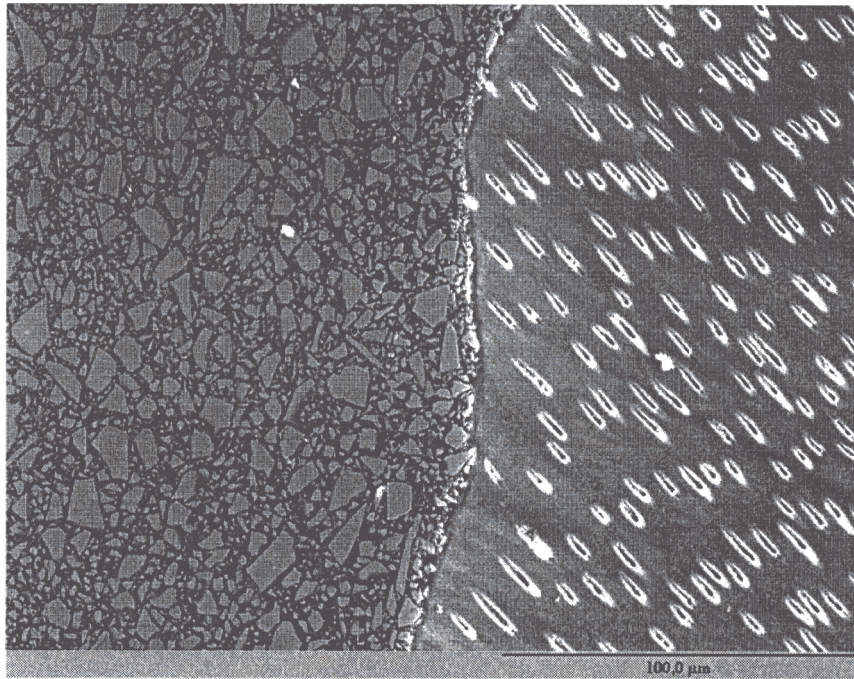


FIGURA LXXVIII: Interfase dentina-F2000 de la muestra A (500 aumentos).

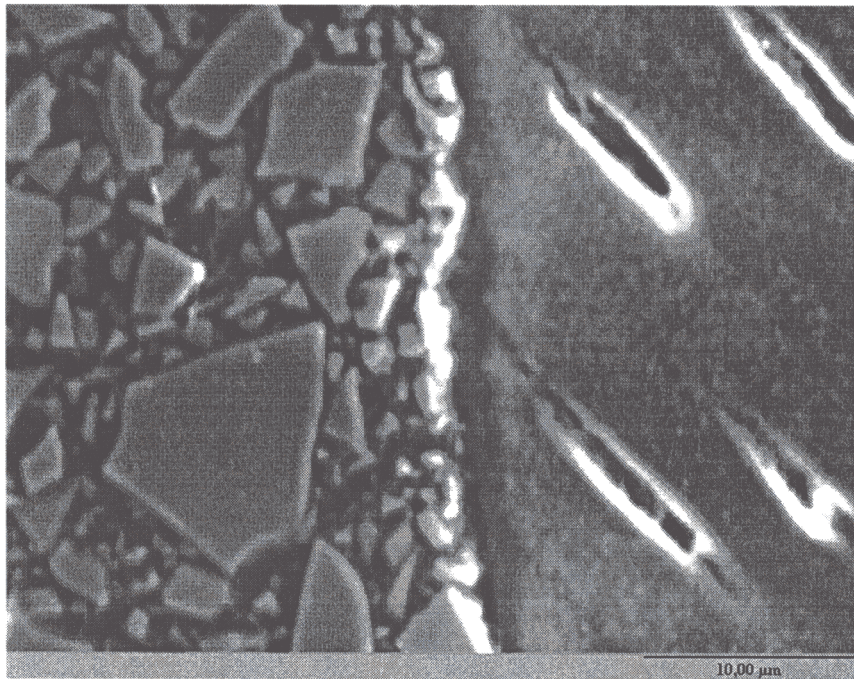


FIGURA LXXIX: Interfase dentina-F2000 de la muestra A (3000 aumentos).

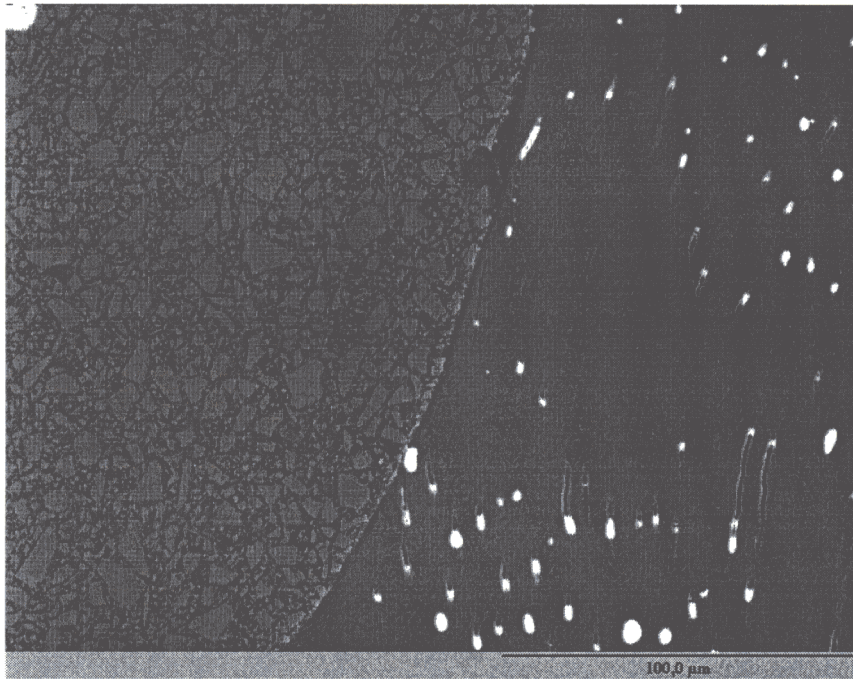


FIGURA LXXX: Interfase dentina-F2000 de la muestra B (500 aumentos).

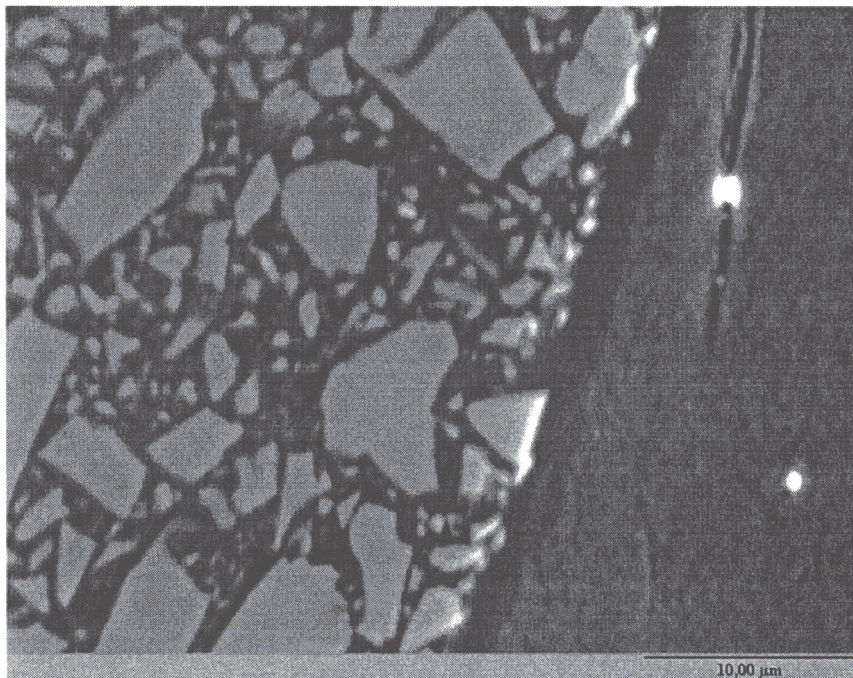


FIGURA LXXXI: Interfase dentina-F2000 de la muestra B (3000 aumentos).

2.3. INTERFASE ESMALTE - COMPOGLASS.

La evaluación con el microscopio electrónico de barrido revela un íntimo contacto de F2000 con el esmalte dentario.

Como se aprecia en los registros fotográficos tomados de las muestras número A y B, tanto a 500 como a 3000 aumentos, la adaptación del material al margen del esmalte es perfecto (FIGURAS LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV).

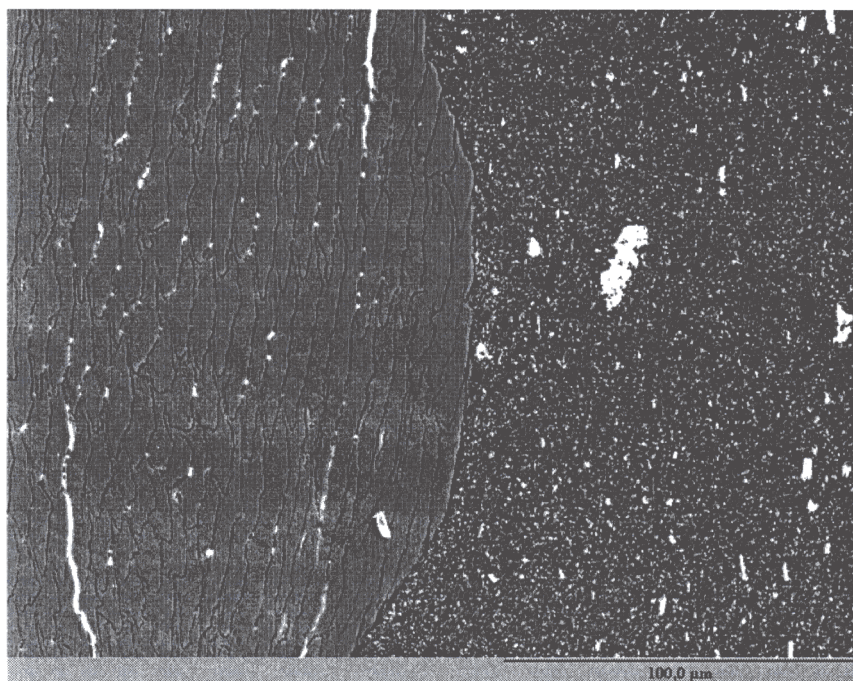


FIGURA LXXXII: Interfase esmalte-Compoglass de la muestra A (500 aumentos).

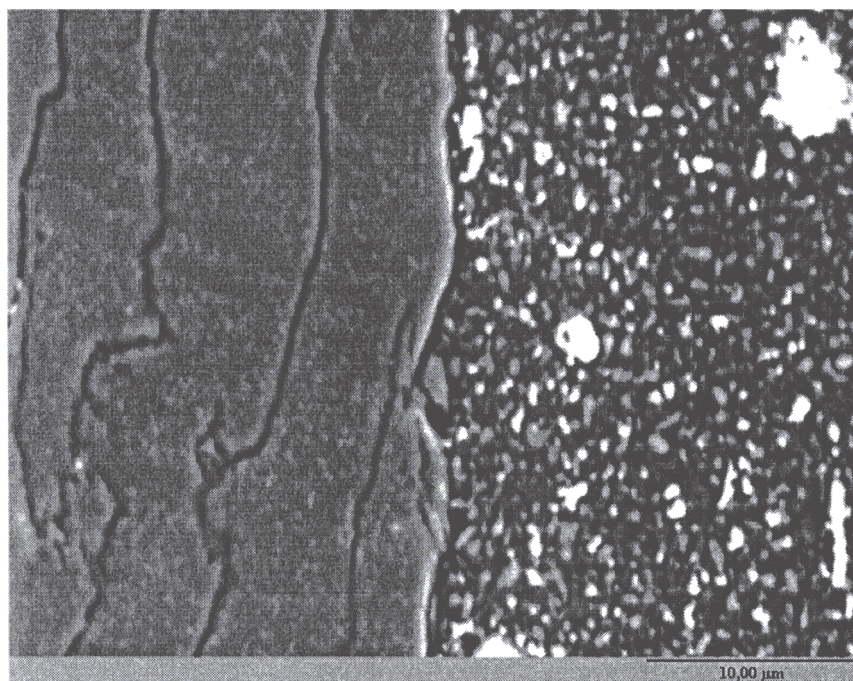


FIGURA LXXXIII: Interfase esmalte-Compoglass de la muestra A (3000 aumentos).

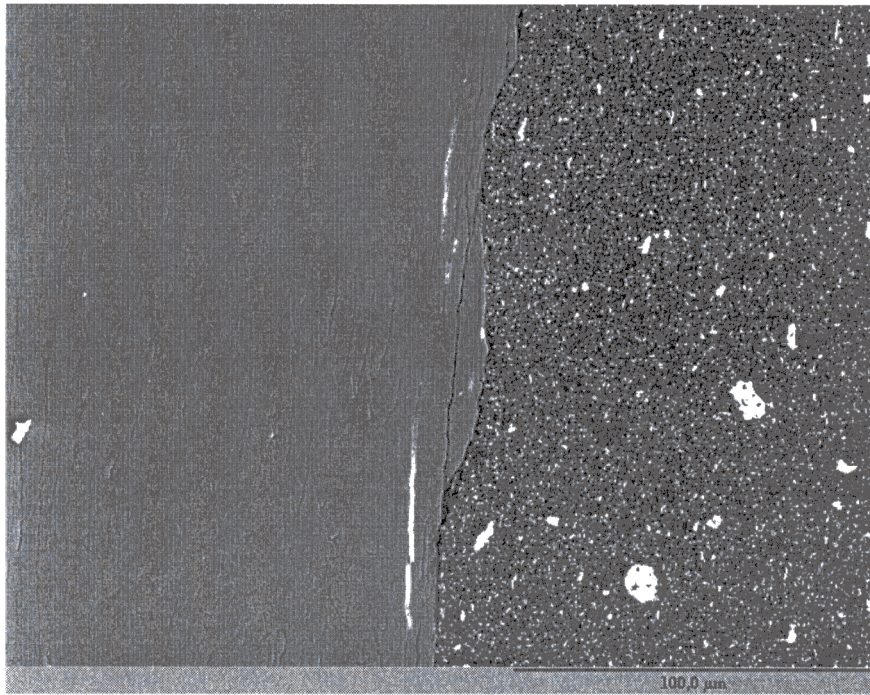


FIGURA LXXXIV: Interfase esmalte-Compoglass de la muestra B (500 aumentos).

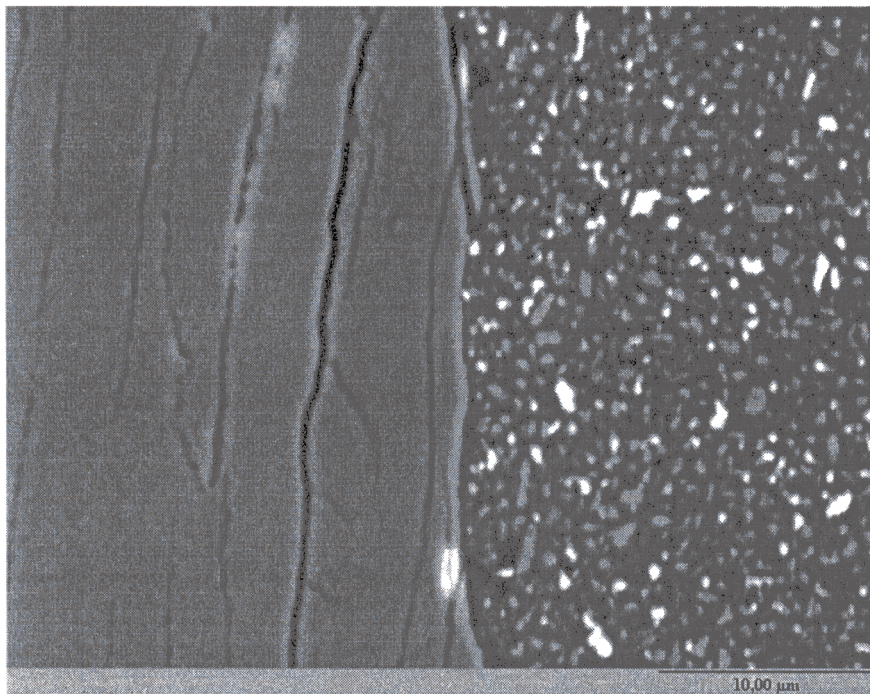


FIGURA LXXXV: Interfase esmalte-Compoglass de la muestra B (3000 aumentos).

2.4. INTERFASE DENTINA - COMPOGLASS.

A nivel de la interfase dentina - restauración con Compoglass, las observaciones no fueron tan homogéneas.

En la muestra A, pudimos diferenciar zonas en las que, como ocurría en el esmalte, existe una perfecta relación de ambos medios, mientras que en otras zonas, como la que aparece en las FIGURAS LXXXVI y LXXXVII, la relación dentina-restauración se complementa con la presencia de una capa intermedia que sirve de medio de unión (o separación) de los mismos.

En la muestra B pudimos observar, al igual que en la zona adamantina, una estrecha relación del margen cavitario y la restauración (FIGURAS LXXXVIII y LXXXIX).

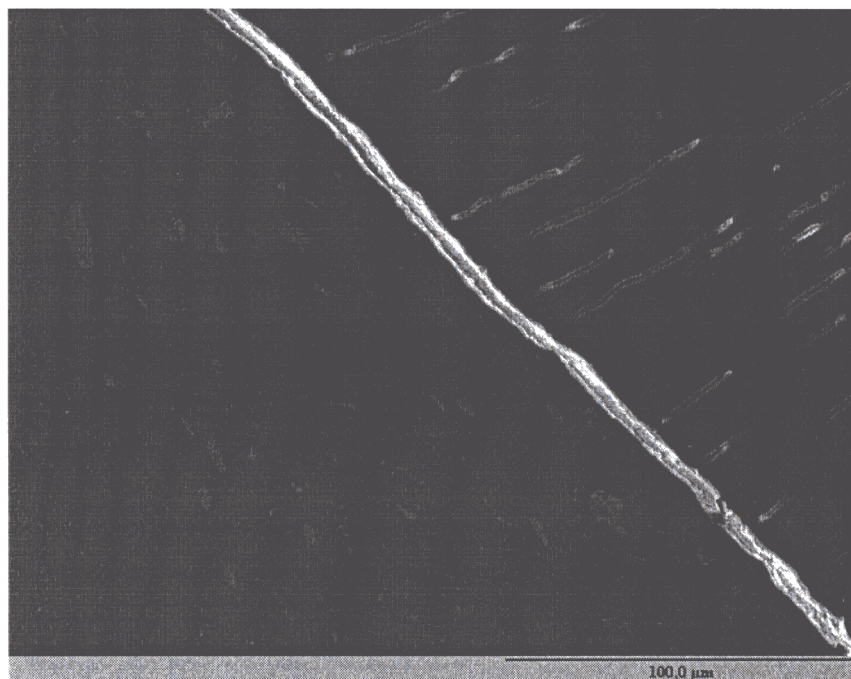


FIGURA LXXXVI: Interfase dentina-Compoglass de la muestra A (500 aumentos).

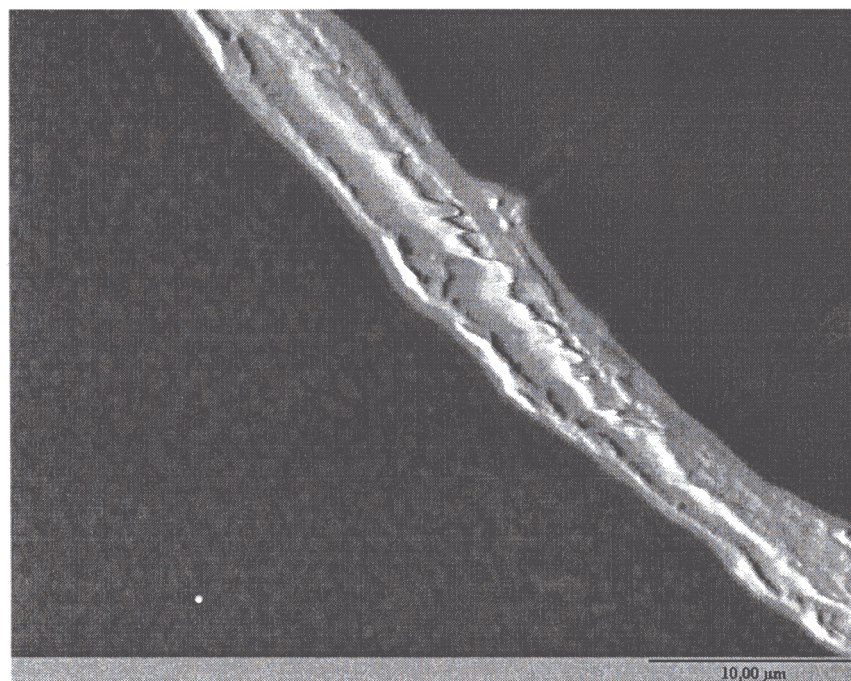


FIGURA LXXXVII: Interfase dentina-Compoglass de la muestra A (3000 aumentos).

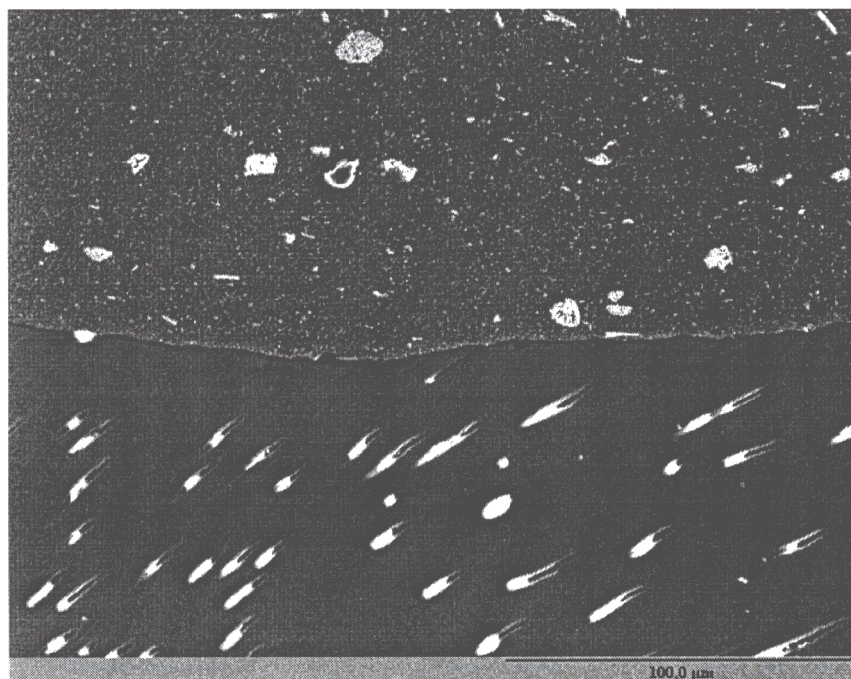


FIGURA LXXXVIII: Interfase dentina-Compoglass de la muestra B (500 aumentos).

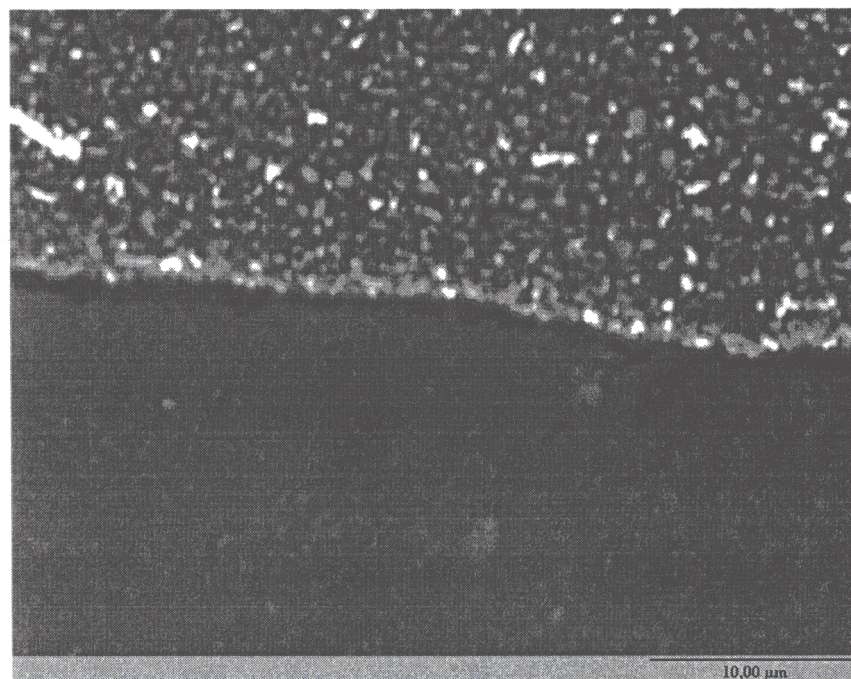


FIGURA LXXXIX: Interfase dentina-Compoglass de la muestra B (3000 aumentos).

VI. DISCUSIÓN

Aunque aún actualmente los cementos de vidrio convencionales siguen formando parte de la práctica clínica odontológica, no cabe duda que, desde la aparición de los cementos de vidrio ionómero modificados con resina y más recientemente, las resinas compuestas modificadas con poliácidos, su papel está perdiendo protagonismo.

Cuando evaluamos los trabajos de investigación que durante la última década han estudiado el comportamiento de los cementos de vidrio ionómero comprobamos que la mayoría de ellos han centrado principalmente su atención en los nuevos materiales (cementos de vidrio modificados con resina y/o compómeros).

Sin embargo, muchos de estos estudios no han olvidado a los ionómeros convencionales, empleándolos como referencia o control, lo que ha permitido verificar si realmente, se ha conseguido mejorar sus propiedades originales ^(114, 116, 119, 120, 121, 122, 124, 131, 135, 137, 138, 140, 141).

Debido al limitado tiempo de vida de las resinas compuestas modificadas, lógicamente, el número de estudios dedicados a ellas hasta nuestros días, es bastante reducido. No obstante, las líneas de investigación indican que tanto en el presente como en el futuro cercano se incrementarán notablemente.

1. ESTUDIO DE MICROFILTRACION.

Los estudios realizados sobre la microfiltración de los ionómeros convencionales, los modificados con resina y los compómeros nos aportan datos y resultados diversos, lo cual puede atribuirse a la variación en la muestra y metodología empleada en los mismos.

Así, con respecto al tamaño de muestra para este tipo de estudios debemos decir que es variable.

La muestra de mayor tamaño que hemos encontrado ha sido la estudiada por RODRIGUES, DE MAGALHÃES, SERRA Y RODRIGUES ⁽¹³⁵⁾, formada por 240 dientes, y la menor, la de BRACKETT, GUNNIN, GILPATRICK Y BROWNING ⁽¹³³⁾ de sólo 12 incisivos.

La mayor parte de los estudios que hemos revisado tienen una muestra de hasta 50 dientes ^(115, 116, 117, 118, 119, 120, 123, 124, 125, 126, 128, 130, 134, 139, 140, 142). El resto de los estudios analizados se encontraban en un rango entre 100 y 50 especímenes ^(114, 121, 122, 127, 131, 132, 136, 138, 141).

Sin embargo, creemos importante destacar que en todos los trabajos realizados, excepto en el de MASON y FERRARI ⁽¹²⁵⁾ de sólo 20 dientes en estudio, se dividieron las muestras en más o menos grupos, dependiendo del número de materiales o las distintas técnicas empleadas con los mismos. Como cabría esperar, a mayor número de muestra, se correspondió mayor número de grupos.

Por tanto, encontramos muestras divididas aleatoriamente hasta en 10 grupos homogéneos, como las de YOUNGSON⁽¹²²⁾ y las de RODRIGUES, DE MAGALHÃES, SERRA Y RODRIGUES⁽¹³⁵⁾ y otras divididas sólo en 2 (HALLET Y GARCIA-GODOY⁽¹¹⁶⁾).

Lo más común fue la división de la muestra en 3 grupos homogéneos^(114, 118, 119, 123, 124, 130, 133, 134, 139) o en 4^(115, 120, 126, 127, 128, 137, 138, 141).

El resto de las investigaciones llevadas a cabo que estudiamos dividieron sus muestras entre 5 y 9 grupos^(117, 121, 129, 132, 136, 140, 142).

Solamente el estudio de GLADYS, VAN MEERBEEK, LAMBRECHTS Y VANHERLE⁽¹³¹⁾ empleó grupos no homogéneos.

El tamaño de los grupos de los distintos estudios analizados fue menos dispar que su tamaño de muestra.

De nuevo, los grupos diseñados por RODRIGUES, DE MAGALHÃES, SERRA Y RODRIGUES⁽¹³⁵⁾ fueron los de mayores componentes (24) y los de menores fueron los de BRACKETT, GUNNIN, GILPATRICK Y BROWING⁽¹³³⁾ con 4 dientes por grupo.

En la mayoría de los estudios, al igual que en el nuestro, los grupos estaban formados por entre 10 y 15 dientes^(116, 118, 119, 120, 121, 122, 128, 130, 132, 134, 136, 137, 140).

Pero, también encontramos estudios con grupos de menor tamaño (5-8 especímenes)^(115, 117, 124, 126, 139, 142) y de mayor tamaño (hasta 20 dientes)^(114, 123, 125, 127, 138, 141).

En gran parte de los estudios que hemos revisado, la muestra estaba formada por molares y premolares humanos recién extraídos. En la dentición temporal todos los estudios, así como el nuestro, se realizaron en molares humanos^(137, 138, 139, 140, 141, 142).

Pero, también encontramos trabajos en los que se han empleado dientes de animales, como en el caso de la muestra de PUCKETT, FITCHIE, BENNETT Y

HEMBREE ⁽¹¹⁹⁾; de OWENS, HALTER y BROWN ⁽¹³²⁾ y de BRACKETT, GUNNIN, GILPATRICK Y BROWNING ⁽¹³³⁾ que estaban compuestas por dientes bovinos.

Con respecto al método empleado también se han observado algunas diferencias entre los estudios analizados.

Indicaremos que el tipo de preparación cavitaria utilizado en los estudios de microfiltración suele ser de clase II y V. En los dientes permanentes, encontramos más estudios que emplean las cavidades de clase V ^(114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 127, 129, 130, 132, 133, 135, 136) mientras que en los molares temporales fueron más comunes los estudios con preparaciones cavitarias de clase II ^(137, 138, 140).

Desde nuestro punto de vista, la limitación en el tamaño de los molares temporales según su reabsorción, así como la gran incidencia de caries interproximales en la dentición primaria, influyen notablemente en cuanto al tipo de cavidades a emplear en los estudios de microfiltración. Por ello, en nuestro estudio se determinó también el empleo de cavidades de clase II.

En cuanto al número de preparaciones cavitarias realizadas en cada diente, encontramos estudios con una sola cavidad ^(117, 118, 119, 122, 123, 128, 129, 130, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142) y con 2 cavidades como el nuestro ^(114, 115, 116, 121, 124, 126, 127, 132, 133, 134).

No todos los autores nos especifican el tipo de fresa que emplearon para realizar las preparaciones cavitarias, pero entre los que sí lo hacen no encontramos mucha uniformidad, sino más bien, una gran variedad de modelos tanto en carburo de tungsteno (nº 170 ^(115, 127, 132), nº 329 ^(116, 118), nº 330 ^(126, 137, 142), nº 301 ⁽¹²¹⁾, nº 56 ⁽¹²⁴⁾, de fisura ^(13, 138), de cono invertido ^(130, 139) como de diamante (cilíndrica ^(122, 125, 128)).

En nuestro estudio empleamos una fresa de carburo de tungsteno n° 330, ya que según nuestras consideraciones, es la fresa indicada para realizar cavidades de clase II en molares temporales.

De igual forma que ocurría con las preparaciones cavitarias, en muchos estudios no se especifica si se realizó pulido de las restauraciones, ni que material se empleó. En los trabajos que sí se hizo pulido se emplearon, indistintamente, discos y fresas de diamante finas, como la empleada en nuestro trabajo.

En cuanto al almacenamiento de los especímenes, el medio que elegimos en nuestro trabajo es el más empleado en los estudios que hemos revisado. Nos referimos al agua destilada y/o desionizada ^(116, 118, 119, 122, 126, 127, 132, 138, 142).

Algunos autores utilizaron otros medios de almacenamiento como: suero salino ⁽¹¹⁴⁾, agua corriente ^(115,133) o solución Ringer ⁽¹¹⁹⁾.

La duración del almacenamiento de los dientes previo a su termociclado y tinción varió según los estudios desde unas horas hasta 3 días.

En varios trabajos no se almacenaron las muestras, pasando directamente a su termociclado ^(120, 121, 123, 128, 134, 136, 140, 141).

Sólo encontramos 4 estudios en los que tras almacenar los especímenes, éstos no se termociclaron ^(118, 122, 126, 142).

Todavía más escasos fueron los estudios en los que las muestras ni se almacenaron ni se termociclaron después de su restauración ^(124, 130, 139).

En los estudios de SIDHU^(114,127) se compararon muestras que fueron termocicladas con otras que no se sometieron ni a este, ni a otro proceso de envejecimiento, y el autor concluyó que no existieron diferencias significativas entre ambas.

Sin embargo, en otros trabajos específicos de termociclado y envejecimiento, se recomienda someter a los dientes a estos procedimientos, ya que así simulamos los cambios que se producen en el medio intraoral y obtenemos resultados que demuestran más certeramente si existe microfiltración.^(148, 149, 150, 151)

Siguiendo esta opinión, en nuestro estudio se sometió a los molares a un proceso de envejecimiento previo a su tinción.

Cuando evaluamos las soluciones que los estudios de microfiltración emplean para la tinción de las muestras encontramos que básicamente son: azul de metileno^(117, 118, 124, 132, 133, 135, 136, 138, 139, 142) y fucsina básica^(114, 115, 116, 123, 126, 127, 128, 134, 137, 141).

Pero también se utilizan otros medios como: nitrato de plata^(121, 130), isótopo ^{45}Ca ⁽¹¹⁹⁾, eosina⁽¹²²⁾ y rodamina B⁽¹⁴⁰⁾.

Los estudios que eligieron al azul de metileno usaron distintas proporciones de la tinción (del 1% al 10%) y distinto tiempo de inmersión de los dientes en ellas en función de las mismas (de 4 horas a 1 semana).

En nuestro estudio empleamos azul de metileno al 5%, sumergiendo los molares temporales en dicha tinción durante 4 horas, al igual que lo hicieron en algunos otros trabajos^(118, 132, 139, 142).

En todos los estudios de microfiltración se seccionaron los dientes a través de sus restauraciones para poder observarlos con microscopio o lupa a distintos aumentos.

Los criterios de evaluación de la microfiltración de las muestras fueron bastante acordes en las distintas investigaciones, estableciendo generalmente varios niveles.

En la mayoría de los trabajos, se determinaron 4 niveles o grados de microfiltración equivalentes al 0, 1, 2 y 3^(114, 116, 117, 118, 119, 120, 123, 126, 127, 130, 134, 135, 137, 139, 142).

Nuestro estudio se encuentra dentro de este grupo, siguiendo el mismo criterio que en los trabajos de SIDHU ^(114, 123, 127), PUCKETT, FITCHIE, BENNET Y HEMBREE ⁽¹¹⁹⁾ y RODRIGUES, DE MAGALHÃES, SERRA Y RODRIGUES ⁽¹³⁵⁾.

En el resto de los estudios de 4 niveles, la diferencia de criterio estriba generalmente en el límite del nivel de microfiltración entre el grado 2 y 3.

También encontramos trabajos con criterios de evaluación divididos en 5 grados (del 0 al 4) ^(121, 124, 128, 138) e incluso en 6 grados ⁽¹⁴⁰⁾ y trabajos con otros criterios como: la longitud de penetración de la tinción ^(115, 125), el porcentaje entre la longitud de la tinción y la longitud de la pared ^(122, 132) y la descripción de “severa, ligera o sin microfiltración”⁽¹³³⁾.

Los resultados que hemos obtenido en cuanto al grado de microfiltración de las resinas compuestas modificadas con poliácidos en nuestro estudio son bastante satisfactorios.

Aunque existió microfiltración en las restauraciones de clase II que realizamos en molares temporales, un dato importante es que ésta se limitó a grado 1 (menor a la mitad de la longitud de la restauración).

Si bien no pudimos establecer diferencias significativas, se obtuvieron mejores resultados con Compoglass que con F2000, y en ambos materiales, hubo menor microfiltración a nivel oclusal que a nivel gingival.

En nuestras preparaciones cavitarias, ambos márgenes se situaron en esmalte, pero evidentemente, la morfología y espesor del mismo a nivel gingival condicionó el sellado marginal en esta zona.

En los estudios en los que el margen gingival está situado por debajo de la unión amelocementaria, es decir, que se encuentra en cemento, las diferencias entre los márgenes son todavía más evidentes.

Este hecho aparece reflejado en varios estudios que se han realizado con distintos materiales. Así, encontramos trabajos sobre la dentición temporal como el de FUKS, HOLAN, SIMON Y LEWINSTEIN ⁽¹³⁷⁾ que describen menor microfiltración en oclusal que en cervical en restauraciones realizadas con cementos de vidrio ionómero reforzados con plata. Por otro lado, REID, SAUNDERS, SHARKEY Y WILLIAMS ⁽¹³⁸⁾ también obtuvieron mejores resultados cuando las cavidades se terminaron en esmalte, en vez de en cemento, a nivel gingival.

Sin embargo, al contrario que los anteriores, el estudio realizado por AL-OBAIDI Y SALAMA ⁽¹³⁹⁾ registró menor microfiltración gingival que oclusal al obturar cavidades de clase V en molares temporales con un cemento de vidrio ionómero modificado con resina de triple curado.

Con respecto a la dentición permanente, HALLET Y GARCIA-GODOY ⁽¹¹⁶⁾ hablan de una mayor microfiltración gingival de los ionómeros convencionales, así como FERRER, ROBLES, LUCENA Y RODRIGUEZ ⁽¹¹⁷⁾ de nuevo lo demuestran en su trabajo sobre cementos de vidrio modificados con resina.

CORTES, GARCIA, PEREZ Y PEREZ ⁽¹²⁶⁾ en su investigación sobre compómeros obtienen también peores resultados en el margen cementario que en el de esmalte.

En cambio, SALAMA, RIAD, ABDEL Y MEGID ⁽¹¹⁸⁾ no encontraron diferencias entre los valores de microfiltración oclusales y gingivales.

Con respecto a los valores de microfiltración obtenidos en nuestro estudio, como ya hemos especificado, sólo encontramos microfiltración de grado I que, con F2000 afectó al 36.36% de las muestras en oclusal, incrementándose hasta el 54.54% en gingival.

Con Compoglass no existió microfiltración oclusal, pero en el 36.36% de los casos sí hubo microfiltración gingival.

En cuanto a los resultados de microfiltración descritos en otros trabajos sobre compómeros, CORTES, GARCIA, PEREZ Y PEREZ⁽¹²⁶⁾ obtuvieron valores muy dispares a los nuestros ya que en su estudio, las restauraciones obturadas con Compoglass filtraron en el 100% de los casos.

Su distribución fue la siguiente: en esmalte, el 45% alcanzó grado 2 y el 25%, grado 3. En cemento, el 55% tuvo microfiltración de grado 2 y el 35% de grado 3.

En el mismo estudio, también se evaluó otro compómero, Dyract, con ligeramente mejores resultados, pero sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos materiales.

Así, en esmalte, filtraron el 95% de las muestras y en cemento, de nuevo el 100%. Los grados de microfiltración estuvieron repartidos entre 1, 2 y 3 con un número de muestras bastante homogéneo para cada valor.

Aunque el criterio de evaluación de este trabajo fue distinto al nuestro, no difieren excesivamente para su comparación. Lo que sí varía es el tipo de muestra, ya que este estudio se realizó con premolares, lo que podría justificar la diferencia de resultados.

Más cercanos a nuestro estudio encontramos otros trabajos como el de MORABITO Y DEFABIANIS⁽¹⁴¹⁾ en el que se recomienda el uso de una resina compuesta modificada (Dyract) en dentición temporal basándose en los resultados que obtuvieron. En dicho trabajo sólo filtró el 35% de las muestras y lo hicieron de forma superficial, lo que en según nuestro criterio equivaldría a grado 1.

También en la investigación que llevó a cabo SALAMA⁽¹⁴²⁾, otro compómero (Hytac) ofreció un sellado marginal adecuado, con filtración de grado 1 exclusivamente. El autor demostró que estos valores son mejores si se tratan los molares temporales con laser antes de su obturación con el material.

En dentición permanente, encontramos trabajos que obtuvieron incluso mejores resultados que los nuestros. Por ejemplo, en el de FLESSAK, KUNZELMANN, KNOERZER Y HICKEL ⁽¹²⁹⁾ el 80% de las restauraciones presentaron un sellado y márgenes perfectos cuando se obturaron con Dyract. Así como de igual manera ocurrió en el trabajo de BRACKETT, GUNNIN, GILPATRICK Y BROWNING ⁽¹³³⁾ que obtuvo valores similares (sólo microfiltración en el 20%), aunque en este caso, el 15.6% filtró de forma severa.

En ambos estudios, la resina compuesta modificada sometida a estudio fue Dyract (Detrey/ Dentsply, Konstanz, Germany), lo que pudo influir en la mejoría de los resultados con respecto a los nuestros. De hecho, también en el estudio de RODRIGUES, DE MAGALHÃES, SERRA Y RODRIGUES ⁽¹³⁵⁾ que comparaba este material con uno de los compómeros que investigamos nosotros, Compoglass, de nuevo los resultados fueron mejores con Dyract.

En cuanto a la diferencia de microfiltración de las resinas compuestas modificadas con poliácidos y otros materiales, existen diversidad de opiniones.

FLESSAK, KUNZELMANN, KNOERZER Y HICKEL ⁽¹²⁹⁾ opinan que los compómeros tienen menor microfiltración que los cementos de vidrio ionómero modificados con resina e incluso que los composites.

ERDILEK, OZATA Y SEPETCIOGLU ⁽¹³⁰⁾ describen similar microfiltración en compómeros que en composites, siendo ésta significativamente menor que la de los vidrios convencionales.

BRACKETT, GUNNIN, GILPATRICK Y BROWNING ⁽¹³³⁾ tampoco encuentran diferencias significativas entre los compómeros y los cementos de vidrio modificados con resina.

Sin embargo, OWENS, HALTER Y BROWN ⁽¹³²⁾ sí obtienen resultados significativamente mejores en la microfiltración al emplear composites en las obturaciones que al usar compómeros.

De igual forma que RODRIGUES, DE MAGALHÃES, SERRA Y RODRIGUES ⁽¹³⁵⁾ que colocan a los compómeros con microfiltración semejante a la de los cementos de vidrio fotopolimerizables pero, mayor que la de los composites y menor que la de los vidrios tradicionales.

Con respecto al grado de microfiltración que presentan otros materiales en dentición temporal, en los estudios que hemos revisado, generalmente los resultados han sido peores a los nuestros.

FUKS, HOLAN, SIMON Y LEWINSTEIN ⁽¹³⁷⁾ comprobaron que los cementos de vidrio reforzados con plata llegan a filtrar hasta grado 3, es decir, la tinción sobrepasa el fondo de la restauración y los ionómeros convencionales en restauraciones tipo sandwich con composites, aunque sellan mejor, también tienen una filtración que llega a ser de grado 2. De nuevo su criterio de evaluación no es idéntico al nuestro, pero se asemejan bastante.

REID, SAUNDERS, SHARKEY Y WILLIAMS ⁽¹³⁸⁾ también evaluaron la microfiltración en molares temporales de cementos de vidrio convencionales como bases de composites. En su caso, el 5.8% de los casos presentó microfiltración de grado 2, lo que en nuestro criterio de evaluación equivaldría al grado 3.

En el estudio de MORABITO Y DEFABIANIS ⁽¹⁴¹⁾ los cementos reforzados con plata filtraron “ligeramente” (aproximadamente grado 2) en un 80%, mientras que los ionómeros modificados con resina llegaron hasta 70-75% de ligera filtración (grado 2) y entre 15-30% de microfiltración “superficial” (grado 1).

Sólo encontramos 2 estudios en dentición primaria en los que aparecían materiales con menor microfiltración a los compómeros, según los resultados de nuestro estudio.

El primero es el de VIRMANI, TANDON Y RAO ⁽¹⁴⁰⁾ en el que un cemento de vidrio ionómero convencional con barniz filtró sólo en el 5% de los casos y en grado 2 (grado 1 en nuestro estudio) y un ionómero modificado con resina lo hizo exclusivamente en el 10% de los casos y en grado 1 (también grado 1 para nosotros).

Fuera de la propia microfiltración de las muestras, un dato que apreciamos al observar los registros fotográficos es que, al igual que ocurrió en el estudio de FERRER, ROBLES, LUCENA Y RODRIGUEZ ⁽¹¹⁷⁾, se pueden apreciar líneas de fractura dentro de las propias restauraciones (especialmente en las realizadas con F2000).

Coincidiendo con la opinión de estos autores, consideramos que al no existir penetración de tinción en dichas líneas de fractura, posiblemente, éstas se produjeron debido a la fricción que se produce durante el corte de las muestras.

También creemos interesante destacar la presencia de poros en algunas obturaciones, que de nuevo han sido más evidentes en las restauraciones con F2000. Consideramos que se produjeron por atrapamiento de aire al rellenar las cavidades, y que al encontrarse la mayor parte en el interior de los materiales restauradores y no en sus bordes, posiblemente no afecten de forma directa a la microfiltración de los mismos, pero sí a sus propiedades mecánicas.

2. ESTUDIO CON MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO.

La principal inquietud que hemos observado en los diversos estudios de microscopía electrónica destinados a investigar la naturaleza de las interfases formadas por la estructura dentaria y los cementos de vidrio modificados con resina o los compómeros es determinar la presencia de gaps marginales, así como la formación de una “capa híbrida” entre el primer utilizado y el diente.

En ninguno de los estudios hemos podido comprobar si encontraron diferencias entre la unión del esmalte o la dentina con la restauración ya que, generalmente, los datos que nos aportan no especifican la zona dentaria a la que pertenecen.

Según HALLET Y GARCIA-GODOY ⁽¹¹⁶⁾ durante el proceso de preparación de las muestras para su examen con el microscopio electrónico de barrido existe una fase de deshidratación que produce la contracción del material restaurador, lo que conlleva un fracaso en la unión con la estructura dentaria de tipo cohesivo. Los gaps que estos autores localizaron no se consideraron con relevancia clínica por su limitado espesor, sin posibilidad de producir sensibilidad postoperatoria ni caries recurrentes por microfiltración.

Siguiendo esta línea, podríamos atribuir el fracaso de unión que localizamos a nivel de la interfase de esmalte-F2000 a dicha contracción, pero el hecho de que en el estudio de microfiltración que se realizó previo a la observación con el microscopio electrónico revelara penetración de tinción en la zona adamantina de estas muestras nos hace dudar sobre ello.

YOUNGSON ⁽¹²²⁾ y GLADYS, VAN MEERBEK, LAMBRECHTS Y VANHERLE ⁽¹³¹⁾ también describen como común el fracaso cohesivo en las

restauraciones de cementos de vidrio ionómero modificados con resina. Pero, según estos autores, más exactamente, entre el material restaurador y la dentina se forma una capa híbrida de unos 500 nm. consistente en una delgada capa rica en resina. El fracaso se produce entonces en la interfase de transmisión entre las pequeñas partículas y la matriz de dicha resina.

GARCIA-GODOY Y HOSOYA ⁽⁸⁸⁾ al observar la interfase compómero-estructura dentaria, describen en algunos especímenes una capa híbrida con tags penetrando en los túbulos dentinarios. Esta capa se observó más claramente cuando se grabó la estructura dentaria con ácido fosfórico antes de su restauración.

En nuestro estudio localizamos determinadas zonas de las interfases dentina-F2000 y dentina-Compoglass, en las que se apreciaba la formación de una capa intermedia, la cual según consideramos, estaría formada por los primer/adhesivos que empleamos en cada caso.

En los dientes temporales, EL-KALLA Y GARCIA-GODOY ⁽¹⁰¹⁾ hablan de nuevo de fracaso de unión cohesivo en restauraciones realizadas con Compoglass. Los fracasos se encontraban más cercanos al material restaurador que a la dentina.

Sin embargo, las dos muestras de molares temporales que nosotros observamos a 500 y 3000 aumentos demostraron una unión adecuada entre las estructuras dentarias y las restauraciones realizadas con Compoglass, corroborando así los buenos resultados obtenidos por ambas en el estudio de microfiltración al que fueron sometidas con anterioridad.



VII. CONCLUSIONES

Con la realización de este estudio hemos llegado a las siguientes conclusiones finales:

1. Las resinas compuestas modificadas con poliácidos, F2000 y Compoglass, no proporcionan un sellado marginal completo en las restauraciones de clase II en molares temporales.
2. La microfiltración máxima de las restauraciones realizadas con F2000 y Compoglass se limitó al esmalte dentario, sin afectar a la dentina (grado 1).
3. El grado de microfiltración de las resinas compuestas modificadas con poliácidos, F2000 y Compoglass es aceptable para su uso clínico en dentición temporal.
4. F2000 filtró en el 36.36 % de los casos en oclusal y en el 54.54% en gingival.
5. Compoglass no presentó filtración oclusal pero sí gingival en el 36.36 % de las muestras.
6. No se han podido establecer diferencias significativas entre los valores de microfiltración presentes en las obturaciones de clase II realizadas con F2000 y Compoglass.
7. No hemos encontrado diferencias significativas entre los márgenes oclusales y gingivales en ninguna de las resinas compuestas modificadas con poliácidos investigadas (F2000 y Compoglass).
8. A nivel microscópico, la unión que se establece entre el compómero F2000 y la estructura dentaria es más adecuada en dentina que en esmalte.
9. La adhesión de Compoglass es buena tanto en esmalte como en dentina al observarla con microscopio electrónico de barrido.

10. Los resultados obtenidos en este estudio *in vitro* deben considerarse como tales, con sus limitaciones en cuanto a la extrapolación de los mismos a nivel clínico.

11. Nuevas investigaciones sobre las resinas compuestas modificadas con poliácidos en que se modifiquen las variables de manejo (ej. grabado ácido, incorporación de adhesivos dentinarios,...) así como estudios de su comportamiento clínico, especialmente en la dentición primaria, abrirán nuevos caminos en la mejora de sus propiedades y aplicaciones.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS POR ORDEN DE APARICION.

1. Mc Lean JW, Nicholson JW, Wilson AD. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. *Quint Int* 1994; 25: 587-9.
2. Wilson AD. A hard decade's work: steps in the invention of the glass ionomer cement. *J Dent Res* 1996; 75: 1723-7.
3. Gouvernet M, Sultan P, Roth F. Los vidrios ionómeros en dentistería adhesiva. *Rev Eur Odontoest* 1989; I: 61-4.
4. Pumarola J, García M. Cemento de ionómero de vidrio: aplicación clínica. *Arch Odontoest* 1993; 9: 113-9.
5. Mount GJ. Glass-ionomer cements: past, present y future. *Op Dent* 1994; 19: 82-90.
6. De la Macorra García JC. Nuevos materiales a base de vidrio ionómero: vidrios ionómeros híbridos y resinas compuestas modificadas. *Rev Eur Odontoest* 1995; VII: 259-72.
7. Cabo-Valle M, González González JM. Ionómeros de vidrio y compómeros: situación actual. *Arch Odontoest* 1998; 14: 71-9.
8. Burgess J, Norling B, Summitt J. Materiales restauradores de ionómero y resina: la nueva generación. *J Esth Dent* 1995; 5: 21-33.
9. Mc Lean JW. Cemento de ionómero de vidrio. *Quintessence* 1991; 4: 273-9.
10. Stanley HR. Local and systemic responses to dental composites and glass ionomers. *Adv Dent Res* 1992; 6: 55-64.
11. Bayne SC. Dental composites / glass ionomers: clinical reports. *Adv Dent Res* 1992; 6: 65-77.
12. Tyas MJ. Clinical studies related to glass ionomers. *Op Dent* 1992; 5: 191-8.
13. Momoi Y, Mc Cabe JF. Fluoride release from light-activated glass-ionomer restorative cements. *Dent Mater* 1993; 9: 151-4.
14. Oilo G. Biodegradation of dental composites / glass-ionomer cements. *Adv Dent Res* 1992; 6: 50-4.
15. González CA. Aplicaciones clínicas del cemento de ionómero vítreo. *Rev Eur Odontoest* 1995; VII: 49-54.

16. Hatibovic-Kofman S, Koch G, Ekstrand J. Glass ionomer materials as a rechargeable fluoride-release system. *Int J Paed Dent* 1997; 7: 65-73.
17. Ten Cate JM, van Duinen RNB. Hypermineralization of dentinal lesions adjacent to glass ionomer cement restorations. *J Dent Res* 1995; 74: 1266-71.
18. Smith DC. Polyacrylic acid-based cements: adhesion to enamel and dentin. *Op Dent* 1992; 5: 177-83.
19. Powis DR, Folleras T, Merson SA, Wilson AD. Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. *J Dent Res* 1982; 61: 1416-22.
20. Khalife L, Hottell T, Rasmussen S. Bonding of composite restorations with etched glass-ionomer cement bases. *J Dent Res* 1998; 67: 198 (Abs 680).
21. Panagiotouni E, Karanika-Kouma A. Comparative study of heat release of various cement base materials during their setting. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol et Odontol* 1995; 38: 45-50.
22. Hotta M, Hirukawa H, Aono M. The effect of glaze on restorative glass-ionomer cements. *J Oral Rehab* 1995; 22: 197-201.
23. Croll TP. Glass ionomers and esthetic dentistry: what the new properties mean to dentistry. *J Am Dent Assoc* 1992; 123: 51-4.
24. Brantley WA, Kerby RE. Thermal diffusivity of glass ionomer cements systems. *J Oral Rehab* 1993; 20: 61-8.
25. Williams JA, Billington RW, Pearson GJ. The effect of maturation on in-vitro erosion of glass-ionomer and other dental cements. *British Dent J* 1992; 5: 340-2.
26. Bowen RL, Marjenhoff WA. Dental composites / glass ionomers: the materials. *Adv Dent Res* 1992; 6: 44-9.
27. Berg JH. The continuum of restorative materials in pediatric dentistry - a review for the clinician. *Ped Dent* 1998; 20: 93-100.
28. Mc Lean JW. Clinical applications of glass-ionomer cements. *Op Dent* 1992; 5: 184-90.
29. Croll TP. Glass ionomers for infants, children and adolescents. *J Am Dent Assoc* 1990; 120: 65-8.
30. Fuks A, Shapira J, Bielak S. Clinical evaluation of a glass-ionomer cement used as a class II restorative material in primary molars. *J Pedod* 1984; 8: 393-9.

31. Walls A, Murray J, Mc Cabe J. The use of glass polyalkenoate (ionomer) cements in the deciduous dentition. *British Dent J* 1998; 9: 13-7.
32. García Barbero J, Kessler Nieto F, García Barbero AE. Ionómeros como base para obturaciones de composite. Estudio de las interfases ionómero-dentina e ionómero-composite. *Rev Europ Odontoest* 1995; VII: 325-30.
33. Leinfelder KF. Changing restorative traditions: The use of bases and liners. *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 65-7.
34. Chung KH. The properties of metal-reinforced glass ionomer materials. *J Oral Rehab* 1993; 20: 79-97.
35. Cattani-Lorente MA, Godin C, Meyer JM. Early strength of glass ionomer cements. *Dent Mater* 1993; 9: 57-62.
36. Mitra SB, Kedrowski BL. Long-term mechanical properties of glass ionomers. *Dent Mater* 1994; 10: 78-82.
37. Friedl KH, Powers JM, Hiller KA. Influence of different factors on bond strength of hybrid ionomers. *Op Dent* 1995; 20: 74-80.
38. Kakaboura A, Eliades G, Palaghias G. An FTIR study on the setting mechanism of resin-modified glass ionomer restoratives. *Dent Mater* 1996; 12: 173-8.
39. Jordan RE, Suzuki M, Mac Lean DF. Ionómeros de vidrio de fotopolimerización. *J. Esthet Dent* (Ed. Española) 1991; 1: 33-5.
40. Mukai M et al. Fluoride uptake in human dentine from glass-ionomer cement in vivo. *Archs Oral Biol* 1993; 38: 1093-8.
41. Kan KC, Messer LB, Messer HH. Variability in cytotoxicity and fluoride release of resin-modified glass-ionomer cements. *J Dent Res* 1997; 76: 1502-7.
42. Donly KJ, Ingram C. An in vitro caries inhibition of photopolymerized glass ionomer liners. *J Dent Child* 1997; March-April: 128-30.
43. Mathis RS, Ferracane JL. Properties of a glass-ionomer/resin-composite hybrid material. *Dent Mater* 1989; 5: 355-8.
44. Mitra SB. Adhesion to dentin and physical properties of a light-cured glass-ionomer liner/base. *J Dent Res* 1991; 70: 72-4.
45. Ruzs JE, Antonucci JM, Eichmiller F, Anderson MH. Adhesive properties of modified glass-ionomer cements. *Dent Mater* 1992; 8: 31-6.

46. Eliades G, Palaghias G. In vitro characterization of visible light-cured glass ionomer liners. *Dent Mater* 1993; 9: 198-203.
47. Mc Carthy MF, Hondrum SO. Mechanical and bond strength properties of light-cured and chemically cured glass ionomer cements. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994; 105: 135-41.
48. Levartovsky S, Kuyinu E, Georgescu M, Goldstein GR. A comparison of the diametral tensile strength, the flexural strength, and the compressive strength of two new core materials to a silver alloy-reinforced glass-ionomer material. *J Prosth Dent* 1994; 72: 481-5.
49. Dhummarungrong S, Moore BK, Avery DR. Properties related to strength and resistance to abrasion of VariGlass VLC, Fuji II LC, Ketac-Silver and Z-100 composite resin. *J Dent Child* 1994; Jan-Feb: 17-20.
50. Bell RB, Barkmeier WW. Shear bond strengths to dentin of glass ionomer restoratives and liners. *J Dent Res* 1994; 73: 328 (Abs 1811).
51. Pawlus MA, Swift ES, Vargas MA. Shear bond strengths of resin ionomer restorative materials. *J Dent Res* 1994; 73: 328 (Abs 1812).
52. Swift ES, Pawlus MA, Vargas MA. Shear bond strengths of resin-modified glass-ionomer restorative materials. *Op Dent* 1995; 20: 138-43.
53. Miyazaki M, Iwazaki K, Soyamura T, Onose H, Moore BK. Resin-modified glass ionomers: Dentin bond strength versus time. *Op Dent* 1998; 23: 144-9.
54. Tam LE, Dev S, Pilliar RM. Fracture toughness of conventional or photopolymerized glass ionomer/dentin interfaces. *Op Dent* 1995; 20: 144-50.
55. Way JL, Caputo AA, Jedrychowski JR. Bond strength of light-cured glass ionomers to carious primary dentin. *J Dent Child* 1996; July-August: 261-4.
56. Akerboom HBM, Kreulen CM, van Amerongen WE, Mol A. Radiopacity of posterior composite resins, composite resin luting cements and glass ionomer lining cements. *J Prosth Dent* 1993; 70: 351-5.
57. Inokoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. *Op Dent* 1996; 21: 73-80.
58. Attin T, Buchalla W, Kielbassa AM, Hellwig E. Curing shrinkage and volumetric changes of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater* 1995; 11: 359-62.

59. Iwami Y, Yamamoto H, Sato W, Kawai K, Torii M, Ebisu S. Weight change of various light-cured restorative materials after water immersion. *Op Dent* 1998; 23: 132-7.
60. Prati C, Montanari G, Biagini G, Fava F, Pashley DH. Effects of dentin surface treatments on the shear bond strength of Vitrabond. *Dent Mater* 1992; 8: 21-6.
61. Sim PC, Sidhu SK. The effect of dentinal conditioning on light-activated glass-ionomer cement. *Quint Int* 1994; 25: 505-8.
62. García-Godoy F, León de Pérez S. Effect of fluoridated gels on a light-cured glass ionomer cement: An SEM study. *J Clin Ped Dent* 1993; 17: 83-7.
63. Triana Triana R, Prado Millán C, Garro Barrio J, García-Godoy. Effect of APF gel on light-cured glass ionomer cements: An SEM study. *J Clin Ped Dent* 1994; 18: 109-13.
64. Cho E, Kopel H, White SN. Moisture susceptibility of resin-modified glass-ionomer materials. *Quint Int* 1995; 26: 351-8.
65. Christensen GJ. Glass ionomer-resin: A maturing concept. *J Am Dent Assoc* 1993; 124: 248-9.
66. Hotta M, Aono M. Adaptation to the cavity floor of the light-cured glass ionomer cement base under a composite restoration. *J Oral Rehab* 1994; 21: 679-85.
67. Croll TP, Killian CM. Visible light-hardened glass-ionomer-resin cement restorations for primary teeth: new developments. *Quint Int* 1992; 23: 679-82.
68. Croll TP, Killian CM, Helpin ML. A restorative dentistry renaissance for children: Light-hardened glass ionomer/resin cement. *J Dent Child* 1993; March-Apr: 89-94.
69. Croll TP, Killian CM. Restoration of class II carious lesions in primary molars using light-hardening glass-ionomer-resin cement. *Quint Int* 1993; 24: 561-5.
70. Croll TP, Killian CM. Glass-ionomer-resin restoration of primary molars with adjacent class II carious lesions. *Quint Int* 1993; 24: 723-7.
71. Croll TP, Helpin ML. Class II Vitremer restoration of primary molars. *J Dent Child* 1995; Jan-Feb: 17-21.
72. Croll TP. Light-hardened class I glass-ionomer-resin cement restoration of a permanent molar. *Quint Int* 1993; 24: 109-13.
73. Croll TP. Class I and class II light-hardened glass-ionomer/resin restorations. *Compend Contin Educ Dent* 1993; XIV: 908-16.

74. Mount GJ. Clinical placement of modern glass-ionomer cements. *Quint Int* 1993; 24: 99-107.
75. Knight GM. The co-cured, light-activated glass-ionomer cement-composite resin restoration. *Quint Int* 1994; 25: 97-100.
76. Morand JM, Jonas P. Resin-modified glass-ionomer cement restoration of posterior teeth with proximal carious lesions. *Quint Int* 1995; 26: 389-94.
77. Fabra Campos H. Un nuevo material para restaurar molares temporales. *Odont Ped* 1993; 2:139-43.
78. St Germain HA, Meiers JC. Surface roughness of light-activated glass-ionomer cement restorative materials after finishing. *Op Dent* 1996; 21: 103-9.
79. Croll TP. Glass ionomer/resin preventive restoration. *J Dent Child* 1992; Jul-Aug: 269-7
80. Weerheijm KL, Kreulen CM, Gruythuysen RJM. Comparison of retentive qualities of two glass-ionomer cements used as fissure sealants. *J Dent Child* 1996; Jul-Aug: 265-7.
81. Raadal M, Utkilen AB, Nilsen OL. Fissure sealing with a light-cured resin-reinforced glass-ionomer cement (Vitrebond) compared with a resin sealant. *Int J Paed Dent* 1996; 6: 235-9.
82. Compton AM, Meyers CE, Hondrum SO, Lorton L. Comparison of the shear bond strength of a light-cured glass ionomer and a chemically cured glass ionomer for use as an orthodontic bonding agent. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101: 138-44.
83. Silverman E, Cohen M, Demke R, Silverman M. A new light-cured glass ionomer cement that bonds brackets to teeth without etching in the presence of saliva. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 108: 231-6.
84. Croll TP. Light-hardened glass-ionomer-resin cement restoration adjacent to a bond orthodontic bracket: A case report. *Quint Int* 1994; 25:65-7.
85. Croll TP, Helpin ML. Space maintainer cementation using light-hardened glass ionomer/resin restorative cement. *J Dent Child* 1994; Jul-Aug: 246-8.
86. Mount GJ. Glass ionomers: A review of their current status. *Op Dent* 1999; 24: 115-24.
87. Abdel Megid FY, Salama FS. Shear bond strength of Dyract compomer material to dentin of primary molars. *J Clin Ped Dent* 1997; 21: 305-10.

88. García-Godoy F, Hosoya Y. Bonding mechanism of Compoglass to dentin in primary teeth. *J Clin Ped Dent* 1998; 22: 217-20.
89. Tarim B, Hafez AA, Suzuki SH, Suzuki S, Cox CF. Biocompatibility of compomer restorative systems on nonexposed dental pulps of primate teeth. *Op Dent* 1997; 22: 149-58.
90. Shaw AJ, Carrick T, Mc Cabe JF. Fluoride release from glass-ionomer and compomer restorative materials: 6 - moth data. *J Dent* 1998; 26: 355-9.
91. Carvalho AS, Cury JA. Fluoride release from some dental materials in different solutions. *Op Dent* 1999; 24: 14-9.
92. Bilfin Z, Ozalp N. Fluoride release from three different types of glass ionomer cements after exposure to NaF solution and APF gel. *J Clin Ped Dent* 1998; 22: 237-41.
93. Millar BJ, Abiden F, Nicholson JW. In vitro caries inhibition by polyacid-modified composite resins (compomers). *J Dent* 1998; 26: 133-6.
94. Uno S, Finger WJ, Fritz U. Long-term mechanical characteristics of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater* 1996; 12: 64-9.
95. Kielbassa AM, Wrbas KT, Hellwig E. Initial tensile bond strength of resin-modified glass ionomers and polyacid-modified resins on perfused primary dentin. *J Dent Child* 1997; May-June: 183-7.
96. Latta MA, Talbot TQ. Bond strength of resin modified ionomers to dentin. *J Dent Res* 1997; 76: 314 (Abs 2402).
97. Momoi Y, Yamamoto S, Chen C, Kohno A, Mc Cabe JF. Bond strength of resin-modified glass-ionomers and compomer to contaminated dentin. *J Dent Res* 1997; 76: 314 (Abs 2404).
98. Jumlongras D, White GE. Bond strength of composite resin and compomers in primary and permanent teeth. *J Clin Ped Dent* 1997; 21: 223-9.
99. Chain JB, Chain MC, Lacefield WR, Russell CM. Dentin bond strengths of compomers and a tri-cure glass ionomer cement. *J Dent Res* 1997; 76: 378 (Abs 2918).
100. Cortes O, García C, Pérez L, Bravo LA. A comparison of the bond strength to enamel and dentin of two compomers: An in vitro study. *J Dent Child* 1998; Jan-Feb: 29-31.
101. El-Kalla IH, García-Godoy F. Bond strength and interfacial micromorphology of compomers in primary and permanent teeth. *Int J Paed Dent* 1998; 8: 103-14.

102. El-Kalla IH, García-Godoy F. Mechanical properties of compomer restorative materials. *Op Dent* 1999; 24: 2-8.
103. Yap AUJ, Tan KBC, Bhole S. Comparison of aesthetic properties of tooth-colored restorative materials. *Op Dent* 1997; 22: 167-72.
104. Hse KMY, Wei SHY. Evaluación clínica del compómero en dientes temporales: resultados después de un año. *Jam Dent Assoc (Ed.Española)*. 1998; 1: 35-46.
105. Bouschlicher MR, Cobb DS, Boyer DB. Radiopacity of compomers, flowable and conventional resin composites for posterior restorations. *Op Dent* 1999; 24:20-5.
106. Tyas MJ. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (compomer). *Op Dent* 1998; 23: 77-80.
107. Peters Mc, Roeters FJ. Clinical performance of a new compomer restorative in pediatric dentistry. *J Dent Res* 1994; 73: 106 (Abs 34).
108. Vaikuntam J. Resin-modified glass ionomer cements (RM GICs): Implications for use in pediatric dentistry. *J Dent Child* 1997; March-April: 131-4.
109. Marks AM, van Amerongen WE, Kreulen CM, Weerheijm KI, Martens LC. Conservative interproximal box-only polyacid modified composite restorations in primary molars, twelve-month clinical results. *J Dent Child* 1999; Jan-Feb: 23-9.
110. Li J, Liu Y. Shear bond strength of Heliomolar to Photac-Fil and Dyract. *J Dent Res* 1997; 76: 378 (Abs 2915).
111. Latta MA. Bond strength of composite to fluoride releasing bases. *J Dent Res* 1997; 76: 378 (Abs 2917).
112. Grütznert AE. Dyract Cem. *Dentsply Noticias* 1999; 11: 12.
113. Ernest CP, Wenzl N, Stender E, Willershausen B. Retentive strengths of cast gold crowns using glass ionomer, compomer or resin cement. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 472-6.
114. Sidhu SK. Sealing effectiveness of light-cured glass ionomer cement liners. *J Prosthet Dent* 1992, 68: 891-4.
115. Crim GA. Marginal leakage of visible light-cured glass ionomer restorative materials. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 561-3.
116. Hallet KB, García-Godoy F. Microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations: an in vitro study. *Dent Mat* 1993; 9: 306-11.

117. Ferrer C, Robles V, Lucena C, Navajas JM. Microfiltración en cavidades de clase V obturadas con ionómeros fotopolimerizables. *Rev Eur Odont-Estomatol* 1995; VII: 207-12.
118. Salama FS, Riad MI, Abdel Megid FY. Microleakage and marginal gap formation of glass ionomer resin restorations. *J Clin Ped Dent* 1995; 20: 31-6.
119. Puckett AD, Fitchie JG, Bennett B, Hembree JH. Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restoratives. *Quint Int* 1995; 26: 577-81.
120. Tjan AH, Dunn JR, Grant BE. Microleakage of light-cured glass-ionomer under class V composite restorations. *J Dent Res* 1989; 68: 945 (Abs 628).
121. Tsunekawa M, Usami Y, Iwaku M, Setcos JC, Marshall SJ. A new light-activated adhesive cavity liner: an in vitro bond strength and microleakage study. *Dent Mater* 1992; 8: 296-8.
122. Youngson CC. An in vitro comparative analysis: scanning electron microscopy of dentin/restoration interfaces. *Dent Mater* 1992; 8: 252-8.
123. Sidhu SK, Henderson LJ. In vitro marginal leakage of cervical composite restorations lined with a light-cured glass ionomer. *Op Dent* 1992; 17: 7-12.
124. García-Laez I, Lucena C, Robles V, Navajas JM. Efecto de los ionómeros de vidrio auto y fotopolimerizables sobre la filtración marginal. *Arch. Odontostomatol* 1993; 9: 189-95.
125. Mason N, Ferrari M. In vivo evaluation of glass-ionomer cement adhesion to dentin. *Quint Int* 1994; 25: 499-504.
126. Cortes O, García C, Pérez L, Pérez D. Marginal microleakage around enamel and cementum surfaces of two compomers. *J Clin Ped Dent* 1998; 22: 307-15.
127. Sidhu SK. A comparative analysis of techniques of restoring cervical lesions. *Quint Int* 1993; 24: 553-9.
128. Futatsuki M, Nakata M. In vitro marginal leakage of class II composite resin restorations by thermal cycling. *J Clin Ped Dent* 1994; 18: 191-6.
129. Flessak H, Kunzelmann H, von Knoerzer H, Hickel R. Marginal seal of light-curing glass ionomer cements and Dyract in class-V-cavities. *J Dent Res* 1995; 74: 18 (Abs 53).
130. Erdilek N, Ozata F, Sepetcioglu F. Microleakage of glass ionomer cement composite resin and glass ionomer resin cement. *J Clin Ped Dent* 1997; 21: 311-4.

131. Gladys S, van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Marginal adaptation and retention of a glass-ionomer, resin-modified glass-ionomers and a polyacid-modified resin composite in cervical Class-V lesions. *Dent Mater* 1998; 14: 294-306.
132. Owens BM, Halter TK, Brown DM. Microleakage of tooth-colored restorations with a beveled gingival margin. *Quint Int* 1998; 29: 356-61.
133. Brackett WW, Gunnin TD, Gilpatrick RO, Browning WD. Microleakage of Class V compomer and light-cured glass ionomer restorations. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 261-3.
134. Payne JH. The marginal seal of class II restorations: flowable composite resin compared to injectable glass ionomer. *J Clin Ped Dent* 1999; 23: 123-30.
135. Rodrigues JA, De Magalhães CS, Serra MC, Rodrigues AL. In vitro microleakage of glass-ionomer composite resin hybrid materials. *Op Dent* 1999; 24: 89-95.
136. Grobler SR, Rossouw RJ, Van Wyk Kotze TJ. In vitro, relative microleakage of five restorative systems. *Int Dent J* 1999; 49: 47-52.
137. Fuks AB, Holan G, Simon H, Lewinstein I. Microleakage of class 2 glass-ionomer-silver restorations in primary molars. *Op Dent* 1992; 17: 62-9.
138. Reid JS, Saunders WP, Sharkey SW, Williams C. An in-vitro investigation of microleakage and gap size of glass ionomer/composite resin "sandwich" restorations in primary teeth. *J Dent Child* 1994; July-Aug: 255-9.
139. Al-Obaidi FF, Salama FS. Resin-modified glass ionomer restorations in primary molars: a comparison of three in vitro procedures. *J Clin Ped Dent* 1996; 21: 71-6.
140. Virmani S, Tandon S, Rao N. Cuspal fracture resistance and microleakage of glass ionomer cements in primary molars. *J Clin Ped Dent* 1997; 22: 55-8.
141. Morabito A, Defabianis P. The marginal seal of various restorative materials in primary molars. *J Clin Ped Dent* 1997; 22: 51-4.
142. Salama FS. Effect of laser pretreated enamel and dentin of primary teeth on microleakage of different restorative materials. *J Clin Ped Dent* 1998; 22: 285-92.
143. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Op Dent*; 22:173-85.
144. Pashley DH. Clinical considerations of microleakage. *J End* 1990; 16:70-7.

145. Bauer JG, Henson JL. Microleakage: A measure of the performance of direct filling materials. *Op Dent* 1984; 9:2-9.
146. Taylor MJ, Lynch E. Microleakage. *J Dent* 1992; 20: 3-10.
147. Youngson CC, Grey NJA, Glyn J. In vitro marginal microleakage: examination of measurements used in assessment. *J Dent* 1990; 18: 142-6.
148. Crim GA, García-Godoy F. Microleakage: the effect of storage and cycling duration. *J Prosthet Dent* 1987; 57: 574-6.
149. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent* 1999; 27: 89-99.
150. Crim GA, Swartz ML, Phillips R. Comparison of four thermocycling techniques. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 50-3.
151. Litkowski LJ, Mc Donald NJ, Swierczewski M. A comparison of thermalcycling methods for evaluating micro-leakage. *J Dent Res* 1989; 68: 207 (Abs 208).
152. Dixon WJ. *BMDP statistical software manual*. University of California Press; 1993.
153. Bourke GJ, Daly LE, Mc Gilvray J. *Interpretation and uses of medical statistics*. 3^aed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1985.
154. Chilton NW. *Design and analysis in dental oral research*. 2^a ed. New York: Praeger; 1982.

2. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS POR ORDEN ALFABETICO.

87. Abdel Megid FY, Salama FS. Shear bond strength of Dyract compomer material to dentin of primary molars. *J Clin Ped Dent* 1997; 21: 305-10.
56. Akerboom HBM, Kreulen CM, van Amerongen WE, Mol A. Radiopacity of posterior composite resins, composite resin luting cements and glass ionomer lining cements. *J Prosth Dent* 1993; 70: 351-5.
143. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Op Dent*; 22:173-85.
139. Al-Obaidi FF, Salama FS. Resin-modified glass ionomer restorations in primary molars: a comparison of three in vitro procedures. *J Clin Ped Dent* 1996; 21: 71-6.
58. Attin T, Buchalla W, Kielbassa AM, Hellwig E. Curing shrinkage and volumetric changes of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater* 1995; 11: 359-62.
145. Bauer JG, Henson JL. Microleakage: A measure of the performance of direct filling materials. *Op Dent* 1984; 9:2-9.
11. Bayne SC. Dental composites / glass ionomers: clinical reports. *Adv Dent Res* 1992; 6: 65-77.
50. Bell RB, Barkmeier WW. Shear bond strengths to dentin of glass ionomer restoratives and liners. *J Dent Res* 1994; 73: 328 (Abs 1811).
27. Berg JH. The continuum of restorative materials in pediatric dentistry - a review for the clinician. *Ped Dent* 1998; 20: 93-100.
92. Bilfin Z, Ozalp N. Fluoride release from three different types of glass ionomer cements after exposure to NaF solution and APF gel. *J Clin Ped Dent* 1998; 22: 237-41.
153. Bourke GJ, Daly LE, Mc Gilvray J. Interpretation and uses of medical statistics. 3^aed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1985.
105. Bouschlicher MR, Cobb DS, Boyer DB. Radiopacity of compomers, flowable and conventional resin composites for posterior restorations. *Op Dent* 1999; 24:20-5.
26. Bowen RL, Marjenhoff WA. Dental composites / glass ionomers: the materials. *Adv Dent Res* 1992; 6: 44-9.

133. Brackett WW, Gunnin TD, Gilpatrick RO, Browning WD. Microleakage of Class V compomer and light-cured glass ionomer restorations. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 261-3.
24. Brantley WA, Kerby RE. Thermal diffusivity of glass ionomer cements systems. *J Oral Rehab* 1993; 20: 61-8.
8. Burgess J, Norling B, Summitt J. Materiales restauradores de ionómero y resina: la nueva generación. *J Esth Dent* 1995; 5: 21-33.
7. Cabo-Valle M, González González JM. Ionómeros de vidrio y compómeros: situación actual. *Arch Odontost* 1998; 14: 71-9.
91. Carvalho AS, Cury JA. Fluoride release from some dental materials in different solutions. *Op Dent* 1999; 24: 14-9.
35. Cattani-Lorente MA, Godin C, Meyer JM. Early strength of glass ionomer cements. *Dent Mater* 1993; 9: 57-62.
154. Chilton NW. Design and analysis in dental oral research. 2ª ed. New York: Praeger; 1982.
82. Compton AM, Meyers CE, Hondrum SO, Lorton L. Comparison of the shear bond strength of a light-cured glass ionomer and a chemically cured glass ionomer for use as an orthodontic bonding agent. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101: 138-44.
100. Cortes O, García C, Pérez L, Bravo LA. A comparison of the bond strength to enamel and dentin of two compomers: An in vitro study. *J Dent Child* 1998; Jan-Feb: 29-31.
126. Cortes O, García C, Pérez L, Pérez D. Marginal microleakage around enamel and cementum surfaces of two compomers. *J Clin Ped Dent* 1998; 22: 307-15.
148. Crim GA, García-Godoy F. Microleakage: the effect of storage and cycling duration. *J Prosthet Dent* 1987; 57: 574-6.
115. Crim GA. Marginal leakage of visible light-cured glass ionomer restorative materials. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 561-3.
150. Crim GA, Swartz ML, Phillips R. Comparison of four thermocycling techniques. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 50-3.
71. Croll TP, Helpin ML. Class II Vitremer restoration of primary molars. *J Dent Child* 1995; Jan-Feb: 17-21.

85. Croll TP, Helpin ML. Space maintainer cementation using light-hardened glass ionomer/resin restorative cement. *J Dent Child* 1994; Jul-Aug: 246-8.
68. Croll TP, Killian CM, Helpin ML. A restorative dentistry renaissance for children: Light-hardened glass ionomer/resin cement. *J Dent Child* 1993; March-Apr: 89-94.
70. Croll TP, Killian CM. Glass-ionomer-resin restoration of primary molars with adjacent class II carious lesions. *Quint Int* 1993; 24: 723-7.
69. Croll TP, Killian CM. Restoration of class II carious lesions in primary molars using light-hardening glass-ionomer-resin cement. *Quint Int* 1993; 24: 561-5.
67. Croll TP, Killian CM. Visible light-hardened glass-ionomer-resin cement restorations for primary teeth: new developments. *Quint Int* 1992; 23: 679-82.
73. Croll TP. Class I and class II light-hardened glass-ionomer/resin restorations. *Compend Contin Educ Dent* 1993; XIV: 908-16.
79. Croll TP. Glass ionomer/resin preventive restoration. *J Dent Child* 1992; Jul-Aug: 269-7.
23. Croll TP. Glass ionomers and esthetic dentistry: what the new properties mean to dentistry. *J Am Dent Assoc* 1992; 123: 51-4.
29. Croll TP. Glass ionomers for infants, children and adolescents. *J Am Dent Assoc* 1990; 120: 65-8.
72. Croll TP. Light-hardened class I glass-ionomer-resin cement restoration of a permanent molar. *Quint Int* 1993; 24: 109-13.
84. Croll TP. Light-hardened glass-ionomer-resin cement restoration adjacent to a bond orthodontic bracket: A case report. *Quint Int* 1994; 25:65-7.
99. Chain JB, Chain MC, Lacefield WR, Russell CM. Dentin bond strengths of compomers and a tri-cure glass ionomer cement. *J Dent Res* 1997; 76: 378 (Abs 2918).
64. Cho E, Kopel H, White SN. Moisture susceptibility of resin-modified glass-ionomer materials. *Quint Int* 1995; 26: 351-8.
65. Christensen GJ. Glass ionomer-resin: A maturing concept. *J Am Dent Assoc* 1993; 124: 248-9.
34. Chung KH. The properties of metal-reinforced glass ionomer materials. *J Oral Rehab* 1993; 20: 79-97.

6. De la Macorra García JC. Nuevos materiales a base de vidrio ionómero: vidrios ionómeros híbridos y resinas compuestas modificadas. *Rev Eur Odontoest* 1995; VII: 259-72.
49. Dhummarungrong S, Moore BK, Avery DR. Properties related to strength and resistance to abrasion of VariGlass VLC, Fuji II LC, Ketac-Silver and Z-100 composite resin. *J Dent Child* 1994; Jan-Feb: 17-20.
152. Dixon WJ. BMDP statistical software manual. University of California Press; 1993.
42. Donly KJ, Ingram C. An in vitro caries inhibition of photopolymerized glass ionomer liners. *J Dent Child* 1997; March-April: 128-30.
46. Eliades G, Palaghias G. In vitro characterization of visible light-cured glass ionomer liners. *Dent Mater* 1993; 9: 198-203.
101. El-Kalla IH, García-Godoy F. Bond strength and interfacial micromorphology of compomers in primary and permanent teeth. *Int J Paed Dent* 1998; 8: 103-14.
102. El-Kalla IH, García-Godoy F. Mechanical properties of compomer restorative materials. *Op Dent* 1999; 24: 2-8.
130. Erdilek N, Ozata F, Sepetcioglu F. Microleakage of glass ionomer cement composite resin and glass ionomer resin cement. *J Clin Ped Dent* 1997; 21: 311-4.
113. Ernest CP, Wenzl N, Stender E, Willershausen B. Retentive strengths of cast gold crowns using glass inomer, compomer or resin cement. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 472-6.
77. Fabra Campos H. Un nuevo material para restaurar molares temporales. *Odont Ped* 1993; 2:139-43.
117. Ferrer C, Robles V, Lucena C, Navajas JM. Microfiltración en cavidades de clase V obturadas con ionómeros fotopolimerizables. *Rev Eur Odont-Estomatol* 1995; VII: 207-12.
129. Flessak H, Kunzelmann H, von Knoerzer H, Hickel R. Marginal seal of light-curing glass ionomer cements and Dyract in class-V-cavities. *J Dent Res* 1995; 74: 18 (Abs 53).
37. Friedl KH, Powers JM, Hiller KA. Influence of different factors on bond strength of hybrid ionomers. *Op Dent* 1995; 20: 74-80.
30. Fuks A, Shapira J, Bielak S. Clinical evaluation of a glass-ionomer cement used as a class II restorative material in primary molars. *J Pedod* 1984; 8: 393-9.

137. Fuks AB, Holan G, Simon H, Lewinstein I. Microleakage of class 2 glass-ionomer-silver restorations in primary molars. *Op Dent* 1992; 17: 62-9.
128. Futatsuki M, Nakata M. In vitro marginal leakage of class II composite resin restorations by thermal cycling. *J Clin Ped Dent* 1994; 18: 191-6.
149. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent* 1999; 27: 89-99.
32. García Barbero J, Kessler Nieto F, García Barbero AE. Ionómeros como base para obturaciones de composite. Estudio de las interfases ionómero-dentina e ionómero-composite. *Rev Europ Odontoest* 1995; VII: 325-30.
88. García-Godoy F, Hosoya Y. Bonding mechanism of Compoglass to dentin in primary teeth. *J Clin Ped Dent* 1998; 22: 217-20.
62. García-Godoy F, León de Pérez S. Effect of fluoridated gels on a light-cured glass ionomer cement: An SEM study. *J Clin Ped Dent* 1993; 17: 83-7.
124. García-Laez I, Lucena C, Robles V, Navajas JM. Efecto de los ionómeros de vidrio auto y fotopolimerizables sobre la filtración marginal. *Arch. Odontoestomatol* 1993; 9: 189-95.
131. Gladys S, van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Marginal adaptation and retention of a glass-ionomer, resin-modified glass-ionomers and a polyacid-modified resin composite in cervical Class-V lesions. *Dent Mater* 1998; 14: 294-306.
15. González CA. Aplicaciones clínicas del cemento de ionómero vítreo. *Rev Eur Odontoest* 1995; VII: 49-54.
3. Gouvernet M, Sultan P, Roth F. Los vidrios ionómeros en dentistería adhesiva. *Rev Eur Odontoest* 1989; I: 61-4.
136. Grobler SR, Rossouw RJ, Van Wyk Kotze TJ. In vitro, relative microleakage of five restorative systems. *Int Dent J* 1999; 49: 47-52.
112. Grütznert AE. Dyract Cem. *Dentsply Noticias* 1999; 11: 12.
116. Hallet KB, García-Godoy F. Microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations: an in vitro study. *Dent Mat* 1993; 9: 306-11.
16. Hatibovic-Kofman S, Koch G, Ekstrand J. Glass ionomer materials as a rechargeable fluoride-release system. *Int J Paed Dent* 1997; 7: 65-73.
66. Hotta M, Aono M. Adaptation to the cavity floor of the light-cured glass ionomer cement base under a composite restoration. *J Oral Rehab* 1994; 21: 679-85.

22. Hotta M, Hirukawa H, Aono M. The effect of glaze on restorative glass-ionomer cements. *J Oral Rehab* 1995; 22: 197-201.
104. Hse KMY, Wei SHY. Evaluación clínica del compómero en dientes temporales: resultados después de un año. *Jam Dent Assoc (Ed.Española)*. 1998; 1: 35-46.
57. Inokoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. *Op Dent* 1996; 21: 73-80.
59. Iwami Y, Yamamoto H, Sato W, Kawai K, Torii M, Ebisu S. Weight change of various light-cured restorative materials after water immersion. *Op Dent* 1998; 23: 132-7.
39. Jordan RE, Suzuki M, Mac Lean DF. Ionómeros de vidrio de fotopolimerización. *J. Esthet Dent (Ed. Española)* 1991; 1: 33-5.
98. Jumlongras D, White GE. Bond strength of composite resin and compomers in primary and permanent teeth. *J Clin Ped Dent* 1997; 21: 223-9.
38. Kakaboura A, Eliades G, Palaghias G. An FTIR study on the setting mechanism of resin-modified glass ionomer restoratives. *Dent Mater* 1996; 12: 173-8.
41. Kan KC, Messer LB, Messer HH. Variability in cytotoxicity and fluoride release of resin-modified glass-ionomer cements. *J Dent Res* 1997; 76: 1502-7.
20. Khalife L, Hottell T, Rasmussen S. Bonding of composite restorations with etched glass-ionomer cement bases. *J Dent Res* 1998; 67: 198 (Abs 680).
95. Kielbassa AM, Wrbas KT, Hellwig E. Initial tensile bond strength of resin-modified glass ionomers and polyacid-modified resins on perfused primary dentin. *J Dent Child* 1997; May-June: 183-7.
75. Knight GM. The co-cured, light-activated glass-ionomer cement-composite resin restoration. *Quint Int* 1994; 25: 97-100.
96. Latta MA, Talbot TQ. Bond strength of resin modified ionomers to dentin. *J Dent Res* 1997; 76: 314 (Abs 2402).
111. Latta MA. Bond strength of composite to fluoride releasing bases. *J Dent Res* 1997; 76: 378 (Abs 2917).
33. Leinfelder KF. Changing restorative traditions: The use of bases and liners. *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 65-7.

48. Levartovsky S, Kuyinu E, Georgescu M, Goldstein GR. A comparison of the diametral tensile strength, the flexural strength, and the compressive strength of two new core materials to a silver alloy-reinforced glass-ionomer material. *J Prosth Dent* 1994; 72: 481-5.
110. Li J, Liu Y. Shear bond strength of Heliomolar to Photac-Fil and Dyract. *J Dent Res* 1997; 76: 378 (Abs 2915).
151. Litkowski LJ, Mc Donald NJ, Swierczewski M. A comparison of thermalcycling methods for evaluating micro-leakage. *J Dent Res* 1989; 68: 207 (Abs 208).
109. Marks AM, van Amerongen WE, Kreulen CM, Weerheijm KI, Martens LC. Conservative interproximal box-only polyacid modified composite restorations in primary molars, twelve-month clinical results. *J Dent Child* 1999; Jan-Feb: 23-9.
125. Mason N, Ferrari M. In vivo evaluation of glass-ionomer cement adhesion to dentin. *Quint Int* 1994; 25: 499-504.
43. Mathis RS, Ferracane JL. Properties of a glass-ionomer/resin-composite hybrid material. *Dent Mater* 1989; 5: 355-8.
47. Mc Carthy MF, Hondrum SO. Mechanical and bond strength properties of light-cured and chemically cured glass ionomer cements. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994; 105: 135-41.
9. Mc Lean JW. Cemento de ionómero de vidrio. *Quintessence* 1991; 4: 273-9.
28. Mc Lean JW. Clinical applications of glass-ionomer cements. *Op Dent* 1992; 5: 184-90.
1. Mc Lean JW, Nicholson JW, Wilson AD. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. *Quint Int* 1994; 25: 587-9.
93. Millar BJ, Abiden F, Nicholson JW. In vitro caries inhibition by polyacid-modified composite resins (compomers). *J Dent* 1998; 26: 133-6.
36. Mitra SB, Kedrowski BL. Long-term mechanical properties of glass ionomers. *Dent Mater* 1994; 10: 78-82.
44. Mitra SB. Adhesion to dentin and physical properties of a light-cured glass-ionomer liner/base. *J Dent Res* 1991; 70: 72-4.
53. Miyazaki M, Iwazaki K, Soyamura T, Onose H, Moore BK. Resin-modified glass ionomers: Dentin bond strength versus time. *Op Dent* 1998; 23: 144-9.
13. Momoi Y, Mc Cabe JF. Fluoride release from light-activated glass-ionomer restorative cements. *Dent Mater* 1993; 9: 151-4.

97. Momoi Y, Yamamoto S, Chen C, Kohno A, Mc Cabe JF. Bond strength of resin-modified glass-ionomers and compomer to contaminated dentin. *J Dent Res* 1997; 76: 314 (Abs 2404).
141. Morabito A, Defabianis P. The marginal seal of various restorative materials in primary molars. *J Clin Ped Dent* 1997; 22: 51-4.
76. Morand JM, Jonas P. Resin-modified glass-ionomer cement restoration of posterior teeth with proximal carious lesions. *Quint Int* 1995; 26: 389-94.
74. Mount GJ. Clinical placement of modern glass-ionomer cements. *Quint Int* 1993; 24: 99-107.
86. Mount GJ. Glass ionomers: A review of their current status. *Op Dent* 1999; 24: 115-24.
5. Mount GJ. Glass-ionomer cements: past, present y future. *Op Dent* 1994; 19: 82-90.
40. Mukai M et al. Fluoride uptake in human dentine from glass-ionomer cement in vivo. *Archs Oral Biol* 1993; 38: 1093-8.
14. Oilo G. Biodegradation of dental composites / glass-ionomer cements. *Adv Dent Res* 1992; 6: 50-4.
132. Owens BM, Halter TK, Brown DM. Microleakage of tooth-colored restorations with a beveled gingival margin. *Quint Int* 1998; 29: 356-61.
21. Panagiotouni E, Karanika-Kouma A. Comparative study of heat release of various cement base materials during their setting. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol et Odontol* 1995; 38: 45-50.
144. Pashley DH. Clinical considerations of microleakage. *J End* 1990; 16:70-7.
51. Pawlus MA, Swift ES, Vargas MA. Shear bond strengths of resin ionomer restorative materials. *J Dent Res* 1994; 73: 328 (Abs 1812).
134. Payne JH. The marginal seal of class II restorations: flowable composite resin compared to injectable glass ionomer. *J Clin Ped Dent* 1999; 23: 123-30.
107. Peters Mc, Roeters FJ. Clinical performance of a new compomer restorative in pediatric dentistry. *J Dent Res* 1994; 73: 106 (Abs 34).
19. Powis DR, Folleras T, Merson SA, Wilson AD. Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. *J Dent Res* 1982; 61: 1416-22.

60. Prati C, Montanari G, Biagini G, Fava F, Pashley DH. Effects of dentin surface treatments on the shear bond strength of Vitrabond. *Dent Mater* 1992; 8: 21-6.
119. Puckett AD, Fitchie JG, Bennett B, Hembree JH. Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restoratives. *Quint Int* 1995; 26: 577-81.
4. Pumarola J, García M. Cemento de ionómero de vidrio: aplicación clínica. *Arch Odontoest* 1993; 9: 113-9.
81. Raadal M, Utkilen AB, Nilsen OL. Fissure sealing with a light-cured resin-reinforced glass-ionomer cement (Vitrebond) compared with a resin sealant. *Int J Paed Dent* 1996; 6: 235-9.
138. Reid JS, Saunders WP, Sharkey SW, Williams C. An in-vitro investigation of microleakage and gap size of glass ionomer/composite resin "sandwich" restorations in primary teeth. *J Dent Child* 1994; July-Aug: 255-9.
135. Rodrigues JA, De Magalhães CS, Serra MC, Rodrigues AL. In vitro microleakage of glass-ionomer composite resin hybrid materials. *Op Dent* 1999; 24: 89-95.
45. Rusz JE, Antonucci JM, Eichmiller F, Anderson MH. Adhesive properties of modified glass-ionomer cements. *Dent Mater* 1992; 8: 31-6.
118. Salama FS, Riad MI, Abdel Megid FY. Microleakage and marginal gap formation of glass ionomer resin restorations. *J Clin Ped Dent* 1995; 20: 31-6.
142. Salama FS. Effect of laser pretreated enamel and dentin of primary teeth on microleakage of different restorative materials. *J Clin Ped Dent* 1998; 22: 285-92.
90. Shaw AJ, Carrick T, Mc Cabe JF. Fluoride release from glass-ionomer and compomer restorative materials: 6 - moth data. *J Dent* 1998; 26: 355-9.
123. Sidhu SK, Henderson LJ. In vitro marginal leakage of cervical composite restorations lined with a light-cured glass ionomer. *Op Dent* 1992; 17: 7-12.
127. Sidhu SK. A comparative analysis of techniques of restoring cervical lesions. *Quint Int* 1993; 24: 553-9.
114. Sidhu SK. Sealing effectiveness of light-cured glass ionomer cement liners. *J Prosthet Dent* 1992, 68: 891-4.
83. Silverman E, Cohen M, Demke R, Silverman M. A new light-cured glass ionomer cement that bonds brackets to teeth without etching in the presence of saliva. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 108: 231-6.
61. Sim PC, Sidhu SK. The effect of dentinal conditioning on light-activated glass-ionomer cement. *Quint Int* 1994; 25: 505-8.

18. Smith DC. Polyacrylic acid-based cements: adhesion to enamel and dentin. *Op Dent* 1992; 5: 177-83.
78. St Germain HA, Meiers JC. Surface roughness of light-activated glass-ionomer cement restorative materials after finishing. *Op Dent* 1996; 21: 103-9.
10. Stanley HR. Local and systemic responses to dental composites and glass ionomers. *Adv Dent Res* 1992; 6: 55-64.
52. Swift ES, Pawlus MA, Vargas MA. Shear bond strengths of resin-modified glass-ionomer restorative materials. *Op Dent* 1995; 20: 138-43.
54. Tam LE, Dev S, Pilliar RM. Fracture toughness of conventional or photopolymerized glass ionomer/dentin interfaces. *Op Dent* 1995; 20: 144-50.
89. Tarim B, Hafez AA, Suzuki SH, Suzuki S, Cox CF. Biocompatibility of compomer restorative systems on nonexposed dental pulps of primate teeth. *Op Dent* 1997; 22: 149-58.
146. Taylor MJ, Lynch E. Microleakage. *J Dent* 1992; 20: 3-10.
17. Ten Cate JM, van Duinen RNB. Hypermineralization of dentinal lesions adjacent to glass ionomer cement restorations. *J Dent Res* 1995; 74: 1266-71.
120. Tjan AH, Dunn JR, Grant BE. Microleakage of light-cured glass-ionomer under class V composite restorations. *J Dent Res* 1989; 68: 945 (Abs 628).
63. Triana Triana R, Prado Millán C, Garro Barrio J, García-Godoy. Effect of APF gel on light-cured glass ionomer cements: An SEM study. *J Clin Ped Dent* 1994; 18: 109-13.
121. Tsunekawa M, Usami Y, Iwaku M, Setcos JC, Marshall SJ. A new light-activated adhesive cavity liner: an in vitro bond strength and microleakage study. *Dent Mater* 1992; 8: 296-8.
106. Tyas MJ. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (compomer). *Op Dent* 1998; 23: 77-80.
149. Tyas MJ. Clinical studies related to glass ionomers. *Op Dent* 1992; 5: 191-8.
94. Uno S, Finger WJ, Fritz U. Long-term mechanical characteristics of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater* 1996; 12: 64-9.
108. Vaikuntam J. Resin-modified glass ionomer cements (RM GICs): Implications for use in pediatric dentistry. *J Dent Child* 1997; March-April: 131-4.

140. Virmani S, Tandon S, Rao N. Cuspal fracture resistance and microleakage of glass ionomer cements in primary molars. *J Clin Ped Dent* 1997; 22: 55-8.
31. Walls A, Murray J, Mc Cabe J. The use of glass polyalkenoate (ionomer) cements in the deciduous dentition. *British Dent J* 1998; 9: 13-7.
55. Way JL, Caputo AA, Jedrychowski JR. Bond strength of light-cured glass ionomers to carious primary dentin. *J Dent Child* 1996; July-August: 261-4.
80. Weerheijm KL, Kreulen CM, Gruythuysen RJM. Comparison of retentive qualities of two glass-ionomer cements used as fissure sealants. *J Dent Child* 1996; Jul-Aug: 265-7.
2. Wilson AD. A hard decade's work: steps in the invention of the glass ionomer cement. *J Dent Res* 1996; 75: 1723-7.
25. Williams JA, Billington RW, Pearson GJ. The effect of maturation on in-vitro erosion of glass-ionomer and other dental cements. *British Dent J* 1992; 5: 340-2.
103. Yap AUJ, Tan KBC, Bhole S. Comparison of aesthetic properties of tooth-colored restorative materials. *Op Dent* 1997; 22: 167-72.
147. Youngson CC, Grey NJA, Glyn J. In vitro marginal microleakage: examination of measurements used in assessment. *J Dent* 1990; 18: 142-6.
122. Youngson CC. An in vitro comparative analysis: scanning electron microscopy of dentin/restoration interfaces. *Dent Mater* 1992; 8: 252-8.