

T.OE
0024



COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BIBLIOTECA SEDE CENTRO

ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES BASES PROTECTORAS
PARA EVITAR LA FILTRACION A NIVEL DEL AREA
AMELOCEMENTARIA DE SUSTANCIAS BLANQUEADORAS
UTILIZANDO EL METODO ELECTROQUIMICO

Dr. JAIRO ENRIQUE PIZARRO SIERRA, Od
Dra. EDNA MILENA RIVERA LEAL, Od
Colegio Odontológico Colombiano

Tesis para optar el título de Especialista en Endodoncia

Director

Dr. Ricardo Caicedo Reina, Od
Especialista en Endodoncia

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA
Santafé de Bogotá, D.C.

1995

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres Enrique (q.e.p.d.) y Esther, a mis hijos Yovanna E, Enrique J., Angela P., Alma Lucia, a mis hermanos por ser mi apoyo y aliento de superación.

JAIRO ENRIQUE

A Dios

A mis padres Hernando y Edelmira, a mis hermanos, a Luis Enrique Puentes y a Jesús Hernando Solano, por su apoyo y por estar siempre conmigo.

EDNA MILENA

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan sus agradecimientos a:

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO Y SUS DIRECTIVAS, por su colaboración con el programa de Endodoncia, y por su asesoría en la culminación de este proyecto.

DR. RICARDO CAICEDO R., Especialista en Endodoncia, Director del programa de Especialización. Colegio Odontológico Colombiano, por sus consejos y asesoría que nos ayudaron y guiaron en la elaboración de esta investigación.

DR. JAIME APARICIO S., Odontólogo, Magíster en Administración de Salud, Director Metodología, Colegio Odontológico Colombiano.

LC. CARLOS OVALLE V., Asesor Estadístico.

EDGAR AWAD V. Ingeniero electrónico, por su colaboración en el montaje del método electroquímico.

PEDRO OCAMPO, gerente de Digitexto por la digitación de esta tesis.

CONTENIDO

	Pag
1 INTRODUCCION	1
2 ANTECEDENTES	3
3 DEFINICION DEL PROBLEMA	5
4 MARCO TEORICO	7
4.1 GENERALIDADES	7
4.2 TECNICAS DE BLANQUEAMIENTO	8
4.3 REABSORCION RADICUALR EXTERNA	12
4.4 METODOS PARA EVALUAR FILTRACION	15
4.4.1 Test de Penetración de un medio	15
4.4.2 Test Electroquímico	17
5 JUSTIFICACION	19
6 HIPOTESIS	20
7 OBJETIVOS	21

7.1 OBJETIVO GENERAL	21
7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	21
8 MATERIALES Y MÉTODOS	23
8.1 TIPO DE ESTUDIO	23
8.2 MUESTRA	23
8.3 VARIABLES	24
8.3.1 Dependientes	24
8.3.2 Independientes	24
8.4 INSTRUMENTOS	24
8.5 PROCEDIMIENTO	25
9 RESULTADOS	33
9.1 DIENTES CON BASE ENDURECIDA	33
9.2 DIENTES CON BASE NO ENDURECIDA	35
10 DISCUSION	38
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFIA	
GLOSARIO	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA No. 1: Diseño del método electroquímico.

FIGURA No. 2: Metodología experimental

FIGURA No. 3: Ubicación de la base protectora

FIGURA No. 4: Filtración por semana (Endurecido)

FIGURA No. 5: Filtración según base
(Inmediato-Endurecido)

FIGURA No. 6: Filtración por sustancia
(Inmediato-Endurecido)

FIGURA No. 7: Filtración por semana
(Inmediato-Endurecido)

LISTA DE TABLAS

TABLA No. 1: Tipo de variables

TABLA No. 2: Registro de microfiltración en milivoltios.

TABLA No. 3: Diseño de grupos experimentales.

TABLA No. 4: Codificación de Dientes.

INTRODUCCION

El aclaramiento o blanqueamiento de dientes pigmentados es una fase importante en la terapia Endodóntica, que día a día toma mayor relevancia en la práctica cotidiana, teniendo en cuenta el aumento en la demanda de este tipo de tratamiento por parte de los pacientes que hacen énfasis en la estética dental.

Son muchas las causas para que se presente pigmentación en las estructuras dentarias entre las que se destacan: la hemorragia intrapulpar por trauma, los medicamentos usados dentro del conducto radicular, las restauraciones metálicas y los medicamentos que por vía sistemática producen cambio de color como es el caso de las Tetraciclinas.

Al realizar el procedimiento de blanqueamiento en dientes no vitales se debe utilizar una base protectora con el fin de evitar la difusión de los Radicales libres Perhidróxilos de las sustancias aclaradoras hacia el área

amelocementaria, disminuyendo así el riesgo de inducción a la reabsorción Radicular Externa de tipo inflamatorio.

En esta investigación se evaluaron tres bases protectoras (Cavit[®], SuperEBA[®], y Enforce[®]), midiendo el grado de filtración del Peróxido de Hidrógeno al 30%, Perborato de Sodio con agua destilada, Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrógeno al 30% y Peróxido de Carbamida al 35%, a nivel del área amelocementaria, utilizando el método Electroquímico.

Se espera que esta investigación logre brindar un protocolo acertado para ser utilizado cuando se decida realizar el procedimiento de blanqueamiento interno, brindándole mayor seguridad al odontólogo para evitar las secuelas que pueda generar este procedimiento.

2 ANTECEDENTES

El blanqueamiento interno de dientes puede generar una complicación, al difundirse las sustancias blanqueadoras a través de los túbulos dentinales hacia la superficie externa de las raíz y los tejidos blandos que la rodean, como es la reabsorción radicular externa. Los primeros en reportarla fueron Harrington y Natkin en 1979(1). Debido a esto Lado y Colb en 1983 (2) sugirieron colocar una base a nivel de área amelocementaria como barrera para que la sustancia blanqueadora quedase confinada dentro de la cámara pulpar.

La determinación de la penetración del peróxido de hidrógeno al 30%, a través de la dentina y cemento durante el blanqueamiento termocatalítico, fue realizada por Rotstein en 1991 (3), demostrando que pasados 15 minutos podía ser detectado alrededor de todos los dientes evaluados.

El espesor de la base protectora intracoronal es de

fundamental importancia para impedir la filtración de las sustancias blanqueadoras. Rotstein y Colb en 1992 (4) realizaron un estudio sobre el efecto de diferentes bases protectoras a nivel del área amelocementaria para evitar la filtración del Peróxido de Hidrógeno en dientes de bovino, usando como bases: Cemento IRM^r, Oxido de Zinc y Eugenol, Ionomero de Vidrio y Resina, con diferentes espesores de bases, encontrando que ninguna de las bases permitió la filtración de ésta sustancia cuando su espesor era 2 mm, cuando el espesor fue disminuído a un milímetro o 0.5 mm la filtración se incrementó, demostrando menor filtración de las sustancias en el grupo donde se uso la base de resina.

A los dientes que se les realiza blanqueamiento interno utilizando una base protectora a nivel del área amelocementaria, se les reduce la filtración de las sustancias blanqueadoras hacia los espacios y tejidos perirradiculares, contrario con los dientes a los cuales no se les aplica dicha base, esto es demostrado por J. Smith y Colb, en 1992 (5).

En la actualidad no se han realizado estudios de microfiltración acerca del uso de bases protectoras como SuperEBA^r y Enforce^r, para evitar la difusión de las sustancias blanqueadoras.

3. DEFINICION DEL PROBLEMA

¿Se presentan diferencias en el grado de microfiltración de sustancias blanqueadoras (Perborato de Sodio con agua destilada, Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrógeno al 30%, Peróxido de Hidrógeno al 30%, Peróxido de Carbamida al 35%) a nivel del área amelocementaria utilizando bases protectoras para evitar al difusión de estas sustancias en el Procedimiento de blanqueamiento interno?.

4. MARCO TEORICO

Los dientes juegan un papel importante en la apariencia estética de todo ser humano. Dientes bien contorneados, sanos y bien dispuestos en la arcada, libres de pigmentación con colores claros son llamativos y atractivos.

A través del tiempo se han venido utilizando diferentes sustancias tratando de blanquear los dientes pigmentados hasta un punto agradable y satisfactorio, tanto para el paciente como para el odontólogo.

El blanqueamiento se puede realizar en dientes vitales y no vitales, encontrándose que en aquellos en los cuales se les ha realizado tratamiento endodóntico previo al procedimiento de blanqueamiento interno, se puede generar una secuela, muchas veces irreparable, conllevando a la exodoncia, como es la reabsorción radicular cervical externa hecho por el cual se debe utilizar una barrera protectora intracoronal para evitar la difusión de la

sustancia blanqueadora.

4.1 GENERALIDADES

El blanqueamiento de dientes se refiere a la aplicación de sustancias químicas que reaccionan al calor y/o luz sobre las superficies pigmentadas cambiándoles significativamente su apariencia, tornándolos estéticamente más agradables; es importante tener en cuenta los tipos de alteración de color, los cuales básicamente son causados por factores extrínsecos, o intrínsecos, factores congénitos o adquiridos.

Los factores extrínsecos son generalmente el resultado de la pigmentación superficial de los dientes y son provocados principalmente por el abuso en el consumo del café, té, tabaco y la presencia de colorantes en la comida, también por las Iatrogenias causadas por el uso inadecuado de algunos materiales para a la obturación de conductos o inadecuado acceso coronario, necesario para la terapia Endodóntica (6).

Las alteraciones intrínsecas que afectan la dentina, como por ejemplo fluorosis, dentinogenesis imperfecta (8) y/o alteraciones de color debido a trauma son las más comunes y tratadas más eficazmente con la técnica de

blanqueamiento interno.

El blanqueamiento de dientes desvitalizados ofrece una solución económica y conservativa a este problema y ha sido usado en Odontología desde 1.850 por Dwinelle quién realizó blanqueamiento de dientes no vitales con Cloruro de lima y de soda, Fitch en 1.861 utilizó ácido nítrico y en el mismo año White utilizó ácido Sulfúrico Harlan en 1.882 introdujo el Peróxido de Hidrógeno como irrigante para la desinfección de abcesos alveolares y dientes necróticos, al mismo tiempo sugirió que podía ser además utilizado como agente blanqueador para dientes pigmentados (7). A finales de 1.800 se emplearon otros numerosos agentes blanqueadores incluyendo Cloruro de Aluminio, ácido Oxálico, Hipoclorito de Calcio, Perhydrol (solución de Peróxido de Hidrógeno al 30% en agua), Rirozona (éter-Peróxido) (8).

4.2 TECNICAS DE BLANQUEAMIENTO

Para efectos del blanqueamiento dental, existen diferentes técnicas. En 1.961 Spasser (8), reportó un nuevo método de blanqueamiento con Perborato de Sodio mezclado con agua, para formar una pasta, la cual dejaba temporalmente en la cámara pulpar, recombiandola semanalmente (siendo ésta la versión original de la

técnica "Walking Bleach", de amplio uso en la actualidad). Posteriormente Nutting y Poe en 1.963 (8) modificaron ésta técnica sustituyendo el agua por Superóxol (Peróxido de Hidrógeno al 30%), concluyendo que la combinación de estos dos agentes oxidantes podía ser más efectiva que cada uno separadamente, denominándose a ésta técnica Walking Bleach.

El Walking Bleach o blanqueamiento ambulatorio es una técnica para dientes no vitales, que consiste en formar una pasta con la combinación de Peróxido de Hidrógeno al 30% y Perborato de Sodio la cual es colocada dentro de la cámara pulpar, cambiándola semanalmente (9).

En 1.965 Stewart (8), describe la técnica de blanqueamiento termocatalítica, la cual consistía en colocar una mota de algodón impregnado con Peróxido de Hidrógeno al 30% dentro de la cámara pulpar y producir calor con un instrumento caliente, obteniéndose resultados aceptables.

A finales de los años 60 Klusmier descubrió una exitosa técnica para el blanqueamiento en el domicilio, empleando Peróxido de Carbamida al 10% (9), administrado en una cubeta realizada a la medida de la boca del paciente, esta técnica pasó relativamente desapercibida hasta que

Haywood y Heymann la describieron en marzo de 1.989 (9), por primera vez esta técnica ofrecía la posibilidad de blanquear dientes vitales en un sector más amplio de la población y a un menor costo, menos peligro y menos efectos secundarios, desde entonces se han introducido numerosos productos y técnicas.

Después de 1.970 (10) el Peróxido de Hidrógeno ha sido utilizado como un efectivo agente para remover manchas dentales intrínsecas a nivel de esmalte y dentina. La aplicación de calor al Peróxido de Hidrógeno es el método más popular en el blanqueamiento de manchas de Tetraciclina (6, 11).

El Peróxido de Hidrógeno, en distintas concentraciones es la principal sustancia usada actualmente por la profesión Odontológica en los procedimientos de blanqueamiento tanto de dientes vitales como no vitales. Puede ser empleado aisladamente o asociado con el Perborato de Sodio, la combinación de ambos parece ser más efectiva (12). La concentración más utilizada de Peróxido de Hidrógeno es del 30% y 35%, la cual tiene una vida de almacenamiento muy limitada, por lo que recomienda ser adquirido en pequeñas cantidades, este agente es relativamente inestable, pudiendo perder más del 50% de su poder en un período de seis meses (13),

para aumentar su poder aclarador ha sido recomendado la aplicación de calor (14, 15, 16).

Su mecanismo de acción se basa en la oxidación, parece que los oxidantes liberan parte de la materia orgánica no adherida a los dientes, sin disolver la matriz del esmalte y que además pueden cambiar la porción discoloreada a un estado sin color (11). Se ha demostrado que las tinciones causadas por Tetraciclinas son más resistentes a la Oxidación debido a que las moléculas se han unido firmemente al mineral de la matriz de los prismas del esmalte durante su formación, y por ello, son menos accesibles a la acción inmediata, por esto se requiere más tiempo de tratamiento antes de conseguir los resultados deseados (6).

Para el blanqueamiento casero de dientes vitales existen dos tipos de Peróxidos: el de Hidrógeno en concentraciones de 1,5 al 10%, y el de Carbamida del 10% al 25% (Peróxido de Urea, Perhidrol - Urea), el cual puede ser dividido en dos clases: con base a la presencia de un polímero denominado Carbopol, el cual inducirá a la liberación lenta de Oxígeno, tornando espeso el material y mejorando la adhesión del agente blanqueador a los tejidos dentales.

El reconocimiento de remanentes de sustancias blanqueadores tomó énfasis con los estudios de Cooper J. y Colb en 1.992 (17), quienes encontraron cantidades de Peróxido de Carbamida en la cámara pulpar después de 15 minutos de aplicadó a una temperatura de 37°C. Jefferson y Colb en 1.992 (18) examinaron los efectos adversos que podía causar el Peróxido de Carbamida al 10% sobre la estructura superficial y alteraciones en el porcentaje del peso atómico de Fosfato de Zinc, Ionómeno de vidrio, resina, después de haber estado inmersos en solución de Peróxido de Carbamida (pH 4.5) por 16 y 24 horas, encontrando que no hubo cambios relativos sobre el cemento de resina.

4.3 REABSORCION RADICULAR EXTERNA

El riesgo mas serio e importante en el blanqueamiento interno de dientes no vitales es la posibilidad de que ocurra reabsorción cervical externa de tipo inflamatorio. o como lo clasificó Andreasen en 1.966 (21). Los primeros en reportarla fueron Harrington y Natkin en 1.979 (1), citando, siete casos de reabsorción cervical externa, diagnosticada en tres, dos y siete años después de realizado el blanqueamiento, y podría ser el resultado de la difusión del agente blanqueador a través de los túbulos dentinarios abiertos hacia el ligamento

Peridontal cervical, o causado por el calor empleado para potencializar el efecto del agente blanqueador (1, 20, 19).

Aunque la etiología de la reabsorción cervical externa no se conoce aún, reseñas posteriores han cuestionado las teorías del calor y trauma y han propuesto que la reabsorción puede deberse a la salida del peróxido a través del diente en puntos en los que el cemento y el esmalte no se unen (2), aproximadamente un 10% de los dientes no presentan unión Amelo-cementaria intacta, quedando la dentina desprovista de cemento (22), una vez desnaturalizada la dentina es registrada como un tejido inmunológicamente diferente, siendo atacada por los elementos del tejido gingival como si fuese un cuerpo extraño.

Seale en 1.981 (23) reportó que el uso de Peróxido de Hidrógeno solo o con calor en dientes vitales causó obliteración de Odontoblastos, hemorragia pulpar, reabsorción e infiltración inflamatoria (24), posteriormente los cambios pulpares mostraron reversibilidad después de un período de 60 días. Latchan en 1986 (25) descarta la posibilidad de que el calor sea el responsable de la reabsorción cervical externa, relatando un caso de reabsorción en el cual no se había

usado calor, confirmando lo anteriormente encontrado por Latchan, Friedman y Colb en 1.988 (26) quienes estudiaron 58 casos por un período de ocho años en dientes tratados con Peróxido de Hidrógeno al 35% con y sin calor, encontrando reabsorción cervical en dos casos, en uno de los cuales no había sido usado calor, un detalle importante para destacar es que no usaron ninguna base protectora en la región cervical y la reabsorción en algunos casos no se produjo exactamente en el área Amelocemmentaria, sino más apicalmente.

Si la reabsorción es detectada precozmente, la cámara pulpar debe ser obturada temporalmente con una pasta a base de hidroxido de calcio, se ha demostrado que establece un pH alcalino en la superficie de la raíz (27), pudiendo inhibir la reabsorción radicular como lo demostraron Tronstal L, Andreasen J. O., Hasselgren en 1981 (28), refutando lo anterior, Fuss Z y Colb en 1989 (29), encontraron que la filtración de los agentes de blanqueamiento a través de la dentina pueden ser considerados como un posible factor etiológico para iniciar un proceso inflamatorio alrededor del diente, que puede ser seguido por reabsorción cervical y que el hidróxido de calcio no alcaliniza el medio alrededor del diente.

Rotstein y Colb en 1991 (30) realizaron un estudio en perros aplicando la técnica termocatalítica para observar si se inducía a reabsorción cervical radicular externa, encontrando inestabilidad del peróxido de hidrogeno y la presencia de lesiones reabsortivas inflamatorias 6 meses después, ya que el peróxido de hidrógeno libera radicales toxicos o desnaturalizantes, siendo irritantes potenciales, también se ha observado reabsorción cervical externa a los tres meses pero no al mes de realizado el blanqueamiento(31).

Para disminuir el riesgo de reabsorción externa Postblanqueamiento, se han propuesto muchas recomendaciones por diferentes autores, como es el caso de Rotstein y Colb en 1991 (32) quienes sugirieron el uso de Perborato de Sodio en combinación con agua y no con Peróxido de Hidrógeno, ya que ofrece los mismos efectos de blanqueamiento y se disminuye el riesgo de inducción a la formación de reabsorción radicular externa. Aunque la técnica puede resultar mas lenta, es potencialmente menos destructiva para el diente y por lo tanto más segura (12, 32, 33).

La aplicación de Peróxido de Hidrógeno al 30% sólo o en combinación con Perborato de Sodio incrementa significativamente la solubilidad de cemento y dentina

causando alteración en su estructura química (34). Costa F, y Colb en 1991 (35) recomiendan el uso de una base protectora de dos milímetros de espesor por debajo del área Amelocementaria, para evitar la difusión hacia la porción externa de la raíz. También se ha recomendado el uso de Hidróxido de Calcio en la cámara pulpar posterior al tratamiento de blanqueamiento durante 14 días y seguimiento radiográfico al paciente durante los siguientes años. (36).

Rotstin y Colb en 1992 (4) realizaron un estudio sobre el efecto de diferentes bases protectoras a nivel de área Amelocementaria para evitar la filtración del Peróxido de Hidrógeno en dientes de Bovino, usando como bases IRM^r, Oxido de Zinc y Eugenol, Inómero de vidrio (Fuji II) y Resina con diferentes espesores de base, encontrando que ninguno de los materiales permitió filtración cuando el espesor de la base fue de dos milímetros. Cuando fue disminuido a un milímetro ó 0.5 milímetros la filtración se incrementó, demostrando menor filtración el grupo donde se uso la base de Resina; y en los dientes humanos usaron como base el IRM^r, concluyendo que una capa inferior a dos milímetros permitía la filtración.

En el estudio realizado por J. Smith y Colb en 1992 (5) sobre la filtración a nivel del área Amelocementaria

después del procedimiento de blanqueamiento interno realizado en dientes anteriores extraídos, preparados y obturados con Gutapercha y una base de Cavit^r, encontraron que se redujo significativamente la filtración nivel dentinal.

4.4 METODOS PARA EVALUAR FILTRACION

Existen diversas técnicas para evaluar la filtración, las más comúnmente usadas son:

4.4.1 *Test de Penetración de un medio*

Como son la tinta china, azul de metileno y sustancias radioactivas.

- Método de Azul de Metileno: En esta técnica, los dientes son sumergidos en una solución azul de Metileno por un período de 48 horas previa obturación con gutapercha y un cemento sellador, luego son lavados con agua corriente del grifo y secados para realizar cortes longitudinales. Cada sección cortada se valora visualmente por el microscopio electrónico de barrido o de luz, para poder examinar la penetración de la tinta a todo lo largo de las secciones del conducto.

- Método Radioisótopo: Con este método luego de obturados los conductos con conos de gutapercha y cemento sellador, se le aplica en la superficie radicular un barniz de uñas excepto a nivel apical. A continuación los dientes son colocados en solución acuosa de Cloruro de Calcio por 48 horas a 37°C. Después de la inmersión cada muestra es lavada y seccionada en cortes longitudinales. Cada muestra seccionada es secada y colocada sobre una radiografía por 48 horas con el Cloruro de Calcio que es material radioactivo. Las radiografías de cada grupo de los dientes son sometidas a un proceso de revelado, lavado y fijado de la imagen.

El resultado de esta autoradiografía brinda una evidencia de los niveles de penetración del Isótopo dentro del conducto radicular, tanto a nivel del tercio apical medio y cervical.

4.4.2 *Test Electroquímico*

Descrito en 1976 por Jacobson y von Fraunhofer (38), se basa en el principio de que la corriente eléctrica puede fluir entre dos piezas de metal sumergidas en un medio electrólito, estando conectado a una fuente de energía externa.

En esta técnica una pieza de metal es un alambre de acero inoxidable (Cátodo), el cual es sumergido en un electrólito el cual es una solución de Cloruro de Potasio al 1%; la otra pieza de metal es un alambre de Cobre (Anodo), que es colocado en el tercio cervical de la raíz tratada Endodónticamente.

Cuando la filtración ocurre se produce un circuito entre el alambre de Cobre y de Acero inoxidable a través del medio electrólito, la magnitud de la corriente que fluye puede ser usada para medir el grado de la filtración siendo registrada en un voltímetro, (Ver Figura No. 1).

A la fecha no se han realizado estudios de microfiltración de nuevos materiales como bases protectoras en el procedimiento de blanqueamiento interno, como son : el cemento SuperEBA^r a base de Oxido de Zinc y Eugenol y ácido Ortoetoxibenzóico reforzado, el cual dentro de sus propiedades presenta excelentes capacidades de selle sobre todo a nivel de perforaciones radiculares y retroobturaciones en cirugía perirradicular (37), y la Resina de última generación con liberación de Flúor y de curado dual, Enforce^r. Tampoco se ha utilizado para cuantificar esta microfiltración el método electroquímico descrito por Jacobson y von Fraunhofer en 1976 (38).

Esta investigación analizará las bases protectoras y sus diferencias en cuanto a propiedades físicas para evitar la microfiltración, así como también el grado de microfiltración de las sustancias blanqueadoras, y además cuando es aplicado calor como en el caso de el peróxido de hidrógeno al 30% y de carbamida al 35%, lo que en ultimas llevara a determinar cual es la mejor base para evitar la difusión de las sustancias blanqueadoras utilizadas.



5 JUSTIFICACION

- Esta investigación se realizó por considerarse que la microfiltración de las sustancias blanqueadoras que se presenta a nivel del área amelocementaria, puede inducir a una secuela indeseable, como es la reabsorción radicular cervical externa. Se han comparado diferentes bases protectoras sin encontrar una que cumpla con los requisitos de total selle para evitar la difusión de los iones perhidroxilos de las sustancias blanqueadoras, al área amelocementaria.
- A la fecha, no existen estudios que comparen nuevos materiales como son el Enforce^r y SuperEBA^r para ser utilizados como bases para evitar la microfiltración de sustancias blanqueadoras cuando son aplicadas inmediatamente o 48 horas después de endurecidas las bases.

6 HIPOTESIS

6.1 HIPOTESIS ALTERNA

Existe diferencia en el grado de filtración de las sustancias blanqueadoras, dependiendo de las bases protectoras utilizadas.

6.2 HIPOTESIS NULA

No existe diferencia en el grado de filtración de las sustancias blanqueadores dependiendo de las base protectoras utilizadas.

7 OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar cual de las tres bases protectoras (Cavit^r, SuperEBA^r, Enforce^r) evita en menor grado la microfiltración de sustancias blanqueadoras (Perborato de Sodio con agua destilada, Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrógeno al 30% , Peróxido de Hidrógeno al 30%, y Peróxido de Carbamida al 35%), mediante el método electroquímico.

7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Medir la capacidad de selle del Cavit^r, para evitar la microfiltración del Perborato de Sodio con agua destilada, Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrógeno al 30% y Peróxido de Hidrogeno al 30%, sin Perborato de Sodio, y Peróxido de Carbamida al 35%, cuando son aplicadas estas sustancias inmediatamente o 48 horas, después de endurecida ésta base protectora.

- Medir la capacidad de selle del SuperEBA^r para evitar la microfiltración del Perborato de Sodio con agua destilada, Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrógeno al 30%, Peróxido de Hidrógeno al 30% sin perborato de sodio, peróxido de carbamida al 35%, cuando son aplicadas estas sustancias inmediatamente o 48 horas después de endurecida esta base protectora.

- Medir la capacidad de selle del Enforce^r para evitar la microfiltración del Perborato de Sodio con agua destilada, Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrógeno al 30%, Peróxido Hidrógeno al 30% sin Perborato de Sodio, y Peróxido de Carbamida al 35%, cuando son aplicadas estas sustancias inmediatamente o 48 horas después de endurecida esta base protectora.

8. MATERIALES Y METODOS

8.1 TIPO DE ESTUDIO

EXPERIMENTAL IN VITRO por que se van a establecer claramente las relaciones de causa-efecto sin interferencia de variables extrañas que puedan alterar los resultados del estudio. Es in vitro puesto que se realizó a nivel de laboratorio con dientes humanos extraídos y mantenidos en incubadora a 37°C constantemente.

8.2 MUESTRA

Se utilizó una muestra no probabilística por conveniencia de 130 dientes uniradiculares anteriores y premolares maxilares y mandibulares, los cuales fueron divididos en 12 grupos experimentales de 10 dientes cada uno, a su vez fueron subdivididos en grupos de 5 dientes, teniendo en cuenta la variable independiente base endurecida, y base no endurecida, aplicando la distribución en los grupos

por la tabla de números aleatorios. Se tomo un grupo control positivo de 5 dientes y un grupo control negativo de 5 dientes.

8.3 VARIABLES

8.3.1 *Dependientes*

- Grado de microfiltración

8.3.2 *Independientes*

- Base Protectora: Cavit^r, SuperEBA^r, Enforce^r.
- Sustancia Blanqueadora: Perborato de sodio con agua destilada, perborato de sodio con peróxido de hidrogeno al 30%, peróxido de hidrogeno al 30% y peróxido de Carbamida al 35%.
- Momento de aplicación de la sustancia blanqueadora: Inmediatamente o después de 48 horas de endurecida la base protectora. (Tabla No. 1)

8.4 INSTRUMENTOS

Se elaboró una tabla para el registro de datos de la

muestra de los dientes donde se consignó la variabilidad de microfiltración expresada en milivoltios. (Tabla No. 2)

8.5 PROCEDIMIENTO :

130 dientes uniradiculares anteriores y premolares maxilares y mandibulares recién extraídos por razones ortodónticas o periodontales con corona sana y con completa formación radicular fueron seleccionados, los remanentes de tejidos blandos fueron eliminados con gasa humedecida con Hipoclorito de sodio al 5.25% y mantenidos en solución salina a una temperatura constante de 37°C y humedad relativa de un 100% en una incubadora diseñada para este estudio, simulando así las condiciones de la cavidad oral.

Posteriormente fueron seccionados a nivel del tercio medio de la raíz para aproximar la estandarización del nivel de altura del área amelocementaria con relación al nivel del electrólito en el cual se mantuvieron al momento de la medición de la microfiltración (Foto No. 1).

Los dientes fueron radiografiados antes de ser instrumentados con la técnica Step-Back y se estandarizo

el tamaño del conducto radicular con un ensanchador tipo P No. 3 se irrigó continuamente con una solución de Hipoclorito de sodio al 5.25% y aplicando Rc-Prep; seguidamente fueron secados y obturados con conos de gutapercha (Caulk - Dentsply) y cemento AH26 (Caulk-Dentsply) con la técnica de condensación lateral y vertical, desobturados con un instrumento de Glick No. 2 caliente, 2mm por debajo del área amelocementaria y radiografiados en sentido vestíbulo-palatino y proximal para verificar la obturación y ubicación de la gutapercha por debajo del área amelocementaria.

Los dientes experimentales fueron divididos en 12 grupos de 10 dientes cada uno de acuerdo a la solución blanqueadora usada: Perborato de Sodio (Laboratorio Eufar-Colombia) con agua destilada (Laboratorio Quibi), (Foto 2) se dispensaron 2 gr/ml los cuales fueron mezclados y espatulados sobre una loseta de vidrio hasta obtener una masa homogénea, consistente que permitiera su manipulación y fácil aplicación en la cámara pulpar sobre la base experimental; Perborato de Sodio (Laboratorio Eufar-Colombia), con peróxido de hidrogeno al 30% (Laboratorio Eufar-Colombia) preparado de igual manera al anterior, Peróxido de hidrogeno al 30% (Laboratorio Eufar-Colombia) (Foto 3) fue llevado con un torunda de algodón saturada de la solución y colocado en la cámara

pulpar sobre la base experimental; y Peróxido de carbamida al 35% (Quik Start^r de la casa comercial DenMat Corporation - USA), (Foto 4) por su presentación en gel fue llevado a la cámara pulpar con una espátula de teflón; Además fueron divididos, también de acuerdo a las 3 bases protectoras usadas.

* Cavit^r (Casa Espe Alemania) compuesto de oxido de zinc, sulfato de calcio, acetato cloruro de polivinil de glicol, trietanolamina y colorante rojo (Foto No. 5).

* SuperEBA^r (Bosworth Company - USA) Compuesto de Oxido de zinc en un 60%, alúmina en un 30%, resina natural 6% y el liquido de eugenol en un 37.5% y ácido orto-etoxibenzioco en un 62.5%. (Foto No. 6).

* Enforce^r (Dentsply-USA) medio cementante a base de resina, adhesivo multipropósito con liberación de flúor, de curado doble compatible con el tejido dentinal y el esmalte. (Foto No. 7).

Cada uno de los 12 grupos experimentales fue subdividido además en grupos de 5 dientes teniendo en cuenta si la sustancia blanqueadora se aplicaba inmediatamente después de colocada la base o si se le permitía endurecer a la base por 48 horas a una temperatura constante en la

incubadora a 37°C y humedad relativa de 100%, para posteriormente ser aplicada la sustancia blanqueadora. (Tabla No. 3 y Figura No. 2).

Las bases fueron preparadas y dispensadas de acuerdo a las instrucciones del fabricante y colocadas según la ayuda clínica de David Steiner en 1994 (39) que consiste en llevar una porción esferoidal de la base con un condensador de Endodoncia previamente calibrado a la profundidad de medida del punto de referencia (Borde incisal o cúspide) al área Amelocementaria, colocada sobre la obturación del conducto y presionada con el mismo condensador de tal forma que quede a manera de túnel. (Figura No. 3). (Foto No. 8, 9 y 10).

Se tomaron radiografías para verificar la ubicación y espesor de la base protectora a 2 mm por debajo del área amelocementaria; previo a la colocación de la sustancia blanqueadora, todos los dientes fueron desmineralizados con ácido ortofosforico al 30% (3 M Co. St. Paul. Mn) por 30 segundos, posteriormente lavados y secados y aplicada la sustancia blanqueadora a cada una de las bases de los dientes experimentales, a los dientes a los cuales fue aplicado el Peróxido de hidrógeno al 30% y de Carbamida al 35% (Quik-Start) se le suministro calor a una temperatura constante de 150°F. Según Titley en 1.988

(40), por 3 minutos continuos utilizando la punta del aparato Monarch II (Casa Almore). (Foto No. 11).

Procedimiento que se repitió cada 72 horas sin cambiar la base protectora. Posteriormente fue colocada una torunda de algodón en todos los dientes y se selló la cavidad de acceso con cemento temporal IRM^F (Caulk Dentsply).

Luego se demarcó el área Amelocementaria según lo propuso Smith y Montgomery en 1992 (34) con un marcador de punta fina de color rojo en todos los dientes, seguidamente se cubrieron con una triple capa de barniz (esmalte de uñas) excepto el área Amelocementaria, para conseguir que se diera la filtración a nivel de ella, en esta zona se realizaron defectos en sus cuatro caras: vestibular, mesial, distal. lingual con una fresa redonda de diamante número 4 a una profundidad de medio milímetro para estandarizar los defectos en todos los dientes. (Foto No. 12).

Cada diente fue codificado según la base, colocación inmediata de la sustancia blanqueadora o endurecida por 48 horas, y según la sustancia blanqueadora aplicada. (Tabla No. 4) (Foto No. 13).

Seguidamente a todos los dientes sobre el cemento de IRM^F

se le fijo un alambre de cobre con cera pegajosa para se ubicado dentro de los contenedores y ser sumergidos en el Cloruro de Potasio al 1% (KCl)(Foto No. 14) a un nivel por encima del área Amelocementaria, fijando este alambre con cera pegajosa a los orificios de la tapa del contenedor previamente numerados del 1 al 130 y ubicados dentro de la incubadora a 37°C. (Foto No. 15 y 16).

Los dientes tomados como control negativo, cinco en total fueron preparados y obturados de igual forma que los dientes experimentales, se les coloco una torunda de algodón en la cámara pulpar y se les selló la cavidad de acceso con cemento IRM^r (Caulk Denstply), fueron cubiertos totalmente con cera pegajosa y barnizados con triple capa de esmalte de uñas. (Foto No. 17).

Los dientes que sirvieron como control positivo, cinco en total, fueron preparados y obturados de igual forma que los dientes experimentales, grabados en el interior de la cámara pulpar con ácido ortofosforico al 30% durante 30 segundos, lavados y secados; se les colocó una torunda de algodón en la cámara pulpar y se les selló la cavidad de acceso con cemento IRM^r; posteriormente se les marcó el área Amelocementaria, se les realizaron defectos y se barnizaron dentro de los contenedores de igual manera que los dientes experimentales.

A los siete días de permanecer en la incubadora, se les removi6 la sustancia blanqueadora, se lav6 la c6mara pulpar con agua destilada, se sec6 y se introdujo el alambre de cobre hasta hacer contacto con la base y se fijo con cera pegajosa y barniz6 para evitar errores en la filtraci6n. (Foto 18)

Para realizar distribuci6n de n6meros aleatorios se utiliz6 la t6cnica de la Urna que consisti6 en introducir todos los dientes (130), previamente codificados, en una bolsa negra para que la persona ajena al estudio los fuese sacando y colocando consecutivamente en los contenedores utilizados para este estudio, y anotando su c6digo de identificaci6n seg6n la ubicaci6n en el contenedor en una tabla numerada del n6mero 1 al 130. Para posteriormente realizar las mediciones por medio del m6todo electroqu6mico seg6n lo descrito por Jacobson y von Fraunhofer en 1976 (36). (Foto No. 19)

Despu6s de registradas las mediciones en milivoltios fueron aplicadas nuevas sustancias blanqueadoras seg6n la distribuci6n y procedimiento de igual forma que la primera semana, sin cambiar las bases protectoras, fijando los alambres de cobre y ubicando los dientes en los contenedores dentro de la incubadora, por siete d6as mas, a los dientes a los cuales se les aplicaron las

sustancias Peróxido de Hidrógeno al 30% y de Carbamida al 35% se les realizó recambio de igual forma que la primera semana.

Cumplidos los 14 días del experimento, se removieron las sustancias blanqueadoras, realizando el procedimiento de igual forma que la primera semana, fueron nuevamente distribuidos de manera aleatoria realizándose la segunda medición.

Se utilizó un miliamperímetro digital para obtener medidas precisas y objetivas; se tuvo en cuenta ubicar el alambre de acero inoxidable (Cátodo) a una distancia constante con relación a los dientes que contenían el Electrodo detector (de Cobre) para evitar alteración en el registro de medidas. (Foto No. 20 y 21).

Para efecto del análisis estadístico los datos fueron procesados por medio del programa EPI-INFO, diseñándose un programa específico para este con el objeto de procesar y obtener los resultados estadísticos descriptivos y analíticos.

9 . RESULTADOS

Para el análisis estadístico se aplicó la teoría de las pequeñas muestras obteniendo distribuciones de Chí Cuadrado mediante el análisis de ANOVA y Kruskal-Wallis, (Kw) adicionalmente se empleo el Test de Barlett, con el ánimo de definir el análisis de varianza con respecto al tipo de Test a escoger.

9.1 DIENTES CON BASE ENDURECIDA

Los resultados de este estudio demuestran que no hay diferencia estadísticamente significativa en las observaciones de filtración de sustancias en dientes con base previamente endurecida, independiente de la base o sustancia empleada con relación a la semana; sin embargo tiende a aumentar la filtración en la segunda semana ($P=0.2442$)(ANOVA)(Figura No. 4).

	Media	Varianza
Semana 1	23.48	386.5
Semana 2	28.03	526.5

Pero se observa diferencia altamente significativa ($P < 0.0001$) (Kw) de menor filtración de sustancias con la base Enforce^r (Figura No. 5). La base que permitió mayor filtración independiente de la sustancia o semana involucrada fue él Cavit^r, el SuperEBA^r observó un comportamiento de menor filtración, aunque superior al Enforce^r.

Base	Media	Varianza
Cavit ^r	41.25	783.3
Enforce ^r	14.97	93.3
SuperEBA ^r	21.05	132.5
Control+	87.90	224.5

Con relación a la sustancia blanqueadora empleada independiente de la semana o base empleada, fue el perborato de Sodio con agua destilada el que menor filtración mostró, siendo intermedio y de filtración similar, el Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrógeno al 30% y el Peróxido de Hidrógeno al 30%. Mostró mayor filtración el Peróxido de Carbamida al 35% observándose diferencia altamente significativa ($P = 0.0001$) (Gráfica No. 6).

Sustancia	Media	Varianza
Perb. Na + AD	15.50	114
Perb. Na + H ₂ O ₂ 30%	24.86	183
H ₂ O ₂ al 30%	24.53	315
P. Carbamida 35%	38.133	996

9.2 DIENTES CON BASE NO ENDURECIDA

No se observó diferencia estadísticamente significativa ($P= 0.308$) (ANOVA) en la filtración sobre la aplicación de las sustancias de manera inmediata, independiente del tipo de sustancia o base con relación a la semana, sin embargo la filtración tiende a aumentar en la segunda semana, sin que ello represente diferencia estadísticamente significativa en la aplicación de sustancias sobre dientes con base previamente endurecida ($P=0.8582$) (Figura No. 7).

	Media	Varianza
Semana 1	29.71	871.4
Semana 2	45.73	1060.55

El análisis de las bases no endurecidas con relación al tipo de base usada mostró diferencia altamente significativa ($P=<0.0001$) (Kw), favoreciendo nuevamente al cemento Enforce^r debido a que permitió menor filtración y haciendo poco recomendado el uso del cemento Cavit^r, por presentar la mayor filtración. El cemento SupuerEBA^r permitió baja filtración pero superior al Enforce^r.

Base	Media	Varianza
Cavit ^r	56.72	1800
Enforce ^r	16.90	57
SuperEBA ^r	24.26	169
Control+	87.90	224.5

Se observó sin embargo diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.0001$) que en términos generales demuestra una mayor filtración y dispersión en la aplicación de la sustancia inmediatamente con relación a la base, a pesar de una menor dispersión en la filtración observada con el Enforce^r (Figura No. 5).

En relación a la sustancia blanqueadora en bases no endurecidas, las diferencias observadas fueron también altamente significativas ($P = 0.000068$) (Kw) favoreciendo de manera similar a los hallazgos obtenidos en la aplicación de las sustancias sobre los dientes con base previamente endurecida, al Perborato de Sodio mas agua destilada, el comportamiento de la filtración del Perborato de Sodio mas Peróxido de Hidrógeno al 30% y del Peróxido de Hidrógeno al 30%, fue similar, con una ligera mayor dispersión en la filtración con el Peróxido de Hidrógeno al 30%. El mayor grado de filtración fue observado con el Peróxido de Carbamida al 35%.

Sustancia	Media	Varianza
Perb. Na + AD	17.96	167.6
Perb. Na + H ₂ O ₂ 30%	29.33	336.6
H ₂ O ₂ al 30%	30.0	382.3
P. Carbamida 35%	53.23	1398.8

No hubo diferencia estadísticamente significativa entre la aplicación inmediata o en bases previamente endurecidas con las sustancias Perborato de Sodio con agua destilada, Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrógeno al 30% y Peróxido de Hidrógeno al 30% ($P=0.3152$); ni en la del Peróxido de Carbamida al 35% con relación a los demás ($P=0.2507$) a pesar de observarse una mayor filtración y dispersión al uso de esta sustancia de manera inmediata.

10. DISCUSION

Se asumió en este estudio que el electrólito, Cloruro de Potasio al 10% penetra dentro de los túbulos dentinales abiertos de la misma forma como penetra la sustancia blanqueadora después de haber sido aplicada, estableciéndose el flujo de la corriente eléctrica entre el Anodo y Cátodo, se cuantificó la microfiltración; siendo entonces el método electroquímico un buen indicador de los cambios en la permeabilidad dentinal inducidos por el efecto del grabado y del agente blanqueador como lo demuestra Titley y Colb en 1988 (40) en cuya investigación demuestran que la aplicación de grabado y sustancia blanqueadora aumenta la permeabilidad dentinal.

Existen claros reportes de asociación de blanqueamiento interno con reabsorción radicular externa, varios mecanismos han sido propuestos: Harrington y Natkin en 1.979 (1) sugieren que el Peróxido de hidrogeno se dirige a través de la dentina radicular e inicia el proceso de

reabsorción radicular externa de tipo inflamatorio por difusión a través de los túbulos dentinales causando necrosis del cemento e inflamación del ligamento periodontal cervical. Rotstein y Colb en 1.991 (41) afirma que los defectos principalmente en la unión cemento-esmaltica incrementan la difusión de los agentes oxidantes, teniendo en cuenta que estos defectos se encuentran en un 10% de la población (22).

Se pudo confirmar en este estudio que el Enforce^r es la base mas efectiva para impedir la difusión de las sustancias aclaradoras con relación a las otras dos bases evaluadas, obteniendo resultados similares al estudio de Rotstein y Colb en 1992 (4) cuando comparó como bases protectoras al IRM^r, cemento óxido de Zinc y Eugenol, ionómero de vidrio y Resina, que independiente del grosor de la base de la Resina fue la mejor, pero teniendo en cuenta además que a mayor grosor de la base menor filtración se producía.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar la aplicación inmediata de la sustancia blanqueadora sobre las bases de Enforce^r y SuperEBA^r con relación a estas mismas bases después de endurecidas por 48 horas. Se contradice el estudio de Smith y Montgomery en 1.992 (5) con relación al Cavit^r en donde ellos

indican no parecer ser necesario esperar a que endurezca totalmente para reducir la filtración, puesto que nuestro estudio encontramos diferencia altamente significativa en la filtración con relación a esta base cuando se aplica de manera inmediata o mediata la sustancia blanqueadora, a pesar de que su endurecimiento se continua por el fraccionamiento del Peróxido de Hidrógeno en Oxígeno de agua, puesto que esta base es Higroscópica y su endurecimiento se inicia cuando absorbe agua.

Las sustancias de este estudio a las cuales se les aplico calor con el fin de obtener mayor difusión mostraron mayor filtración, estando de acuerdo con Rotstein y Colb en 1.991 (3) el cual comprobó la presencia de Peróxido de Hidrógeno en el medio alrededor de los dientes evaluados después de 15 minutos de haber sido realizada la técnica termocatalítica. La temperatura influye en la difusión debido a la expansión térmica incrementando el diámetro de los túbulos dentinales (42). De estas dos sustancias la que mas se difundió fue el Peróxido de Carbamida al 35%, se asume que su presentación en forma de gel, facilita y asegura confiablemente su manipulación, aplicación y adhesión. Además dentro de su contenido la presencia de Carbopol hace que el Oxígeno sea liberado lentamente y por lo tanto actuar en forma continua y progresiva, destapando los túbulos dentinales hasta el

momento en que realizamos la medida de microfiltración. Dato importante a tener en cuenta es el hecho de que este agente blanqueador se ha venido utilizando en la práctica diaria a menores concentraciones y sin aplicación de calor.

Observamos que aunque el Peróxido de Carbamida al 35% fue la sustancia que mas se difundió, fue el Enforce^r la base que menos lo permitió de las tres comparadas, como es una resina, encontramos lógica de acuerdo al estudio de Jefferson y Colb en 1.992, al comparar el efecto del Peróxido de carbamida al 10% sobre la integridad superficial de: Cemento de Fosfato de Zinc, Ionómero de Vidrio (Shofu) y Resina de fotocurado (Kerr) analizado al Microscopio Electrónico, encontrando que la integridad de la Resina no tuvo cambios significativos (18).

Teniendo en cuenta que el Peróxido de Hidrógeno es altamente ácido y el Perborato de Sodio Alcalino al ser mezclados, este último hace que se incremente el pH, y de manera continua, como lo demostraron Rotstein y Colb en 1.991 (43); atribuimos a esto la menor difusión de las combinaciones de Perborato de Sodio con agua y de Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrógeno, encontrada en esta investigación, independiente de la base utilizada ó medidas de microfiltración realizadas en la primera o



segunda semana como también si estas combinaciones eran aplicadas inmediatamente ó a las 48 horas de endurecidas las bases.

La acidez del Peróxido de Hidrogeno puede influir en la apertura de los túbulos dentinales, favoreciendose su paso a través de ellos como también inducir a permitir el paso de bacterias a través de los túbulos como lo demostró Ilana Heling y Colb en Noviembre de 1.995 (44).

CONCLUSIONES

De la presente investigación se podría concluir que:

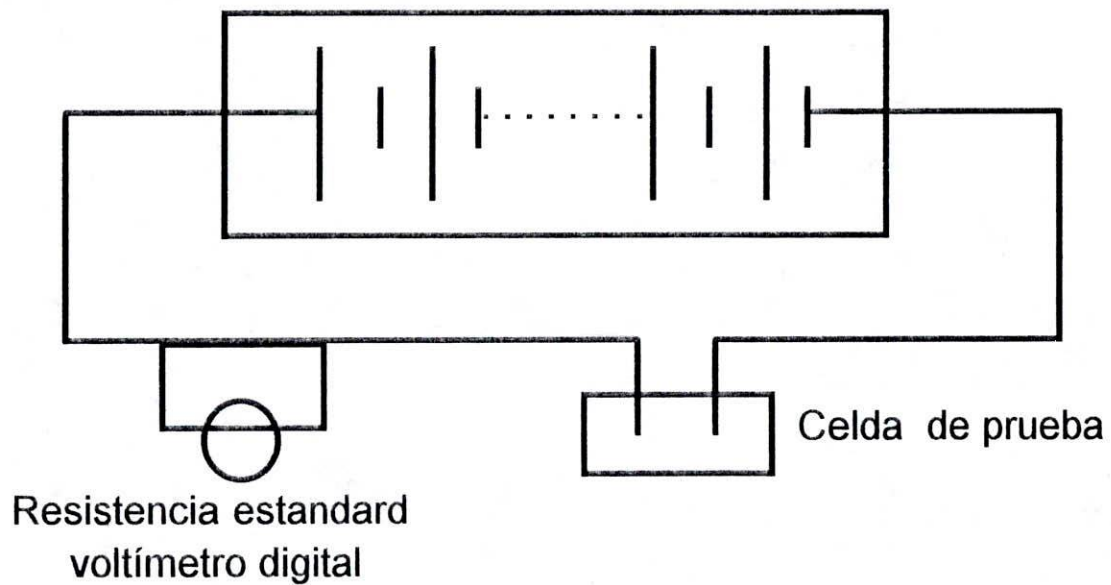
1. Existe diferencia altamente significativa de menor filtración de las sustancias con el Enforce^r, seguido por el SuperEBA^r, con respecto al Cavit^r.
2. No se observaron diferencias altamente significativas con el uso de las bases y la aplicación de las sustancias inmediatamente ó 48 horas después, sin embargo se observo menor filtración de todas las sustancias cuando se aplicaron 48 horas después de endurecidas las bases.
3. La combinación de Perborato de Sodio con agua destilada mostró menor filtración seguida de la combinación del Perborato de Sodio con Peróxido de Hidrogeno al 30% y luego del Peróxido de Hidrógeno al 30% solo. La mayor filtración se observó con el Peróxido de Carbamida al 35%.

4. Al observarse diferencias estadísticamente significativas entre las medidas de microfiltración de la primera y segunda semana con el Cavit^r aplicándosele Peróxido de Hidrogeno al 30% ó Peróxido de Carbamida al 35%, con calor se recomienda el cambio de esta base protectora cada vez que sean renovadas estas sustancias blanqueadoras.

5. Al realizar los cruces de todas las variables de este estudio con sus respectivos controles positivos encontrando diferencias estadísticamente significativas de microfiltración, se recomienda utilizar una base protectora intracoronal, con excelentes propiedades en cuanto a microfiltración cuando se decida realizar el procedimiento de blanqueamiento interno.

6. Se recomienda realizar estudios posteriores in vivo que comprueben que las cantidades de microfiltración de las sustancia utilizada permitida por las bases protectoras evaluadas son suficientes para inducir ó no a la Reabsorción Radicular externa de tipo inflamatorio.

FIGURA N ° 1 SUMINISTRO DE ENERGIA



EL APARATO

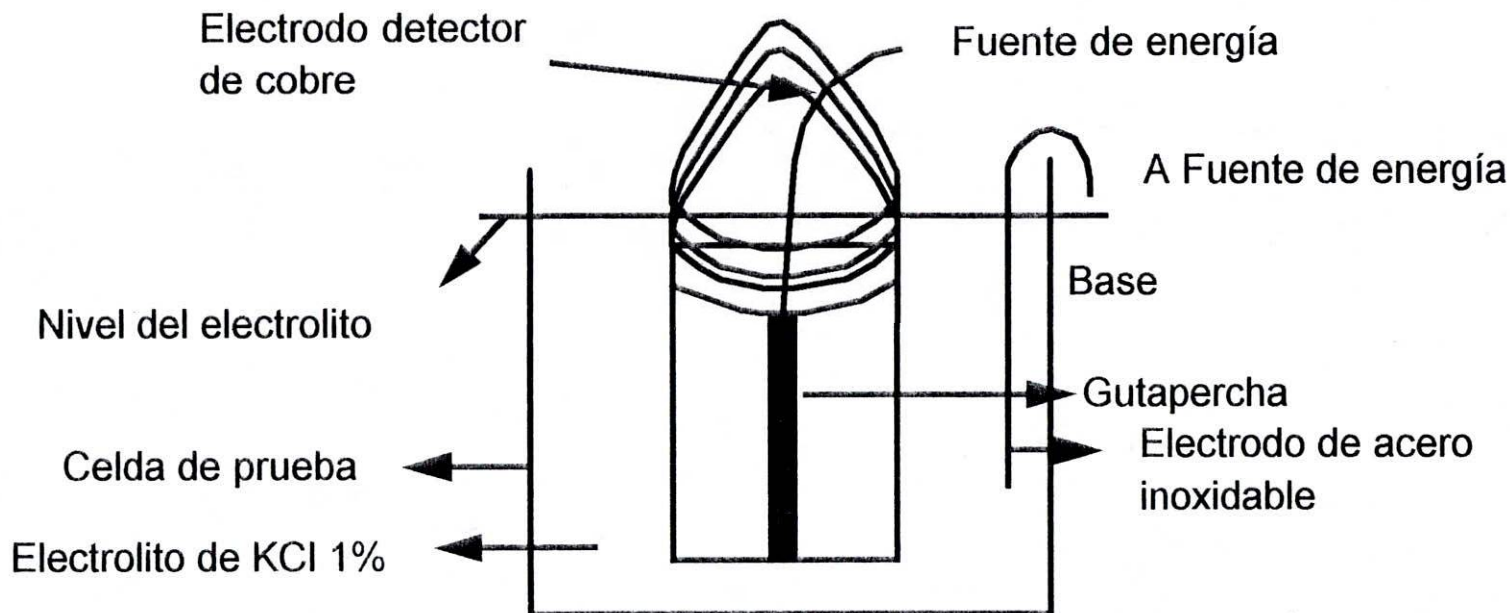


FIGURA Nº 2 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

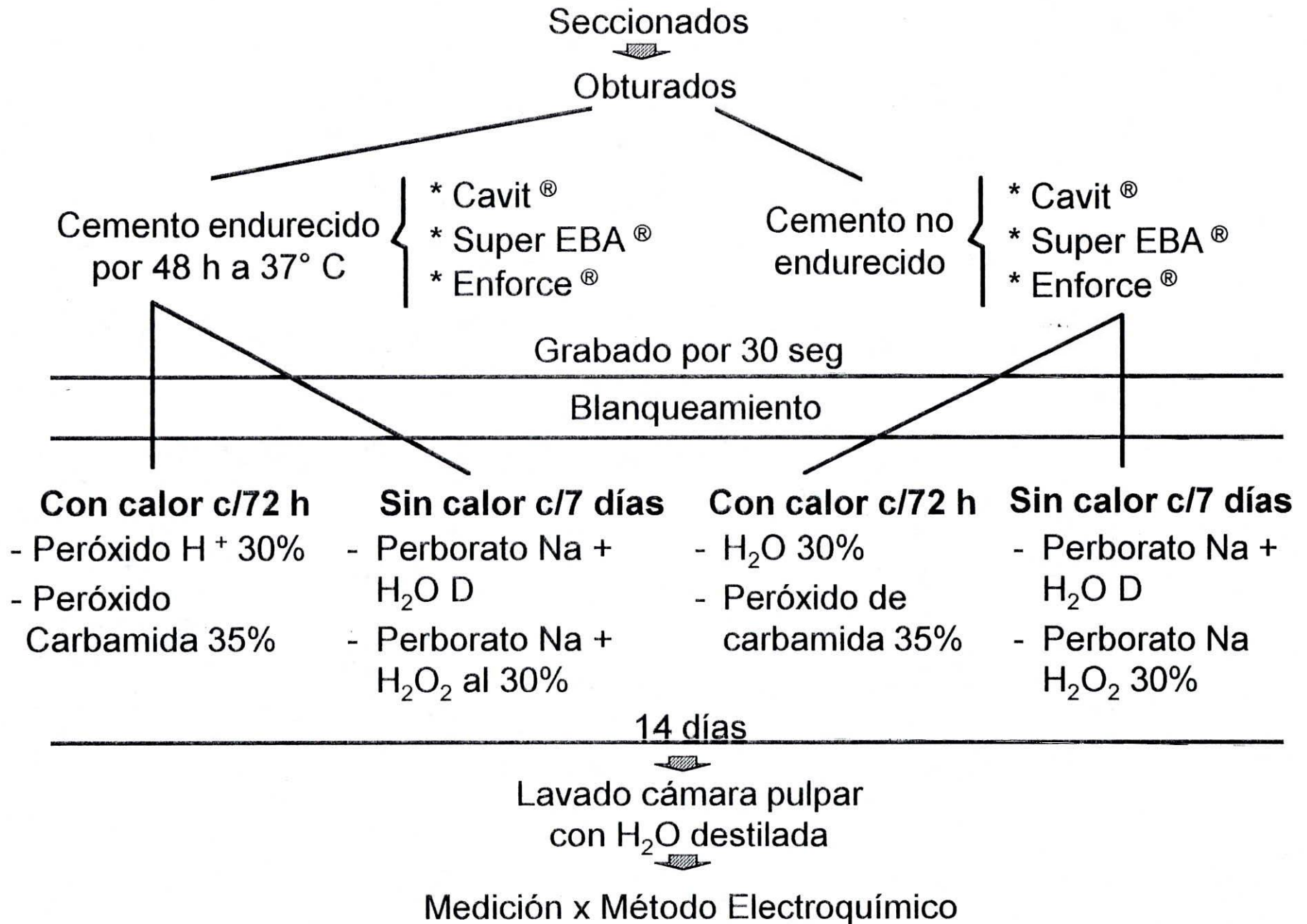


Figura No. 3
UBICACIÓN DE LA BASE PROTECTORA

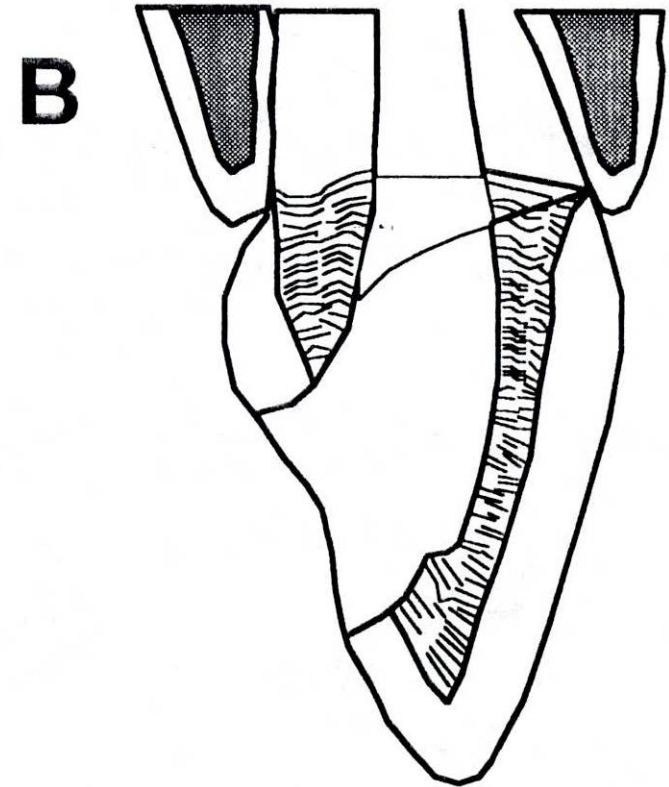
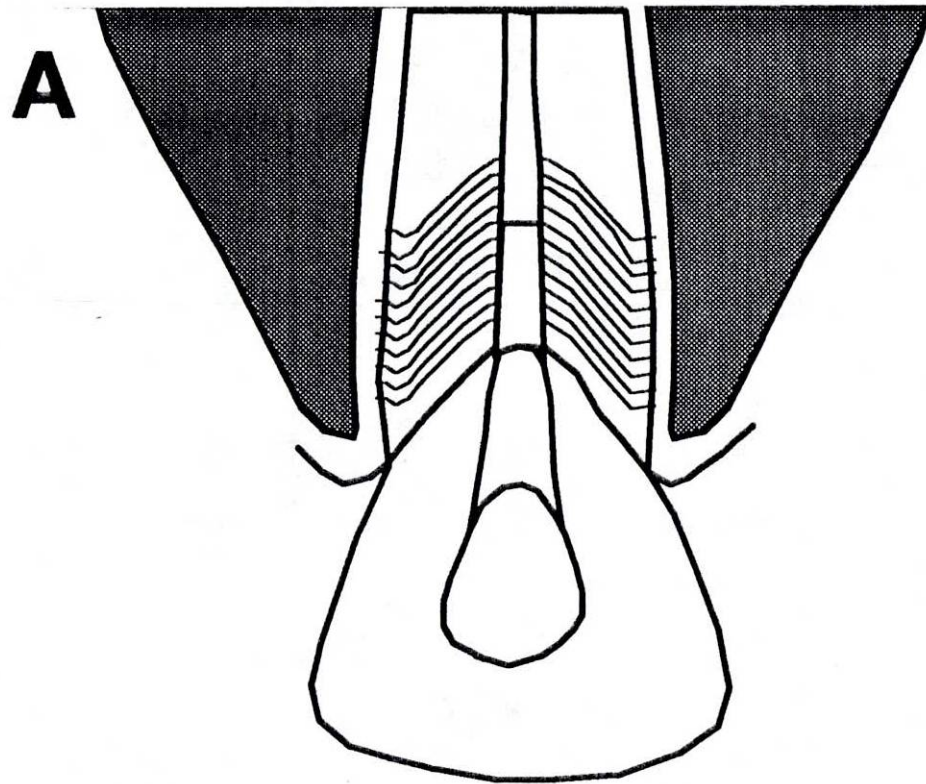


FIGURA No. 4

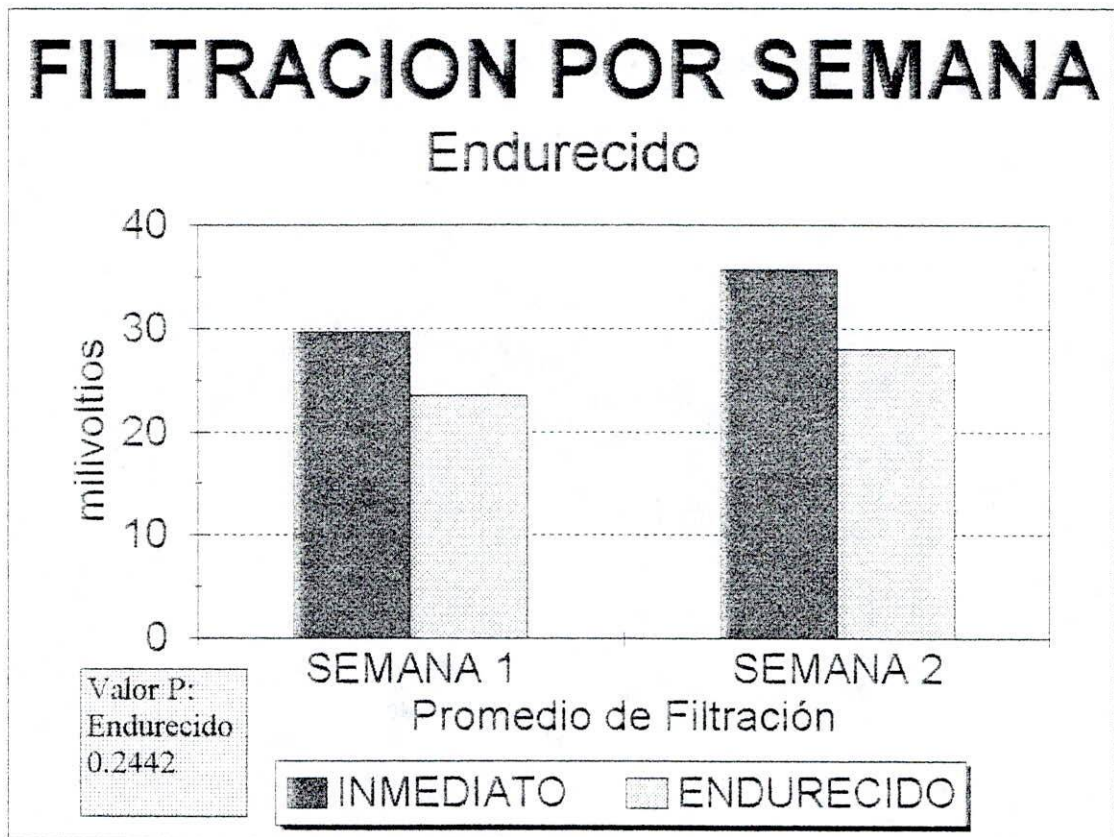


FIGURA No. 5

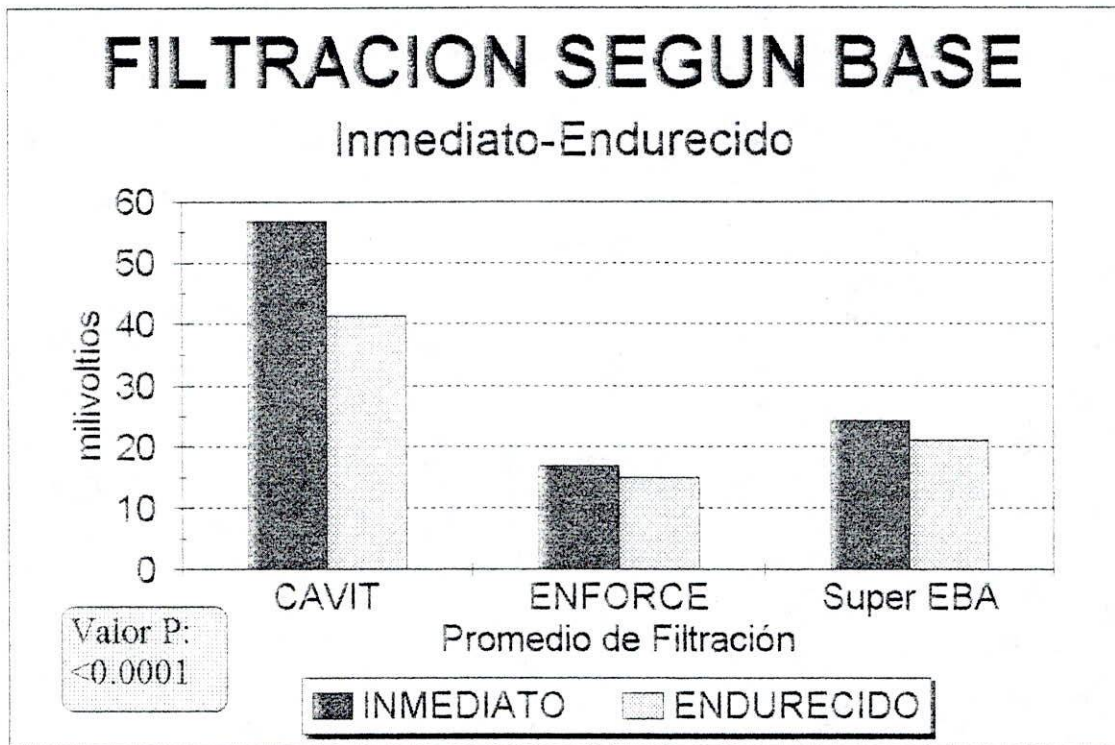


FIGURA No. 6

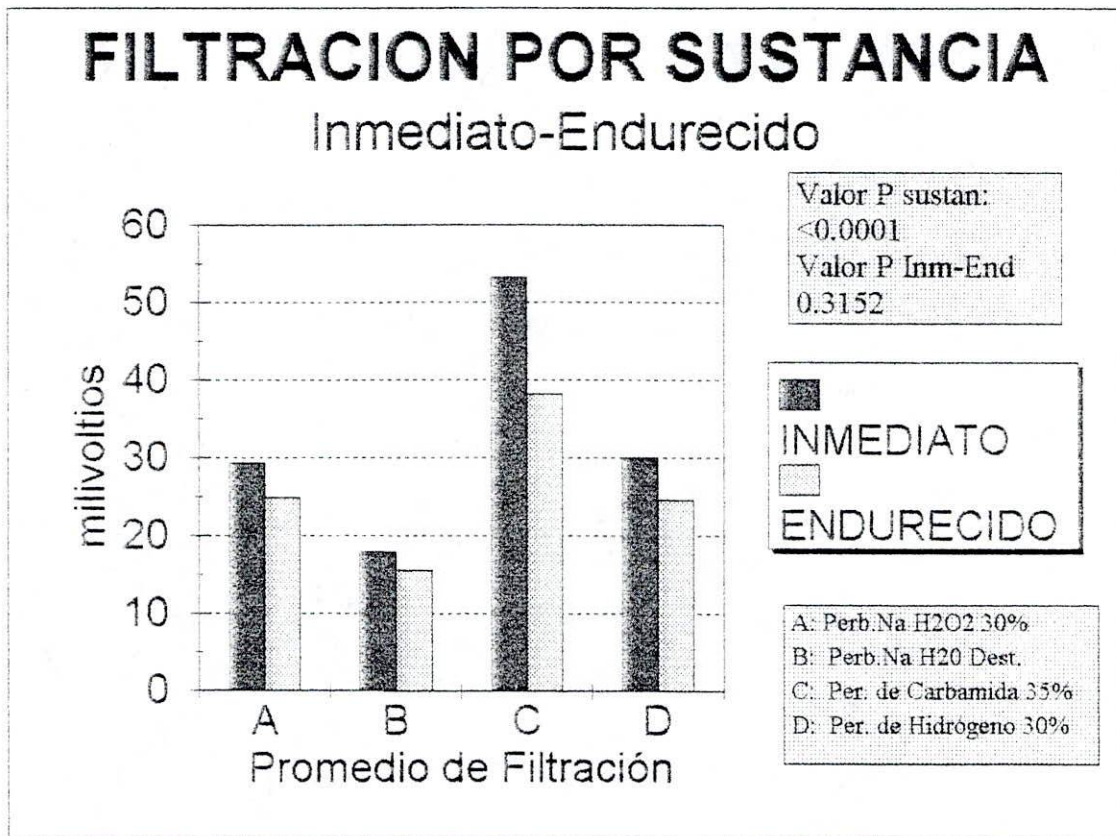


FIGURA No. 7

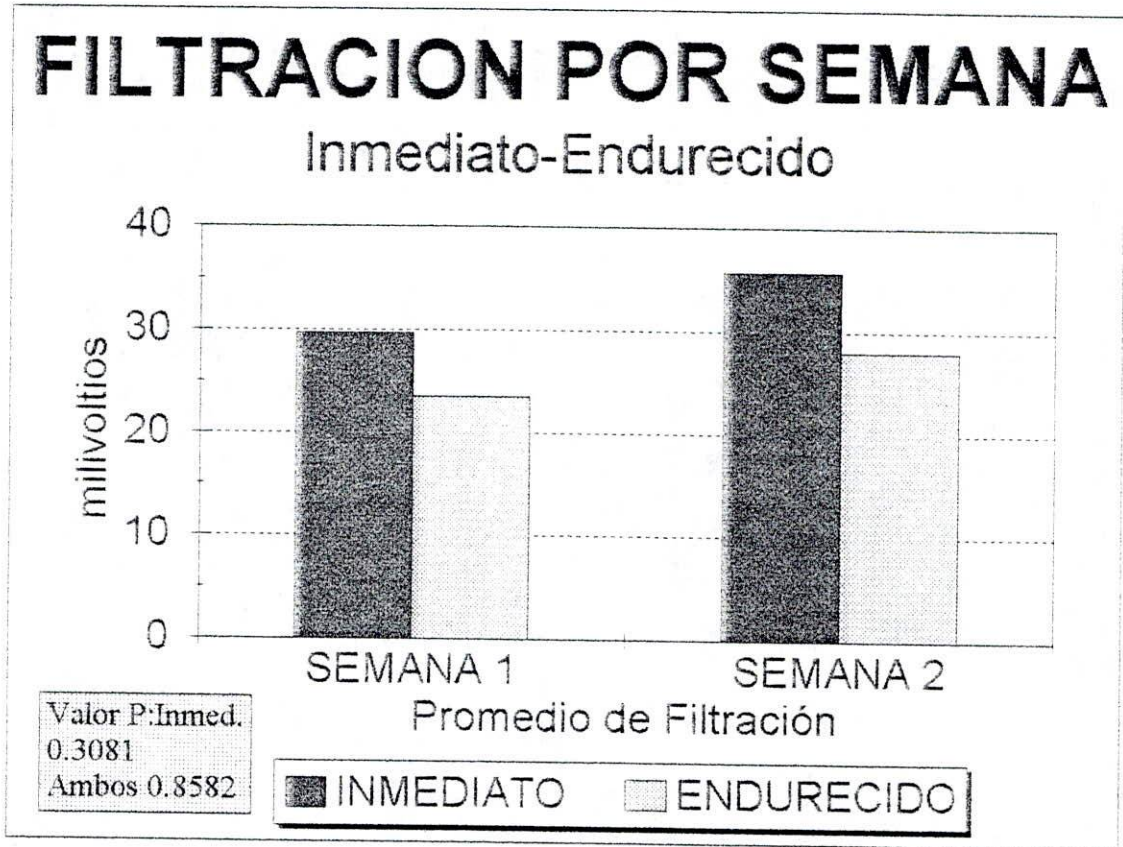


TABLA No. 1 TIPO DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	MEDICIÓN	TIPO DE MEDICIÓN
GRADO DE MICROFILTRACIÓN	DEPENDIENTE	Valor en milivoltios que presenta un material al flujo de la corriente eléctrica entre el ánodo y el cátodo a través de un electrolito.	Se efectúan 2 mediciones 1. a los 7 días 2. a los 14 días	Escala
BASE PROTECTORA Cavit® SuperEBA® Enforce®	INDEPENDIENTE	Barrera que se coloca a nivel del área amolocementraria que impide la difusión de los agentes blanqueadores.	A la base de: Cavit® SuperEBA® Enforce®	Nominal
SUSTANCIA BLANQUEADORA P. Na+H2O destilada P. Na+H2O2 30% H2O2 al 30% P. Carbamida al 35%	INDEPENDIENTE	Solución que tiene la capacidad de aclarar los dientes.	Por difusión del as 4 sustancias P. Na+H2O destilada P. Na+H2O2 30% H2O2 al 30% P. Carbamida al 35%	Nominal
MOMENTO DE APLICACIÓN DE LA SUSTANCIA BLANQUEADORA Inmediata Después de 58 horas	INDEPENDIENTE	Tiempo transcurrido entre la colocación de la base y la aplicación de la sustancia blanqueadora.	Se toman 2 medidas: 1. base y sustancia en forma inmediata. 2. base y aplicación de la sustancia después de 48 horas.	Nominal

TABLA N ° 3 DISEÑO DE GRUPOS EXPERIMENTALES

Técnica	Agente Blanqueador	Base Protectora			
Con calor	Peróxido de H ⁺ al 30%	A. Endurecida	Cavit® Super EBA® Enforce®	Grupo “ “	1A 2A 3A
		B. No endurecida	Cavit® Super EBA® Enforce®	Grupo “ “	1B 2B 3B
	Peróxido de Carbamida 35%	A. Endurecida	Cavit® Super EBA® Enforce®	Grupo Grupo “	4A 5A 6A
		B. No endurecida	Cavit® Super EBA® Enforce®	Grupo “ “	4B 5B 6B
Sin calor	Perborato de Sodio + H ₂ O Destilada	A. Endurecida	Cavit® Super EBA® Enforce®	Grupo “ “	7A 8A 9A
		B. No endurecida	Cavit® Super EBA® Enforce®	Grupo “ “	7B 8B 9B
	Perborato de Sodio + Peróxido de H ⁺ al 30%	A. Endurecida	Cavit® Super EBA® Enforce®	Grupo “ “	10A 11A 12A
		B. No endurecida	Cavit® Super EBA® Enforce®	Grupo “ “	10B 11B 12B

BIBLIOGRAFIA

- 1) HARRINGTON G., Natking E. 1979 External Resorption Associated With Bleaching of Pulpless teeth. Joe Vol. 5 no. 11.
- 2) Lado E., Stanley H., Weismann 1983 cervical resorption in bleaching teeth. Oral surg Vol. 55 78-80.
- 3) Rotstein LL 1991, in vitro determination and quantification to 30% hydrogen peroxide penetration through dentin and cementun during bleaching oral surg 72 602-6.
- 4) Rostein Llan, Syskinf D., Lewinstein J., Bamberger 1992. Effect to different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal Bleaching in vitro. Joe Vol. 18 No, 3 114-117.
- 5) Smith J., Cunningham, Montgomery 1992. Cervical canal leakage after internal bleaching procedures. Joe Vol. 18 No. 10 476-481.
- 6) Faunce Frank 1983, Managemeent of Discolored teeth. Dent clin north am 20 379-84.
- 7) Hansk C.T., fat J.C. Wataha, Corcoran 1993.

Cytotoxicity and Dentin permeability of Carbamide Peroxide and Hydrogen Peroxide vital bleaching Materials, in vitro J. Dent res 72 (5) 931-938.

- 8) Ho Stewart, Goering A. 1989. In vitro comparison of different bleaching agents in the discolored tooth. Joe vol 15 No. 3 106-113.
- 9) Haywood van B. 1992. Bleaching of vital and nonvital teeth. Periodontology and Restorative Dentistry 142-149.
- 10) Chen J. Xuj, Shing 1993 Descomposition rate of hydrogen peroxide bleaching agents under varius chemical and physical conditions. J. Prosthet 6946-8.
- 11) Lake F.O' dell N, Walton R. 1985, The effect of internal bleaching on tetracycline in dentin Joe Vol. 11 No. 10415-420.
- 12) Warren Mack, Wong M., Ingram T. 1990 An in vitro comparison of bleaching agents on the crowns and roots of discolored teeth. Joe Vol. 16 No. 10 463-467.
- 13) Hardman P. Moore David, Petteway Glenna 1985 Stability of Hidrogen peroxide as a bleaching agent Gen Dent 33, 121-123.
- 14) Abov-Rass M. 1982. The Elimination of tetraycline discoloration by intentional endodontics and internal bleaching. Joe Vol. 8 No. 3 101-106.

- 15) Bowles W., Ugwunerp Z. 1987. Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. Joe. Vol. 13 No. 8 375-377.
- 16) Rotstein I., Toreck y Lewinstein 191 Effect of bleaching time and temperature on the penetration of hydrogen peroxide. Endod. Dent traumatol 7: 196-198.
- 17) Cooper J., Bokmeyer T., Bowles W., 1992 Penetration of the pulp chamber carbamide peroxide bleaching agent. Joe Vol. 18 No. 7: 315-317.
- 18) Jefferson K, Zena R, Giammara B., 1992. Effects of carbamide peroxide on dental luting agents Joe. Vol. 18 No. 3 128-132.
- 19) Cvek M., Lindvall A. 1985. External root resorption following bleaching of pulpless theet with oxigen peroxide. Endod dent traumatology 1:56-60.
- 20) Madison S., Walton R. 1990 cervical root resorption following bleaching of endodontically treated Joe Vol. 16 No. 12 570-574.
- 21) Andreasen J.O., Hjorting-Hansen, E. 1966. Replantation of teeth II Histological study of 22 replanted anterior teeth inhumans. Acta odont. Scand 24:287-306.
- 22) Bhaskar S.N. (ed) Orbans Oral histology and Embryology. 10th. Ed. St louis: CV mostby 1987:1988.

- 23) Seale N., Mc Intosh J. Taylor A. 1981, Pulpal reaction to bleaching of teeth in dogs J. Dent Res 60 (5) 948-953.
- 24) Robertson W., Melfi R., 1980. Pulpal response to vital bleaching procedures. Joe Vol. 16 No. 10 645-649.
- 25) Latchan N. 1986. Postbleaching cervical resorption Joe Vol. 12 262-264.
- 26) Friedman S., Rotsein I, Libreld H., Heling I. 1988 incidence of external root resorption and esthetic in 58 bleached teeth. End dent traumatology 4:25-26.
- 27) Kehoe J. 1987 pH reversal following in vitro bleaching to pulpless teeth JOE Vol. 13 No. 16-9.
- 28) Tronstad L., Andreasen J.O. Hasselgren 1981. Changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide Joe Vol. 7 No. 1 17-21.
- 29) Fuss Z., Szajkis S. Tagger M., 1989 Tubular Permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents Joe Vol. 15 No. 8 632-364.
- 30) Rotstein I., Friedman S., Katznelson J., Bab J. 1991 Histological characterization to bleaching induced external root resorption in dogs. Joe Vol. 17 No. 9 436-441.
- 31) Heller D., Skriber J., Lin L. 1992 Effect to intracoronal bleaching on external cervical root

resorption. Joe Vol. 18 No. 4 145-148.

- 32) Rotstein I., Zalking M., Mor C., Friedman 1991 In vitro efficacy to sodium perborate preparations used to intracoronaral bleaching to discolored Non-vital teeht. Endod Dent Traumatology 1991 7: 117-180.
- 33) Weiger R, Kuhn A., Lost C. 1993. Effect to varius sodium perborate in the pH to bleaching agents. Joe Vol. 18 No. 6 290-293.
- 34) Rotstein I., Lehr Z., Gedalia J. 1992 Effect to bleaching agents on inorganic component to human dentin and cementum Joe Vol, 18 No. 6 290-293.
- 35) Costas F. Wong M., 1991, Intracoronaral isolating Barriers Effect to location on root leakage and effectiveness to bleaching agents. Je Vol. 17 365-368.
- 36) Antunez M., Arab A. 1995. Influencia del Superoxol y del hidróxido de calcio en las variaciones del pH cervical después el blanqueamineto coronario en piezas dentarias desvitalizadas Quintessence (ed eso) Vol. 8 No. 4 271-222.
- 37) L. Moloney, S. Feik, G. Ellener 1993. Sealing ability to three materials used to repair lateral Root perforations. Je Vol. 19 No. 2
- 38) Jacobson and von Fraunhofer 1976 The investigation to Microleakage in Root canal therapy Oral Surgery Vo. 42 No. 6.

- 39) David Steiner 1994. A Method to determine the location and shape to on intracoronal bleach Barrier. Joe Vol. 20 No. 6.
- 40) Titley K., Torneck 1988. Effect to concentrate Hydrogen peroxide solution on the surface Morphology to cut human Dentin 4:32-36.
- 41) Rotstein, Torek Y., Misgav R. 1991, effect to cementum defects on radicular penetration to 30% H²O² during Intracoronal Bleaching. Joe Vol. 17 No. 5 230-233.
- 42) Pashley D.H. Thompson Stewart. Dentin permeability. Effects to temperature on hidraulic conductance I Den Rest 1983 62:956-9.
- 43) Rotstein, Friedman 1991, pH variation among used for intracoronal bleaching Joe Vol. 17 No. 7 376-379.
- 44) Ilana Heling, DMD, MS, Alex Parson, DMD, and Ilan Rotstein, CD 1995. Effect to Bleaching Agents on Dentin Permeability to Streptococcus faecalis. Joe Vol. 21 No. 11, 540-542.

FOTOGRAFIAS

FOTO No. 1: Muestra de los dientes seleccionados.

FOTO No. 2: Presentación comercial del Perborato de Sodio
y agua destilada.

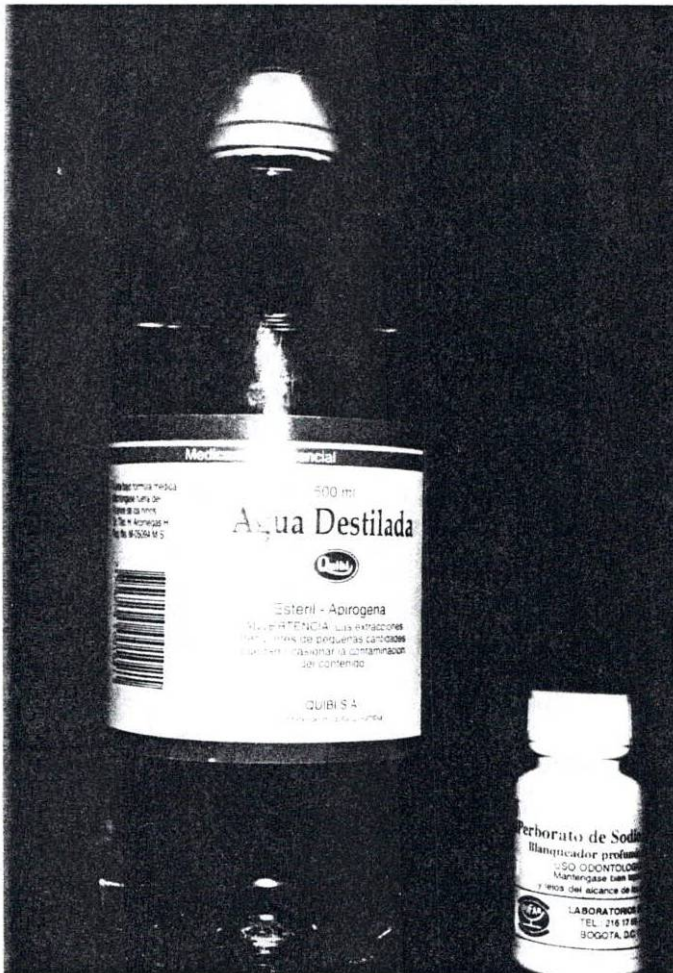
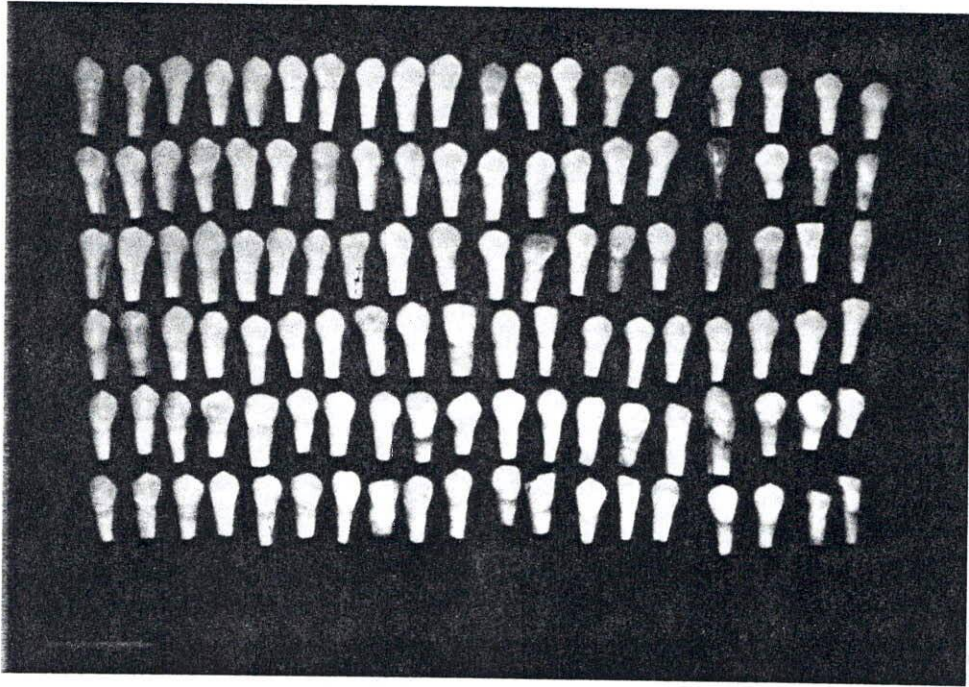
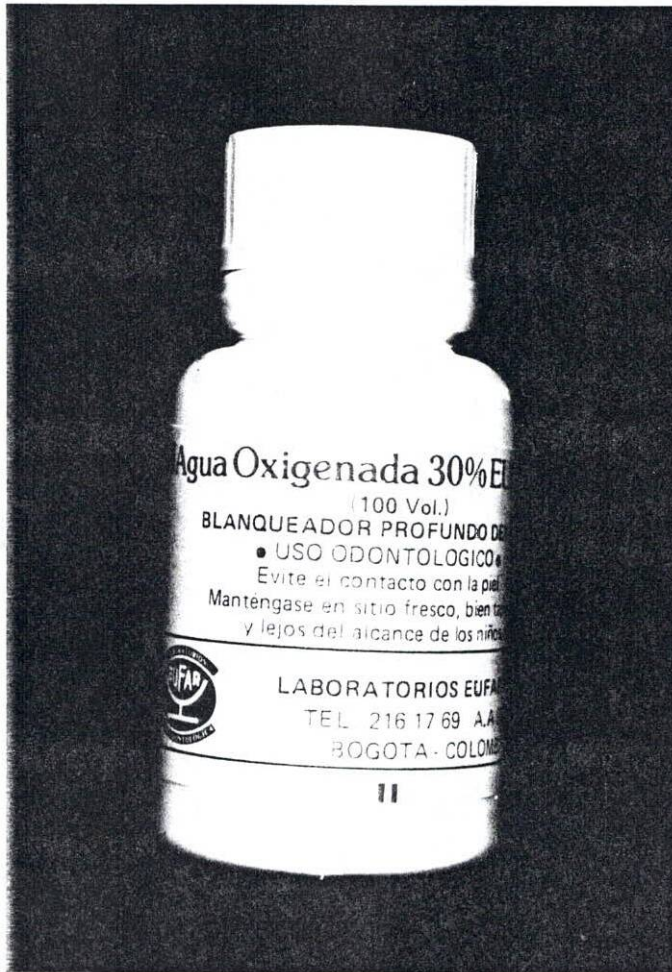


FOTO No. 3: Presentación comercial del Peróxido de
Hidrógeno al 30%.

FOTO No. 4: Presentación comercial del Peróxido de
Carbámidá al 35% Quik Start^r.



COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BIBLIOTECA SEDE CENTRO

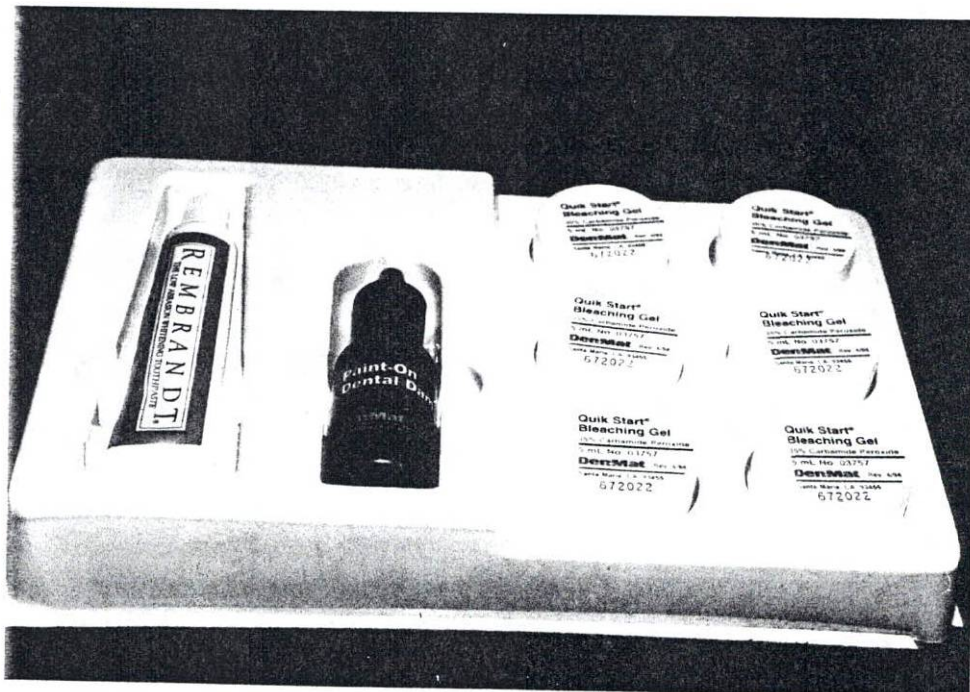


FOTO No. 5: Presentación comercial del Cavit[®].

FOTO No. 6: Presentación comercial del SuperEBA[®]

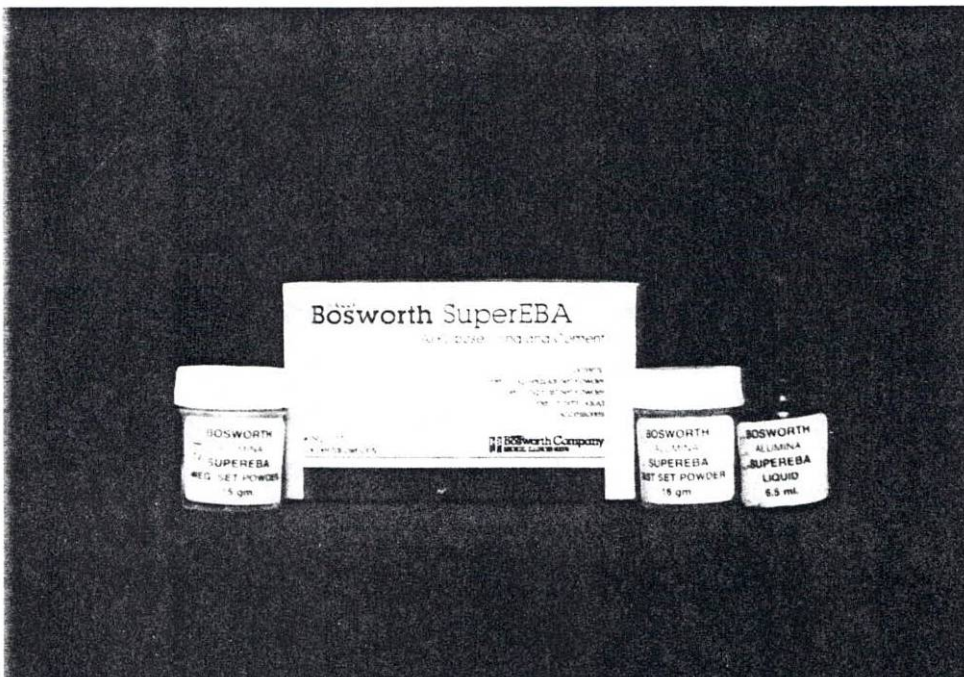


FOTO No. 7: Presentación comercial del Enforce^r.

FOTO No. 8: Foto de Radiografía del diente Desobturado
2mm por debajo del área amelocementaria.

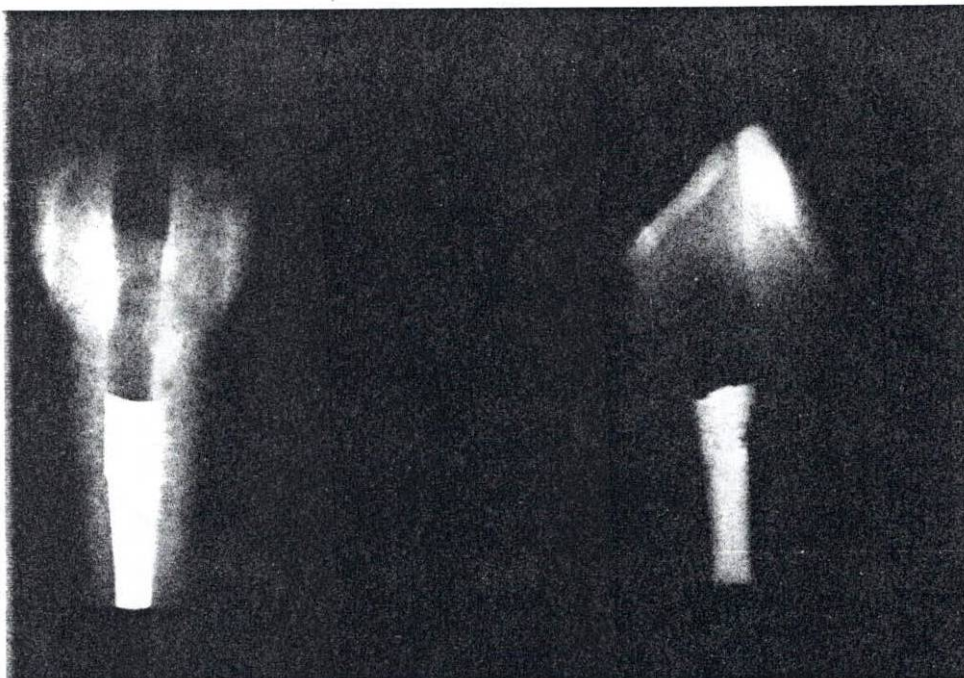
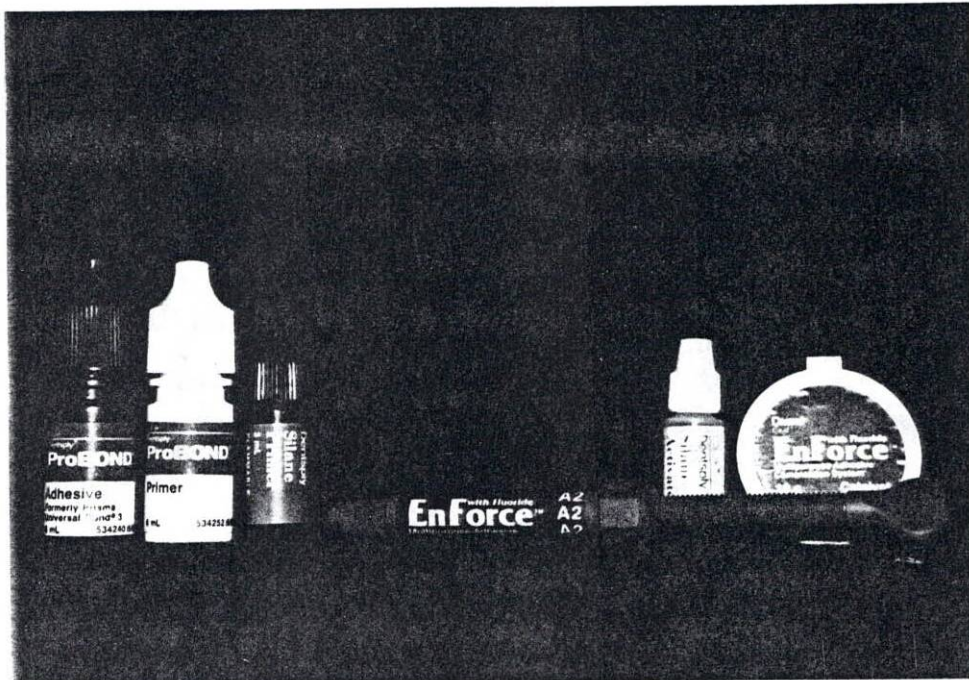


FOTO No. 9: Foto de figura de la ubicación de la base protectora.

FOTO No. 10: Foto de radiografía de la base ubicada a nivel del área amelocementaria.

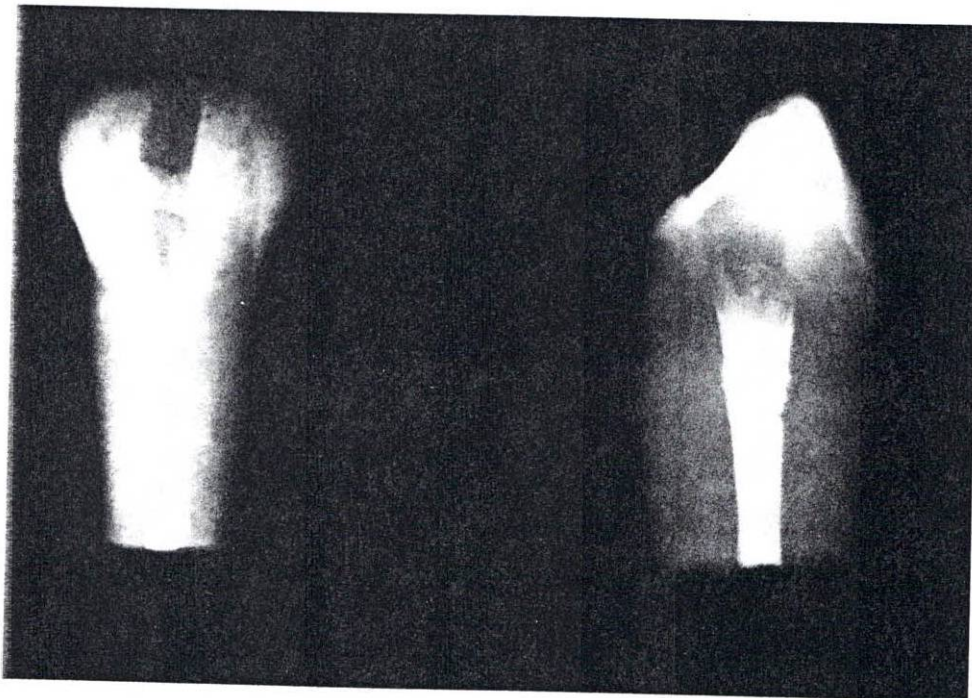
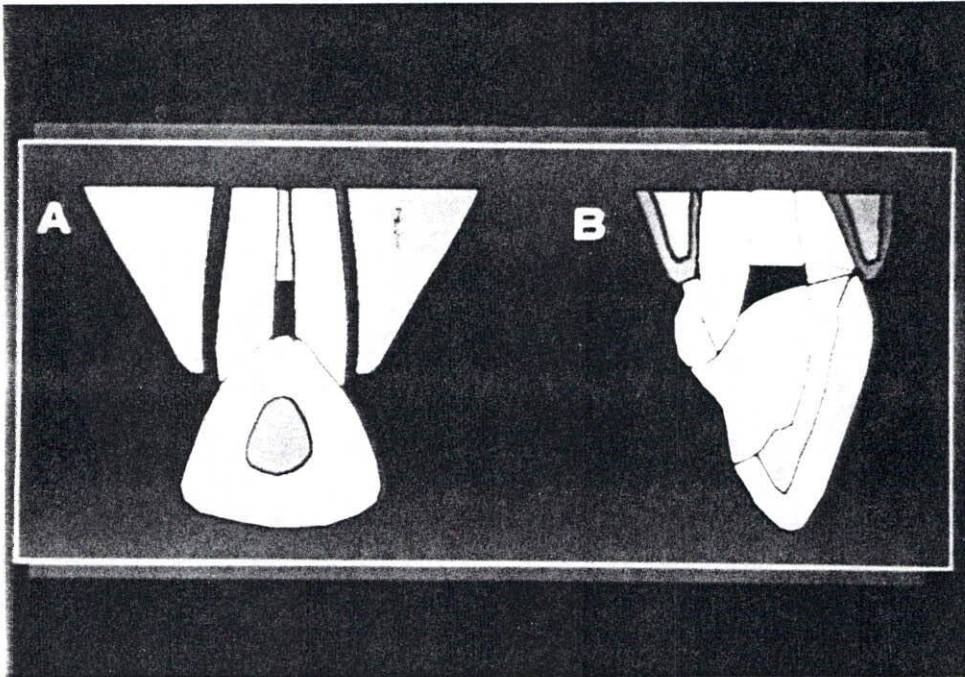


FOTO No. 11: Aplicación de Calor a las sustancias
Peróxido de Hidrógeno al 30% y de Carbamida
al 35%.

FOTO No. 12: Demarcación del área amelocementaria y
defectos creados en las 4 caras de los
dientes experimentales.

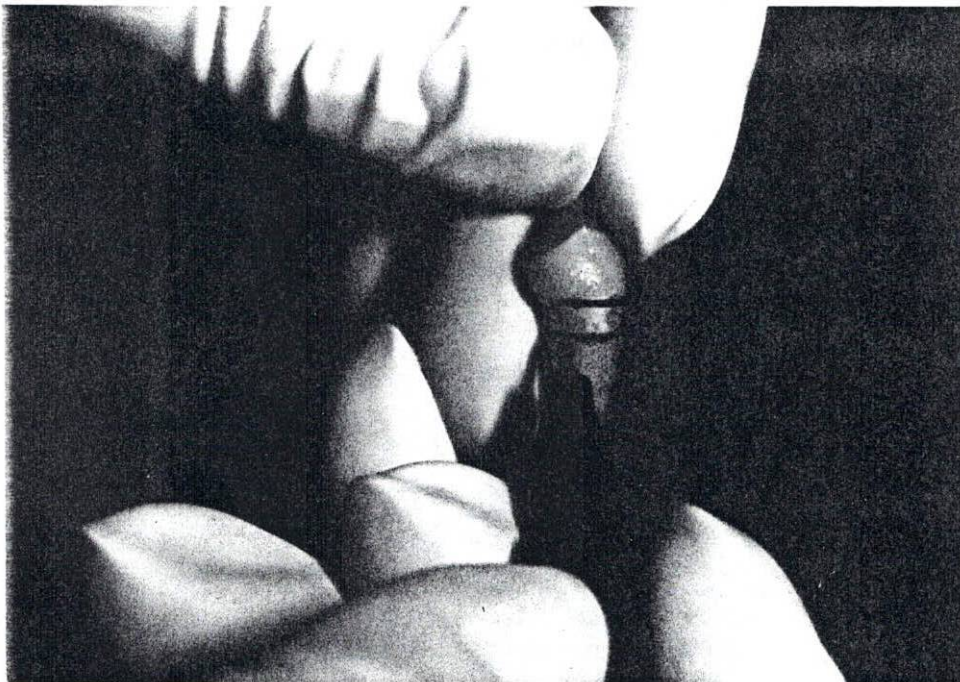
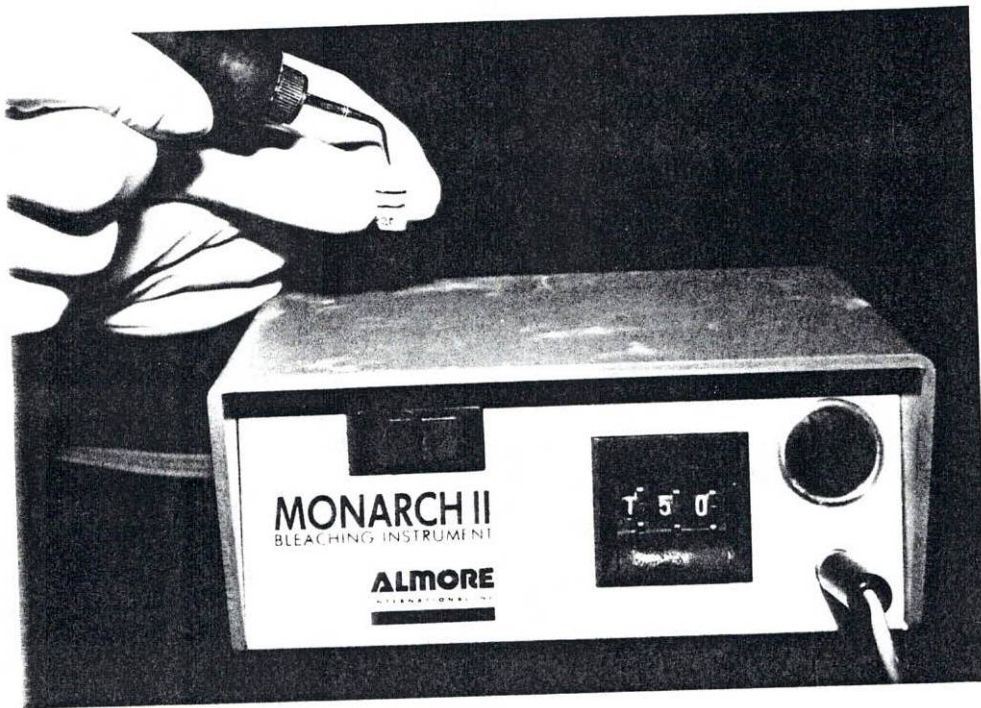


FOTO No. 13: Codificación de los dientes.

FOTO No. 14: Presentación comercial del Cloruro de
Potasio al 1%.

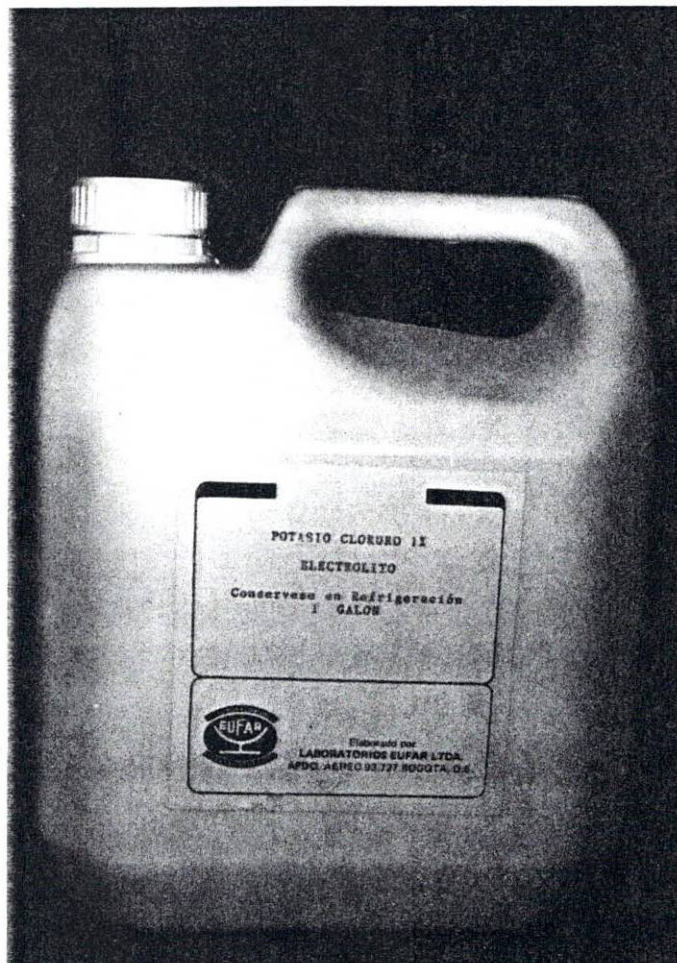
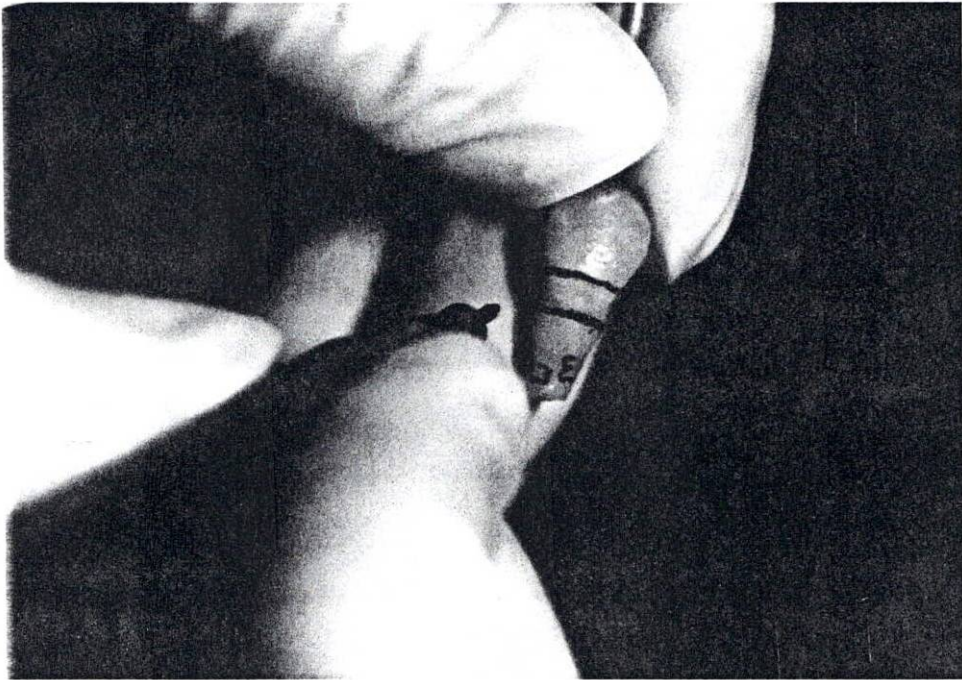


FOTO No. 15: Ubicación de los dientes dentro de los
contenedores.

FOTO No. 16: Horno a 37°C con los dientes en los
contenedores.

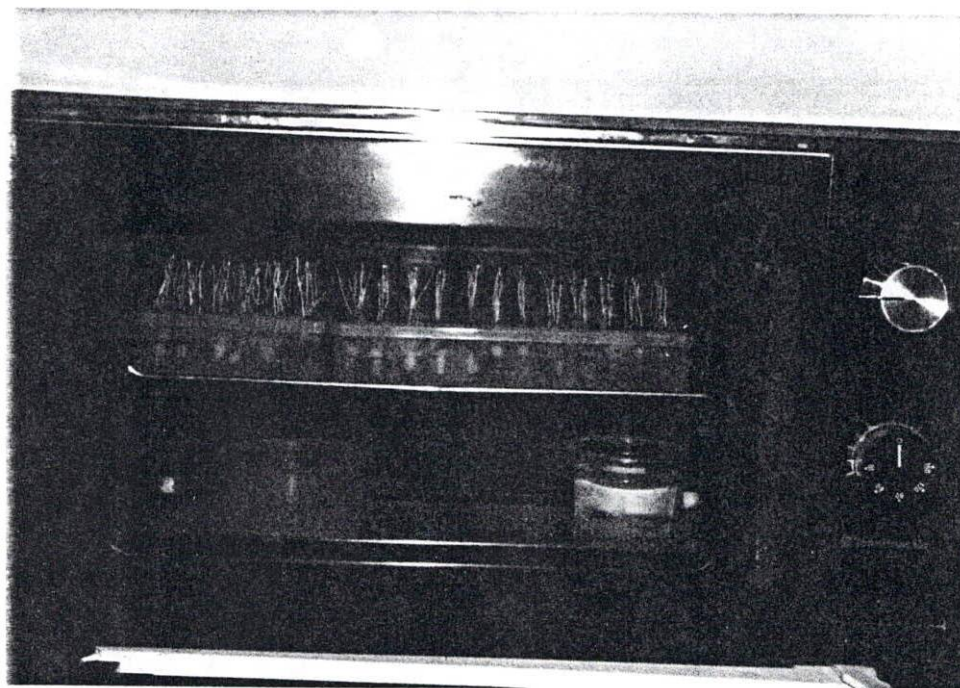
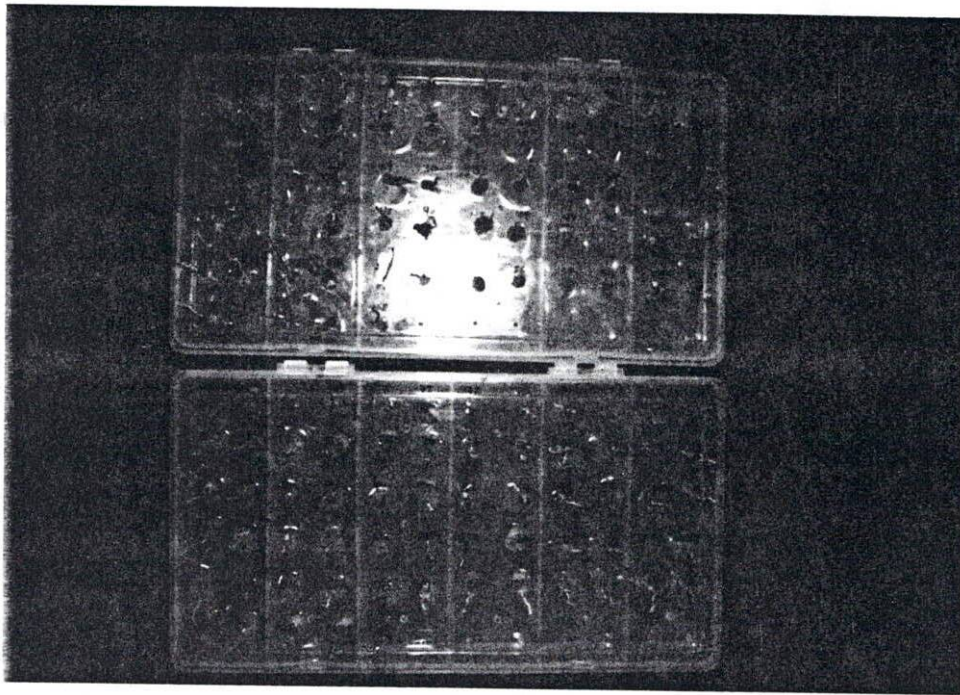


FOTO No. 17: Diente control negativo

FOTO No. 18: Foto de radiografía de ubicación del alambre
de cobre en contacto con la base protectora.

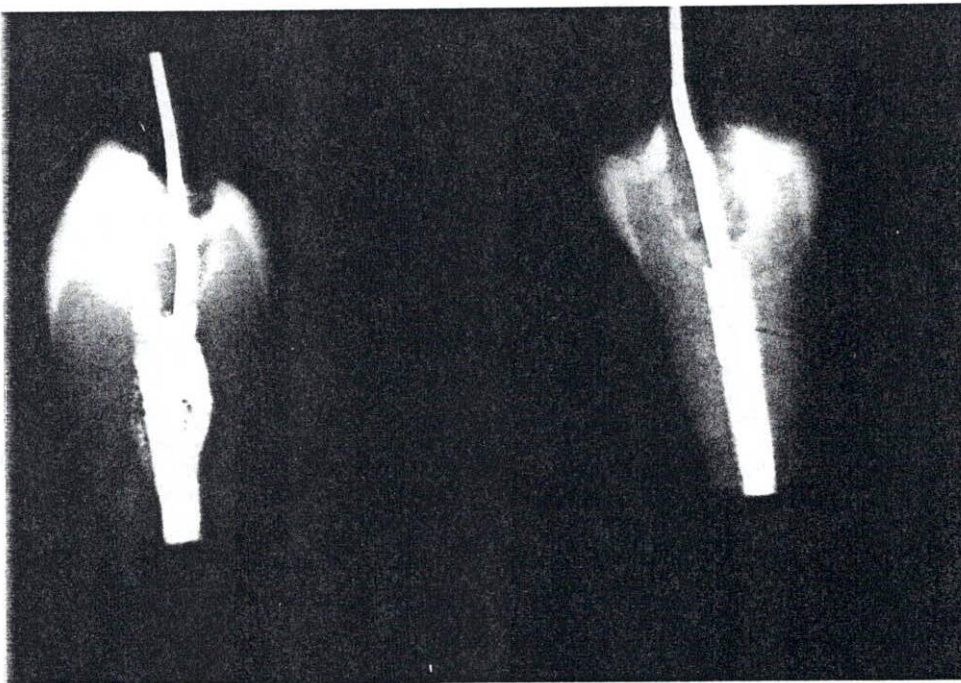
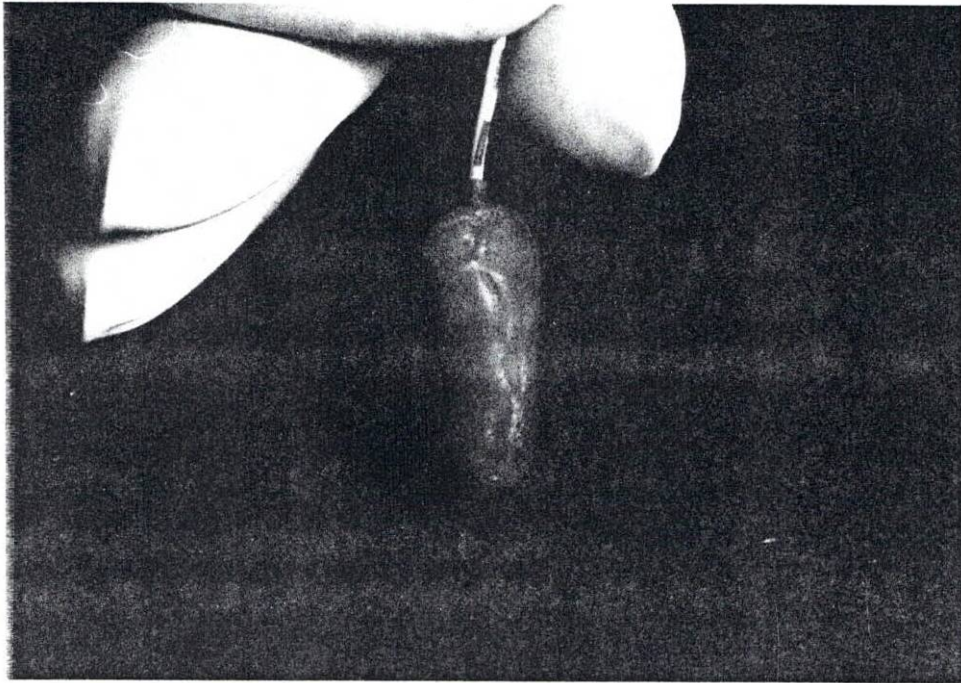


FOTO No. 19: Elementos utilizados para el método electroquímico.

FOTO No. 20: Ubicación del alambre de acero inoxidable a una distancia constante con relación al diente con el electrodo de cobre.

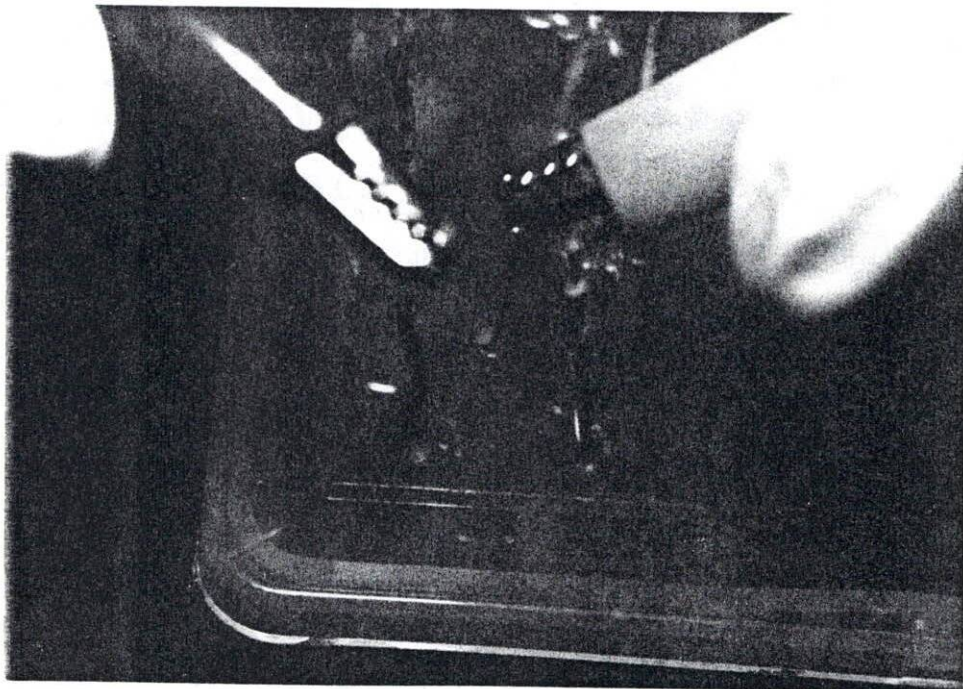
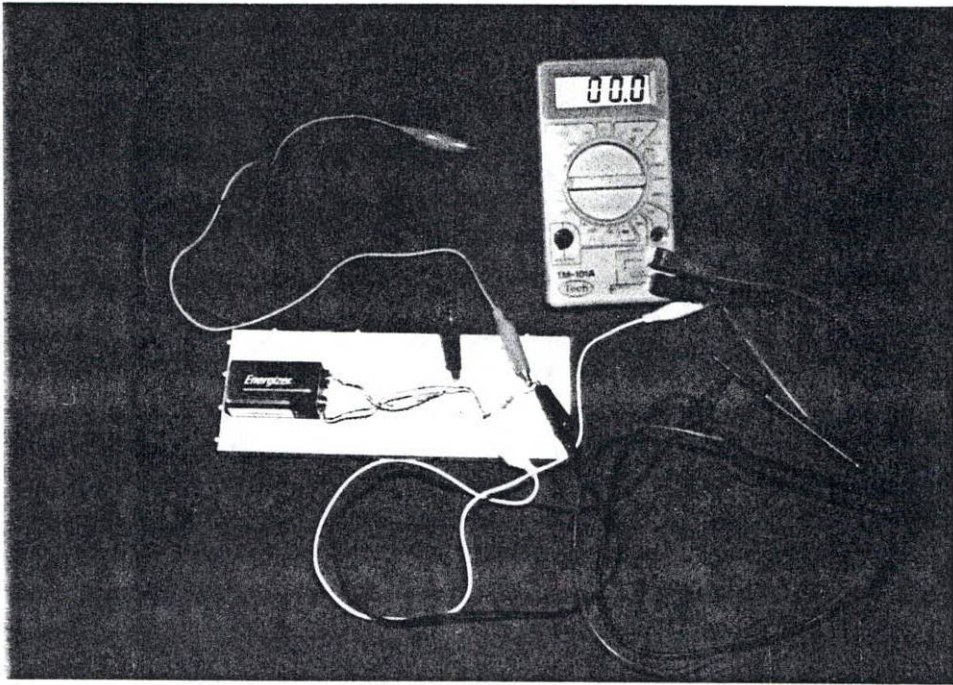


FOTO No. 21: Registro del flujo de corriente en el
voltímetro digital en un diente
experimental.

FOTO No. 22: Registro del flujo de corriente en un diente
control negativo.

