

# Actividad antimicrobiana con dos tipos de agentes auxiliares en la instrumentación de conductos radiculares. Estudio *in vivo* en perros

Cap. 1/o C.D. Nancy Chegüe Vargas,\* Cap. 1/o C.D. Armando Emilio Anaya Valle,\* Cor. C.D. Jesús Amparan Chavarría,\*\* Myr. M.C. David Arturo Revilla Macías,\*\*\* Subtte. Q.F.B. Ricardo Herrera Hernández\*\*\*\*

Unidad de Especialidades Odontológicas. Ciudad de México

**RESUMEN.** En 30 dientes en buenas condiciones de salud, en perros como animales de experimentación, se formaron cinco grupos de seis dientes cada uno, tomando dos dientes de cada grupo para las diferentes sustancias; se eliminó la corona clínica de cada diente, dejando expuestos los conductos radiculares a contaminación de los líquidos bucales propios del perro, por período de 7 días para el grupo A, 14 días para el grupo B, 21 días para el grupo C, 28 días para el grupo D y 35 días para el grupo E.

Se realizó la técnica de instrumentación lateral modificada en cada uno de los dientes; para evaluar la efectividad antimicrobiana las sustancias que se utilizaron fueron: Amosan, EDTA e hipoclorito de sodio al 1%, en dos dientes de cada grupo. Los resultados se basaron en la información obtenida de una siembra bacteriológica, en un medio de cultivo agar-gelosa-sangre y del conteo de unidades formadoras de colonias.

Los diferentes tipos de bacterias presentes, se evaluaron empleando la técnica de tinción de Gram, los resultados obtenidos muestran que Amosan obtiene un 100% de efectividad antimicrobiana en más de un caso.

**Palabras clave:** conducto radicular, instrumentación, Amosan, EDTA, hipoclorito de sodio.

**SUMMARY.** Thirty healthy teeth from dogs as experimental animals, were classified into five groups with six teeth per group. Two teeth in each group were exposed to everyone of three substances.

The clinic crown was eliminated in every tooth. Radicular tubes were exposed to contamination of buccal fluids existing into the dog's mouth for periods of: 7 days for group A, 14 days for group B, 21 days for group C, 28 days for group D and 35 days for group E. Modified lateral instrumentation was done in every teeth in order to evaluate antimicrobial effectiveness of Amosan, EDTA and 1% sodium hypochlorite.

The assessment was performed according to obtained data from the bacteriologic growins, using blood-gel-agar counting of units forming colonies and by account of colony forming Units.

Using Gram's stain technique the different types of bacteria were evaluated. It was found that Amosan was the only with 100% antimicrobial effectiveness.

**Key words:** radicular tubes, Amosan, EDTA, sodium hypochlorite.

Se ha encontrado que la vía de invasión más frecuente hacia los conductos radiculares dentales es la contaminación por gérmenes de la cavidad oral, que penetran en dicho conducto a través de una lesión cariosa. Los gérmenes anaerobios se refugian en el surco gingival y en las placas, es decir que cualquier microorganismo de la flora oral en teoría puede infectar el conducto. Los estreptococos son los gérmenes que se cultivan con más frecuencia en los conductos radiculares infectados, al igual que en la flora bucal.<sup>9</sup>

Otro microorganismo que suele habitar son los estafilococos; estos son muy resistentes a los antisépticos y desinfectantes que se utilizan como irrigantes endodónticos;

\* Alumnos del Curso de Especialización y Residencia en Odontología Integral y Urgencias en la Escuela Militar de Graduados de Sanidad.

\*\* Jefe del Servicio Técnico de la Unidad de Especialidades Odontológicas de la Secretaría de la Defensa Nacional.

\*\*\* Jefe de la Sección de Suministros Médicos Especiales de la Dirección General de Administración de la Secretaría de la Defensa Nacional.

\*\*\*\* Q.F.B. de la Sección de Patología Clínica del Hospital Central Militar.

Correspondencia:

Cap. 1/o C.D. Nancy Chegüe Vargas

Unidad de Especialidades Odontológicas.

Av. Industrial Militar 113, Lomas de Tecamachalco, Naucalpan,

Edo. de México.

con el indiscriminado uso de antibióticos, este microorganismo ha desarrollado formas mutantes y resistentes.<sup>9,10</sup>

La presencia de microorganismos no garantiza el fracaso endodóntico, de la misma forma que su ausencia tampoco garantiza el éxito, sin embargo, la presencia de microorganismos, constituye un foco adicional de irritación que el organismo debe controlar para obtener un resultado óptimo. Por ello, el control o la eliminación de los microorganismos y de su posible sustrato es uno de los objetivos principales del tratamiento endodóntico.<sup>5</sup>

De igual forma los agentes irrigados, mantienen un ambiente húmedo durante la preparación del conducto radicular, permitiendo que la limadura dentinaria flote dentro de la cámara pulpar y pueda ser eliminada por aspiración o con punta de papel absorbente, así, la dentina no se empaqueta cerca del ápice para evitar que se impida la correcta obturación del conducto.<sup>10</sup>

Por otra parte las limas se rompen menos cuando las paredes del conducto se lubrican con estas sustancias. Estos agentes aflojan los detritus, el tejido pulpar y los microorganismos de las paredes irregulares de la dentina, facilitando su eliminación del conducto durante la instrumentación.<sup>10</sup>

La mayoría de los agentes irrigadores tienen efecto germicida aunque este efecto antibacteriano se acentúa con la eliminación de los detritus necróticos del conducto. Al eliminar el sustrato, disminuye la supervivencia de los microorganismos.<sup>3-6,9</sup>

El hipoclorito de sodio al 1% es el agente más utilizado en endodoncia ya que ha contribuido durante muchos años a los procedimientos de preparación de los conductos radiculares. Presenta un pH alcalino de 7.7, tiene una acción necrolítica, baja tensión superficial, lo que facilita su acceso a lugares difíciles y es bactericida al actuar en los restos orgánicos.<sup>1,7,9,12</sup>

Otra de las sustancias utilizadas, como auxiliar en la instrumentación de conductos radiculares, es el ácido etilendiaminotetra-acético (EDTA), éste atrapa iones de calcio por su acción quelante, pero además utilizado en solución al 10% según Patterson, produce una inhibición bacteriana a estreptococos alfa-hemolíticos y *Staphylococcus aureus*.<sup>3,6,14</sup>

El peróxido de urea, ácido cítrico y glicerina (Amosan), es un efectivo agente limpiador para el tratamiento de conductos radiculares. El peróxido de urea se usa como agente oxidante, por lo tanto se considera como agente antibacteriano; la acción de la glicerina es lubricante, facilitando el deslizamiento de los instrumentos endodónticos, el ácido cítrico es utilizado como agente limpiador y quelante.<sup>2,8,11,13</sup>

A través de los años en la historia de la endodoncia se ha buscado la técnica y el medicamento ideal para lograr un mejor éxito en el tratamiento endodóntico y obtener una buena desinfección de los conductos radiculares.<sup>10</sup>

Sin embargo, nos hemos encontrado con la problemática en la que se quiere valorar dos sustancias, para verificar cuál de ellas presenta mejor efectividad antimicrobiana en un tratamiento de conductos radiculares, y que pueda

ser utilizada por cualquier cirujano dentista en beneficio del paciente e incrementar el porcentaje de éxito en los tratamientos endodónticos.

## Material y métodos

El tamaño de la muestra en este estudio fue de 10 perros, entre uno y tres años de edad de diferentes razas, sexo y peso, los perros se fueron registrando en números ascendentes del uno al 10.

Se formaron cinco grupos de dos perros cada uno, tomando tres dientes de cada perro (dos caninos de la arcada superior y un canino de la arcada inferior derecha), dando un total de 30 dientes y seis dientes por grupo, que se denominaron grupos A, B, C, D y E.

Los perros de cada grupo se designaron como perros 1 y 2. Las piezas dentales se trataron como sigue: diente No. 1: canino superior derecho, sustancia a utilizar EDTA a 17%; diente No. 2: canino superior izquierdo, sustancia a utilizar hipoclorito de sodio al 1% (como grupo control); diente No. 3: canino inferior derecho, sustancia a utilizar Amosan.

El procedimiento consiste en la sedación con anestésico, 1 ml por cada 2.5 kg de peso. Una vez sedado el perro, se canaliza (por si llega a tener alguna complicación poder administrar algún medicamento) y se aísla con dique de hule, arco de Young, grapas 0, 00 y 212, con un micromotor de baja velocidad (10,000 a 15,000 rpm) y una fresa de fisura 702 estéril, se eliminan las coronas clínicas sin irrigación hasta 2 mm antes de la encía, esto es para necrosar el tejido pulpar y así semejar las condiciones dentales en las que se encuentra el paciente (la necrosis pulpar es muy frecuente en piezas dentales humanas) (Figura 1).

Con el explorador DG 16 se localizan los conductos de los tres caninos, con un tiranervios se elimina el tejido pulpar y se establece la conductometría colocando una lima No. 15 en el aparato Root ZX; se instrumentan los conductos hasta dicha conductometría con las limas del No. 30, 35 y 40; entre cada cambio de lima se irriga con

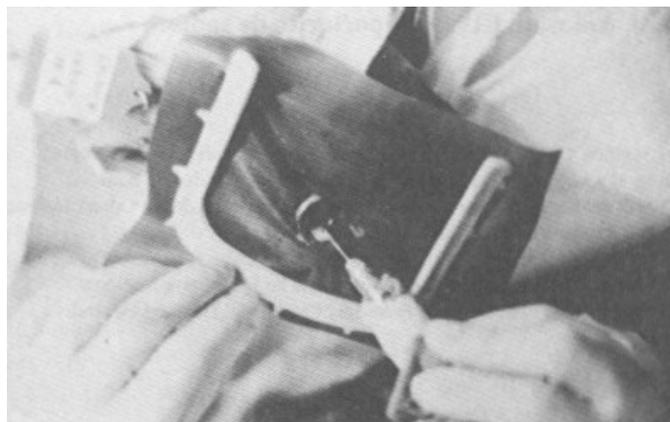


Figura 1. Eliminación de la corona clínica con un micromotor de baja velocidad y fresa de carburo 702 estéril.

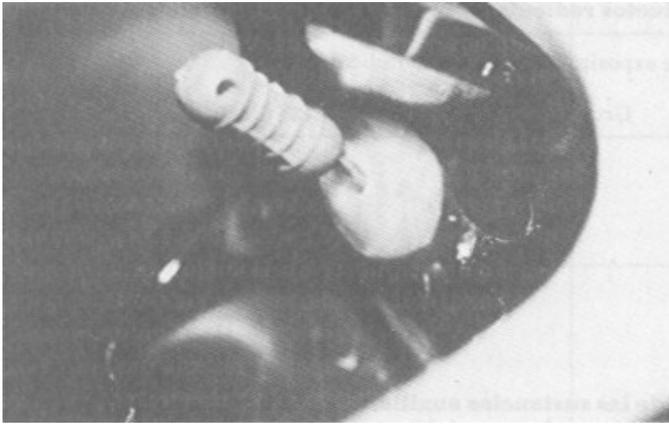


Figura 2. Tratamiento de conductos radiculares.

solución salina con una jeringa de 3 mm, estableciéndose así un patrón de medida para los grupos subsecuentes.

El mismo procedimiento se realiza en los grupos B, C, D y E.

Los conductos se dejan expuestos a los líquidos bucales para su contaminación bacteriana durante 7, 14, 21, 28 y 35 días para cada grupo. Durante este tiempo se les da una alimentación de tres veces al día con base en croquetas y los residuos de la alimentación del personal, con el objeto de hacerla semejante a la del humano.

Una vez cumplida la fecha de espera de los 7, 14, 21, 28 y 35 días para la contaminación de los conductos se anestesia nuevamente con anestésico 1 ml por cada 2.5 kg de peso, se canaliza y se aíslan los dientes con dique de hule, arco de Young y grapas 0, 00 y 212, con una jeringa estéril se toma una muestra inicial en forma independiente a cada uno de los conductos, aspirando únicamente 0.5 ml.

Posteriormente se procede a realizar la instrumentación del canino superior derecho (grupo con EDTA), se instrumenta con las limas de la segunda serie (45, 50, 55, 60, 70 y 80) y entre cada cambio de lima se irriga con una jeringa de 3 ml hipoclorito de sodio al 1%, añadiendo posteriormente dos gotas de EDTA al 17% dentro del conducto radicular; una vez terminada la instrumentación, se aspira 0.5 ml, con una jeringa estéril de 3 ml tomándose como muestra fina (Figura 2).

Se realiza el mismo procedimiento en el canino superior izquierdo (grupo control) y para el canino inferior derecho (grupo con Amosan). Una vez terminada la instrumentación y toma de muestra se secan los conductos, se coloca una torunda de algodón estéril y se sellan con cavit, (en este momento los animales de experimentación quedan a disposición del Departamento de Cirugía Experimental del Hospital Central Militar).

Las muestras obtenidas se trasladan al laboratorio de Microbiología del Hospital Central Militar para su procesamiento.

Con una asa calibrada a 1:1000 una vez esterilizada se toma una porción de la muestra inicial y se siembra en un medio de cultivo agar-gelosa-sangre, lo mismo se realiza con las muestras finales; después de haber sembrado todas las

muestras, se colocan en recipientes para anaerobiosis que se mantienen en una incubadora a una temperatura de 37 °C con una atmósfera de CO<sub>2</sub> de 5.9 a 6.0% durante 72 horas.

Cumplido el tiempo se observa el crecimiento en cada una de las placas donde se realiza su cuantificación por número individual de colonias; en el medio de cultivo donde hubo crecimiento post-instrumentación, se toma una muestra con el asa calibrada 1:1000 de cada una de las colonias diferentes encontradas, se colocan en un portaobjetos mezclándolas con solución salina, se espera a que se seque y se fijan al calor. A la muestra tomada se le realiza la técnica de tinción de Gram, se secan los portaobjetos y se observan al microscopio de contraste de fase al objetivo 100x (Figuras 3 y 4).

Dicha observación tiene por objeto identificar qué tipo de bacterias sobrevivieron en las muestras finales ante la acción de las sustancias auxiliares en la instrumentación de conductos radiculares.

## Resultados

Se considera como el 100% de contaminación a la presencia de 100,000 o más colonias (Cuadro 1, Figura 5).



Figura 3. Crecimiento bacteriano en un medio de cultivo agar-gelosa-sangre.

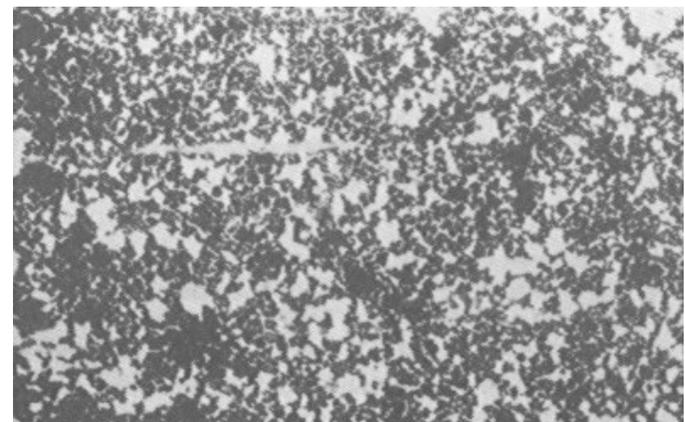


Figura 4. Grado de contaminación en muestra inicial en el diente designado para el Amosan.

**Cuadro 1. Por ciento de contaminación de los conductos radiculares según tiempo de exposición.**

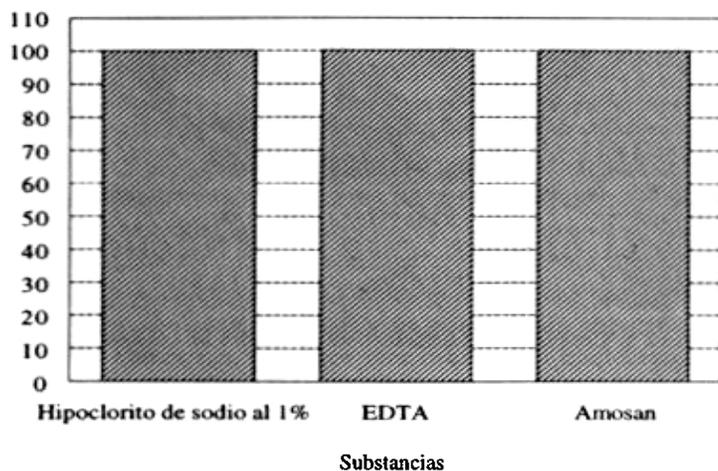
Dientes designados para el uso de:	Tiempo de exposición del conducto radicular				
	Grupo A (7 días)	Grupo B (14 días)	Grupo C (21 días)	Grupo D (28 días)	Grupo E (35 días)
Hipoclorito de sodio al 1%	100%	100%	100%	100%	100%
EDTA	100%	100%	100%	68%	100%
Amosan	100%	100%	100%	100%	100%

Nota: 100% equivale a 100,000 colonias o más.  
Fuente: directa.

**Cuadro 2. Por ciento de efectividad postinstrumentación de las sustancias auxiliares en la instrumentación de conductos radiculares según tiempo de exposición.**

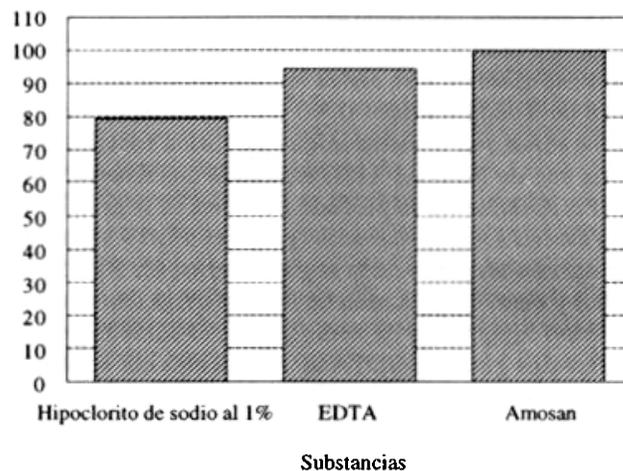
Sustancias en estudio:	Tiempo de exposición del conducto radicular					$\bar{x}$
	Grupo A (7 días)	Grupo B (14 días)	Grupo C (21 días)	Grupo D (28 días)	Grupo E (35 días)	
Hipoclorito de sodio al 1% (Grupo control)	79%	98.5%	85%	98%	60%	82.5
EDTA	94.5%	91.5%	71%	98.5%	83%	87.12
Amosan	100%	100%	91.5%	100%	85%	95.1

Nota: 100% equivale a 0 (cero) crecimiento bacteriano.  
Fuente: directa.  
 $\bar{x}$  = media geométrica.



Fuente: Cuadro 1  
Nota: 100% equivale a 100,000 colonias o más

**Figura 5.** Por ciento de contaminación de los conductos radiculares según tiempo de exposición del grupo A (7 días).



Fuente: Cuadro 2  
Nota: 100% equivale a 0 (cero) crecimiento bacteriano.

**Figura 6.** Por ciento de efectividad postinstrumentación de las sustancias auxiliares utilizadas en los conductos radiculares en el grupo A (7 días).

Se considera como el 100% de efectividad cuando desaparece totalmente el crecimiento bacteriano (Cuadro 2, Figura 6).

Una vez obtenidos los resultados de las muestras finales postinstrumentación, se encontró lo siguiente:

Grupo A. El diente donde se utilizó Amosan presentó el 100% de efectividad antimicrobiana. El diente donde se utilizó EDTA presentó el 94.5% de efectividad antimicrobiana.

El diente donde se utilizó el hipoclorito de sodio al 1% presentó el 79% de efectividad antimicrobiana (Cuadro 2).

Grupo B. El diente donde se utilizó Amosan presentó el 100% de efectividad antimicrobiana. El diente donde se utilizó hipoclorito de sodio al 1% presentó el 98.5% de efectividad antimicrobiana. El diente donde se utilizó EDTA presentó el 91.5% de efectividad antimicrobiana (Cuadro 2).

Cuadro 3. Presencia de microorganismos observados en tinción de Gram (muestra final).

Sustancias en estudio	Grupo A (7 días)		Grupo B (14 días)		Grupo C (21 días)		Grupo D (28 días)		Grupo E (35 días)	
	Perro 1	Perro 2	Perro 3	Perro 4	Perro 5	Perro 6	Perro 7	Perro 8	Perro 9	Perro 10
Hipoclorito de sodio al 1%	Coco (-) Estreptococo (-) Estafilococo (-)	Coco (+) Estreptococo (-) Estafilococo (-) Bacilo (+)	S/D	Coco (-) Estreptococo (-) Estafilococo (-)	coco (+, -) Estreptococo (-) Bacilo (-)	Coco (+, -) Bacilo (-)	Coco (+, -) Bacilo (-)	Estreptococo (+) S/D	Coco (+, -) Estafilococo (-) Bacilo (-)	Coco (+) Bacilo (-)
(Grupo control)										
EDTA	Coco (+, -) Bacilo (-)	Bacilo (-)	Coco (+, -) Bacilo (+, -) Bacilo Difteroides (+)	Coco (-) Estreptococo (-) Estafilococo (+)	Coco (+, -) Estreptococo (+) Bacilo (+, -) Coco (+, -)	Coco (+, -) Bacilo (+, -)	Coco (+, -) Bacilo (+)	S/D	Coco (+) Estreptococo (+) Bacilo (+, -)	Coco (+, -) Bacilo (-) Coco (-)
Amosan	S/D	S/D	S/D	S/D	Estreptococo (+)	S/D	S/D	S/D	Estreptococo (+) Bacilo (-)	Bacilo (-)

S/D: sin desarrollo  
Fuente: directa

Grupo C. El diente donde se utilizó Amosan presentó el 91.5% de efectividad antimicrobiana. El diente donde se utilizó hipoclorito de sodio al 1% presentó el 85% de efectividad antimicrobiana. El diente donde se utilizó EDTA presentó el 71% de efectividad antimicrobiana (Cuadro 2).

Grupo D. El diente donde se utilizó Amosan presentó el 100% de efectividad antimicrobiana. El diente donde se utilizó EDTA presentó el 98.5% de efectividad antimicrobiana. El diente donde se utilizó hipoclorito de sodio al 1% presentó el 98% de efectividad antimicrobiana (Cuadro 2).

Grupo E. El diente donde se utilizó Amosan presentó el 85% de efectividad antimicrobiana. El diente donde se utilizó EDTA presentó el 83% de efectividad antimicrobiana. El diente donde se utilizó hipoclorito de sodio al 1% presentó el 60% de efectividad antimicrobiana (Cuadro 2).

Las principales cepas bacterianas encontradas fueron: cocos (+), (-), bacilos (+) (-), estreptococos (+) (-), estafilococos (-) y bacilos difteroides (+).

Se determinó media aritmética, desviación estándar y la aplicación de la «t» de Student.

### Discusión

Podemos observar que estadísticamente el EDTA no presenta ninguna diferencia con el Amosan desde el punto de vista del número de colonias presentes en el medio de cultivo agar-gelosa-sangre (t cal. = 1.57, t tabla, 9 gl. 95% de confianza = 2.26, p < 0.05).

Entre el número de colonias presentes postinstrumentación del EDTA y del hipoclorito de sodio al 1% (grupo control), no hay una diferencia estadísticamente significativa (t cal. = 1.57, t tabla, 9 gl. 95% de confianza = 2.26, p < 0.05).

El Amosan en cuanto al número de colonias, sí presenta una diferencia estadísticamente significativa con el hipoclorito de sodio al 1% (grupo control) teniendo (t cal. = 4.46, t tabla, 9 gl. 95% de confianza = 2.26 p > 0.05).

### Conclusiones

Con el análisis de los resultados obtenidos, se demostró, que el uso conjunto de peróxido de urea, ácido cítrico y glicerina (Amosan), como auxiliar en la instrumentación de conductos radiculares, produce mejores efectos antimicrobianos que los obtenidos con el hipoclorito de sodio al 1% y el EDTA.

De tal modo podemos considerar que en más casos, el Amosan no permitió el desarrollo bacteriano.

Dado el comportamiento del Amosan, con fines prácticos, presenta una mayor ventaja sobre el hipoclorito de sodio al 1% y el EDTA, por lo tanto se recomienda como primera opción en la práctica endodóntica de todo cirujano dentista.

**Referencias**

1. Brown D. An in vitro study of apical extrusion of sodium hypochlorite during endodontic canal preparation. *J Endodon* 1995; 21(12): 587-591.
2. Herzog S. Limpieza de conductos radiculares. *Gaceta Odont Oral B* 1988; 1(5): 48-55.
3. Ingle J. *Endodoncia*, tercera edición, México, Panamericana, 1987: 585-594.
4. Lassala A. *Endodoncia*, tercera edición, México, Salvat, 1983: 61-92, 97-103.
5. Mondragón EJ. *Endodoncia*, segunda edición, México, Interamericana-McGraw Hill, 1995: 67-122.
6. Piskin B. Stability of various sodium hypochlorite solutions. *J Endodon* 1995; 21(5): 253-255.
7. Rosenstein SE. *Diccionario de especialidades odontológicas*, séptima edición, México, PLM, 1994: 316.
8. Seltzer S. Consideraciones biológicas en los procedimientos endodónticos, México Mundi, 1979: 293-303.
9. Walton ER. *Principios y práctica clínica en endodoncia*, segunda edición, México, Interamericana-McGraw Hill, 1997: 220-223.
10. Yamaguchi M. Root canal irrigation with citric acid solution. *J Endodon* 1996; 22(1): 27-29.
11. Yang S, Rivera EM. Anaerobic tissue-dissolving abilities of calcium hydroxide and sodium hypochlorite. *J Endodon* 1995; 21(12): 613-615.
12. Yesilsoy C. Antimicrobial and toxic effect of stabilized and potential root canal irrigants. *J Endodon* 1995; 21(10): 513-515.
13. Yoshida T. Clinical evaluation of efficacy of EDTA solution as endodontic irrigant. *J Endodon* 1995; 21(12): 592-593.