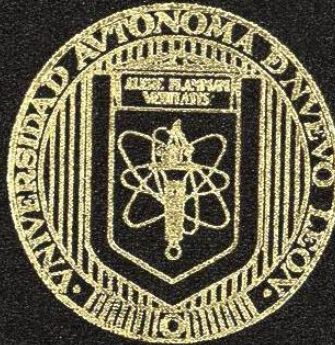


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
FACULTAD DE ODONTOLOGIA



UNA ALTERNATIVA DE IRRIGACION EN LOS
TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS:
HIDROXIDO DE SODIO

PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CON
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

PABLO RANGEL MARTINEZ MOLERO
CIRUJANO DENTISTA

MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE DE 1999

TM

Z6668

FO

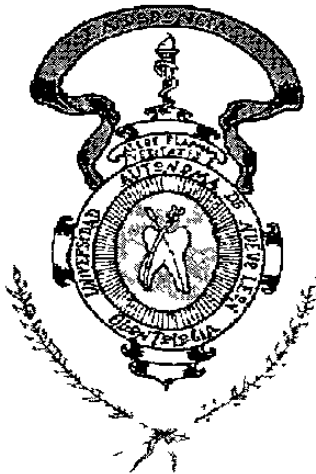
1999

M3



1020130172

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



**UNA ALTERNATIVA DE IRRIGACIÓN EN LOS TRATAMIENTOS
DE CONDUCTOS: HIDROXIDO DE SODIO**

**PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CON
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

**PABLO RANGEL MARTINEZ MOLERO
CIRUJANO DENTISTA**

MONTERREY, NUEVO LEON

NOVIEMBRE DE 1999

0134-00360

TM
76668
FO
1999
M3



FONDO
TESIS

CONTENIDO

Capítulo	Pag
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
1.-ANTECEDENTES	3
2.-MARCO TEÓRICO	20
3.-MATERIALES Y METODOS	46
4.-ANALISIS ESTADISTICO	52
5.-RESULTADOS	53
6.-ANALISIS DE LOS RESULTADOS	56
7.-CONCLUSIONES	58
8.-RECOMENDACIONES	60
9.-REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	61
10.-GLOSARIO	70
ANEXOS	

DEDICATORIA

A DIOS

QUIEN A TRAVÉS DE SU DIVINA MISERICORDIA, ME HA
ENSEÑADO A ESCUCHAR EL SONIDO DE LA VERDAD.

A MIS PADRES

QUIENES HAN SIDO MI VERDADERA FORTALEZA ESPIRITUAL Y
FUENTE DE CONSTANTE INSPIRACIÓN Y SUPERACIÓN PERSONAL
PARA EL LOGRO DE MIS METAS DESEADAS.

A SARA

POR SER LA LUZ DE MI VIDA.

A MIS HERMANOS

CONSTANTES EN MI PENSAMIENTO Y EN MI VIDA: COMPAÑEROS
DEL VERDADERO AMOR FRATERNAL.

A MIS SOBRINOS

QUIENES ME ENSEÑARON A VER EL MUNDO A TRAVES
DE SUS OJOS.

AGRADECIMIENTOS

◆ **Al Dr. Jorge Jaime Flores Treviño.**

Coordinador del Posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo Leon, por su inestimable colaboración, experiencia y transmisión de conocimientos en el campo del saber para la realización y consecución de la tesis.

◆ **Al Dr. Atanasio Carrillo.**

Jefe de Estudios Superiores de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo Leon, por su inapreciable ayuda, colaboración y transmisión de conocimientos para el logro final de la tesis.

◆ **Al Dr. Juan José Segura Luna.**

Co-asesor de la tesis, por su invaluable ayuda durante la realización de este trabajo de tesis.

◆ **A la Dra. María Guadalupe Zapiain.**

Asesora metodológica de la tesis, por su colaboración incondicional en la elaboración de la tesis y por su ayuda humana en el plano personal.

◆ **Al Dr. Fidalgo Cavazos.**

Ex-Coordinador del Posgrado de Odontología Infantil de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo Leon, por su invaluable ayuda, colaboración incondicional y calidad humana.

◆ **A la Sra. Marta Puente.**

Por su ayuda y comprensión durante mi estancia en Monterrey.

◆ A todas aquellas personas quienes en forma incondicional colaboraron para el logro de esta meta.

RESUMEN

C.D. Pablo Rangel Martínez Molero Fecha de Graduación: Noviembre, 1999.

Universidad Autónoma de Nuevo Leon

Facultad de Odontología

**Título del estudio: UNA ALTERNATIVA DE IRRIGACION EN LOS
TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS:
HIDROXIDO DE SODIO.**

**Número de páginas: Candidato para el grado de Maestría en
Ciencias Odontológicas con especialidad en endodoncia.**

**Área de Estudio: Irrigación intraconducto con una sustancia nueva:
hidróxido de sodio.**

El propósito del presente estudio fué comparar el grado de limpieza durante la instrumentación de conductos radiculares en incisivos centrales superiores de animales experimentales (conejos de Nueva Zelanda) con una solución irrigadora experimental: hidróxido de sodio y una solución irrigadora convencional: hipoclorito de sodio. Se utilizó el método de Lowry para determinar la cantidad de proteínas y la curva standard de SAB (suero-albúmina de bovino) para hacer sus respectivas lecturas.

Se realizaron exámenes histopatológicos para saber el grado de reacción inflamatoria producido por estas dos sustancias a nivel periapical. Los resultados indicaron que el hidróxido de sodio limpia mejor los conductos radiculares que el hipoclorito de sodio, y éste último produce menos reacción inflamatoria a nivel de tejidos periapicales.

FIRMA DEL ASESOR _____

INTRODUCCIÓN.-

La enseñanza de la endodoncia se interrelaciona con las ciencias biomédicas. La provisión de la terapia endodóntica en un ambiente clínico se integra con las demás disciplinas de las ciencias de la salud.

Todo procedimiento que se realiza en cualquier tratamiento endodóntico reviste una importancia especial, que no debe ser soslayada bajo ninguna circunstancia. En este sentido, cada uno de los pasos pautados dentro de la terapia misma deben ser cuidadosamente llevados a cabo, a fin de lograr el éxito del mismo.

La irrigación, como un paso fundamental y decisivo dentro del área endodóntica representa una intervención necesaria durante toda la preparación de conductos y como último paso antes del sellado temporal u obturación definitiva.

Muchos irrigantes han sido y son utilizados en la terapia endodóntica con la finalidad de eliminar detritus y restos de pulpa necrótica dentro de los conductos radiculares.

El hipoclorito de sodio, por antonomasia, ha sido y es uno de los irrigantes con mayor aceptación, pero a la vez con serios cuestionamientos en cuanto a su uso y su concentración adecuada.

La idea de pensar en otro tipo de irrigante que produjera un menor efecto inflamatorio, pero que a la vez produjera un mejor debridamiento de las paredes de los conductos radiculares, mediante la eliminación de las proteínas existentes en los mismos, nos llevó a estudiar el Hidróxido de sodio como una alternativa de irrigación en la terapia endodóntica.

1.-ANTECEDENTES.-

La irrigación de los conductos radiculares en los tratamientos de conductos con diferentes sustancias han sido de capital importancia en el éxito de los mismos porque algunas de ellas destruyen y eliminan bacterias del conducto, es decir, ejercen una función antimicrobiana, mientras que otras disuelven parte del remanente pulpar y otros desechos, ejerciendo una función desinfectante y coadyuvando de esta forma a la limpieza de los conductos radiculares. Es un paso necesario durante toda la preparación de conductos y como último paso antes del sellado temporal u obturación definitiva(1).

Se tiene una reseña de un estudio realizado por Schreier, quién en 1893 había retirado tejidos necróticos mediante la introducción de potasio o sodio metálicos en los conductos radiculares.(77).

Algunos autores que habían realizado trabajos diversos sobre la irrigación de los , conductos radiculares, entre ellos Stewart en :“La importancia de la preparación quimio-mecánica en los conductos radiculares” en 1955, en donde demostró que la doble irrigación durante la preparación con el empleo de soluciones irrigadoras de peróxido de hidrógeno e hipoclorito de sodio eran muy positivas por su doble acción de lavado y antisepsia, si reducían la presencia de microorganismos.(4).

En 1958, en un estudio denominado “ Una evaluación de la instrumentación mecánica y de los cultivos negativos en la terapia endodóntica” realizado por Ingle y Zeldow, coincidieron con el autor antes mencionado acerca de la importancia de la doble irrigación durante la preparación biomecánica de los conductos radiculares con el peróxido de hidrógeno y el hipoclorito de sodio, y su importancia en la reducción de microorganismos.(5)

En 1961, Stewart y cols emplearon el gly-oxide(solución de peróxido de úrea al 10%en glicerina neutra), es un producto que lubrica y facilita la preparación de conductos muy estrechos y que, al ser irrigado por hipoclorito de sodio desprendía finas burbujas.(1).

En 1963, Patterson aconsejó la irrigación con una solución de EDTAC (ácido etilendiamino tetracético con cetavlon) al 10%.(1)

Estos estudios antes mencionados tuvieron una gran difusión y se ajustaron a toda una serie de investigaciones que se realizaron en Sudamérica acerca del doble efecto de lavado y antisepsia del peróxido de hidrógeno y el hipoclorito de sodio en la preparación de los conductos radiculares, entre los cuales se destaca el estudio realizado por Egozcue y García denominado “ Esterilización de los conductos radiculares.Su probabilidad con base en la preparación quirúrgica” en 1965 (6), y otro estudio realizado por Milano y cols en 1965(7).

Las investigaciones acerca de la irrigación demostraron que los factores más importantes para disminuir los restos dentinarios en el conducto eran la frecuencia y el volumen del irrigante usado,o sea, el debridamiento grueso, que es uno de los cuatro procedimientos que los irrigantes pueden llevar a cabo.(2).

Era muy significativo el mantenimiento de un ambiente húmedo durante la preparación del conducto que permitiese que los restos de dentina que flotaran dentro de la cámara pudieran ser eliminadas por aspiración o mediante puntas de papel absorbente.(3).

En 1965, Stewart y cols. presentan el RC-Prep (Premier)(peróxido de úrea, y la sal trisódica del EDTA, en vehículo acuoso), el cual aplicado con limas y ensanchadores y luego irrigado por hipoclorito de sodio, lograba lubricar, ensanchar y descombrar los conductos más estrechos.(1)

Durante muchos años, se había preconizado el empleo de dos de las sustancias irrigadoras más conocidas hasta ese momento,una solución de peróxido de hidrógeno al

3% y una solución acuosa de hipoclorito de sodio del 1 al 5%. La práctica de irrigación consistía en el uso alternado de estas dos sustancias, en la cual el peróxido de hidrógeno era utilizado en primera instancia, insertando una aguja en el conducto, pero procurando no obliterar el lumen del mismo con la finalidad de facilitar la circulación de retorno, de esta manera se producía el efecto efervescente deseado, con más oxígeno naciente y por tanto mayor acción terapéutica. El hipoclorito de sodio siempre era el último en ser utilizado con la finalidad de neutralizar la cantidad de burbujas de oxígeno naciente desprendida de la primera sustancia. La práctica de irrigación de esta forma, aunada a la aspiración podía ser utilizada las veces que se estimasen necesarias en una sesión, de manera que era frecuente hacerlo más de dos veces.

Esta práctica de irrigación-aspiración sistemática actualmente sigue siendo muy utilizada durante el tratamiento endodóncico, y es considerada como una condición *sine qua non*, difiriendo solamente en las sustancias con las cuales se realiza la misma.

Se consideró durante mucho tiempo, que las sustancias irrigantes eran una parte poco importante del tratamiento endodóncico. Casi siempre eran utilizadas las sustancias de hipoclorito de sodio (NaOCl), peróxido de hidrógeno o ambos, escasamente considerando sus indicaciones. En un principio, los medicamentos eran más apreciados por su mayor efecto microbiano, así como por sus nombres, fórmulas y olores exóticos.

Sin embargo, en las últimas décadas han estado apareciendo multitud de artículos que investigan las acciones y usos de los agentes irritantes; estos estudios indicarían la existencia de diferencias importantes entre estas sustancias.

El hipoclorito de sodio ha sido y es uno de los agentes irrigadores más utilizados en la terapia endodóncica, contribuyendo de esta manera a los procedimientos de preparación del conducto. Su efecto disolvente de 1 al 5% es óptimo y produce irritación desde leve hasta severa a nivel del tejido periapical

El hipoclorito de sodio, cuyo PH es de 8.9 había sido hasta ahora y es uno de los más difundidos limpiadores empleados en Odontología, porque es capaz de desprender el tejido orgánico y, además, posee un buen efecto antibacteriano.(8)

En 1969 ya se había realizado un estudio por Weissman sobre la interacción del sulfatiazole y el hipoclorito de sodio, en donde producía decoloración en Endodoncia.(32).

En ese mismo año de 1969, Kapsimalas y Rappaport realizaron un estudio sobre el EDTA(agente quelante) y el peróxido de Urea en una combinación para una mejor preparación de los conductos radiculares.(33)

En 1970, Shin, Marshall y Rosen realizaron un estudio acerca de la eficiencia bactericida del hipoclorito de sodio como un irrigante endodóntico, y concluyeron que éste tenía un efecto bactericida potente sobre el Streptococo Fecalis y el Streptococo Aureus.(31).

En 1971, Senia y cols., comprobaron que el hipoclorito de sodio (NaOCL) administrado con jeringas solo alcanzaba la porción apical del conducto si se había preparado previamente hasta el número 35 como mínimo,es decir que en conductos anchos o a más de 3mm del ápice era muy efectivo, pero que en conductos estrechos era dudosa su acción en los 3mm apicales.(9).

En 1973, Spanberg efectuó un estudio de cultivo hístico y sugirió diluir hipoclorito de sodio con agua destilada hasta una concentración no superior a 0.5% para la irrigación endodóntica.Este autor indicó que esta solución mantenía su efecto disolvente del tejido necrótico, disminuyendo el efecto nocivo sobre el tejido periapical.(10).

En 1973, Kahn, Zelikow, Ritchie ,Smulson y Weine realizaron un estudio sobre una técnica de irrigación endodóntica mejorada, en la cual tanto la irrigación como la aspiración podían ser llevadas a cabo con una mano, dejando la otra para diversas

funciones, así como la esterilización podía realizarse por cualquier método aceptable y el aparato utilizado era poco costoso, fácil de manipular y requería un mínimo de mantenimiento.(30).

En 1974, Becker, Cohen y Borer publicaron el reporte de un caso sobre las secuelas de la inyección por accidente del hipoclorito de sodio más allá del ápice, mostrando efectos adversos a nivel del tejido periapical.(29).

En 1975, Visse y Brilliant realizaron una investigación sobre el efecto de irrigación sobre la producción de material extruído a nivel del ápice radicular durante la instrumentación, en el cual los conductos que habían sido instrumentados en presencia de un irrigante mostraban cantidades considerables de material extruído, mientras que aquellos conductos que habían sido instrumentados sin solución irrigadora no mostraban dicho material extruído, por lo que sugirieron un estudio posterior usando diferentes técnicas de instrumentación para determinar como minimizar la cantidad de material extruído.(27).

En 1975, Brown y Doran realizaron un estudio donde evaluaron in vitro la capacidad de flotación de las partículas de varias soluciones irrigadoras, no mostrando diferencias significativas en las soluciones utilizadas. (28).

En 1975, Baker y cols., estudiaron la eficacia de distintas concentraciones y volúmenes de suero salino, hipoclorito de sodio(NaOCL), peróxido de hidrógeno peróxido de carbamida y sustancias quelantes. El estudio indicó, que ninguna de ellas superaba a las demás en cuanto a poder de disolución de los detritos necróticos o limpieza de los conductos. Por tanto, recomendaron utilizar como solución de irrigación intraconducto el material biológicamente más aceptable, es decir, el suero salino fisiológico.(11).

También surgieron ciertos estudios, donde se expresaban algunos factores que pudiesen condicionar el problema de la irrigación. Dicho estudio fué realizado por Goldberg y

Preciado en 1975 e investigaron los efectos de la presión y los detergentes tensioactivos en el proceso de irrigación, y concluyeron que el descenso de la tensión superficial en las paredes dentinarias acentuaba el nivel de penetración de las soluciones irrigadoras y advirtieron que en casos de sobreinstrumentación, la presión indebida de las soluciones de irrigación podían pasar a la zona periapical.(41).

En 1976, Cvek, Nord y Hollender estudiaron el efecto antimicrobial del debridamiento del conducto radicular en dientes con raíces inmaduras, e indicaron que el efecto antibacterial de la limpieza mecánica con solución salina esteril era muy baja y que la irrigación con hipoclorito de sodio había incrementado el efecto antibacterial hasta un 25% sin diferencias significativas en el efecto antibacterial utilizando el 2.5% o el 5%.(28).

MartinH. en 1976, realizó un estudio sobre la desinfección ultrasónica del conducto radicular para incrementar la eficiencia bactericida de la irrigación endodóntica , el cual fue probado en cuatro microorganismos y concluyeron que el ultrasonido por si sólo tenía un efecto reducido, pero combinado con un agente antiseptico producía un efecto sinérgico muy efectivo.(68).

En 1977, Svec y Harrison empleando métodos de preparación del conducto más correctos, observaron que la combinación de hipoclorito de sodio al 5.25% y peróxido de hidrógeno al 3% resultaba mejor que el suero salino o cualquiera de ambas sustancias por separado.(98).

En1977, Salzgeber y Brilliant realizaron un estudio denominado “Una evaluación in vivo de la penetración de un irrigante en los conductos radiculares” mediante el uso de un poliyoduro empleado en contrastes radiográficos llamado Hypaque al 50%, donde hallaron que en dientes vitales la solución irrigadora queda solamente en el espacio

creado por la preparación del conducto, mientras que en los casos de pulpa necrótica penetra más y puede sobrepasar el ápice.(85).

En 1977, Ram Z., realizó un estudio sobre la efectividad de la irrigación en los conductos radiculares, donde el factor más significativo en obtener los máximos resultados en la irrigación de los conductos radiculares es el diámetro del conducto. La remoción de la limaya dentinaria parece ser directamente proporcional al diámetro del conducto y no al tipo de solución utilizada.(80).

En 1977, Trepagnier, Madden y Lazzari, realizaron un estudio cuantitativo del hipoclorito de sodio como un irrigante endodóntico in vitro, donde la solución al 5% fué probada por períodos de 1, 5, 15 y 60 minutos. Las soluciones de 0.5 y 2.5% fueron también evaluadas en un tratamiento de cinco minutos. Las soluciones de 2.5 y 5% de hipoclorito de sodio no mostraron diferencias significativas en el tratamiento de cinco minutos avalando fuertemente el uso clínico de la preparación diluída.(101).

En 1978, Harrison y cols., concluyeron un estudio sobre 253 casos que no existían diferencias estadísticas en la incidencia y grado de dolor de los grupos irrigados con suero salino, hipoclorito de sodio al 5.25% o la combinación de éste último con el peróxido de hidrógeno (48).

En 1978, Rosenfeld y James realizaron un estudio parecido pero, indagando la respuesta del tejido pulpar vital al hipoclorito de sodio. (83).

Otro estudio realizado en ese mismo año de 1978 por Kaufman, Binderman, Gedali y Peretz sobre un nuevo agente quimioterapéutico para el tratamiento de los conductos radiculares, a través del microscopio electrónico in vivo e in vitro de dientes tratados endodónticamente, utilizando EDTAC y Salvizol probaron ser soluciones quimiomecánicas y de irrigación superiores especialmente en el tercio apical de la raíz.(57).

En 1978, Lan en un estudio denominado “ Efecto neutralizador de algunos agentes sobre la actividad microbial del amoniaco de nitrato de plata”, éste fue probado sobre el estreptococo fecalis por un método de dilución seriada. Los resultados indicaron que el hipoclorito de sodio, el peróxido de hidrógeno y la sangre tenían un marcado efecto inhibitorio, simplificando de esta forma el procedimiento desinfectante de los conductos radiculares.(65).

En 1979, Wayman y Kopp realizaron una investigación acerca del ácido láctico y el ácido cítrico como irrigantes intraconductos, en el cual se concluyó que el 10% de la solución de ácido cítrico como lubricante, seguido por un 2.5% de solución de hipoclorito de sodio como irrigante ,había limpiado mucho mejor las parades de los conductos radiculares.(108).

Goldman y Kronman en 1979, realizaron un estudio de microscopía electrónica de un nuevo método de irrigación en el tratamiento endodóntico, utilizando hipoclorito de sodio al 5% con una aguja de irrigación endodóntica perforada, resultando en un instrumento mucho más efectivo que el sistema de irrigación convencional para la limpieza de los conductos radiculares instrumentados.(43).

En 1979, Martin DM, realizó un estudio de la irrigación y medicación del conducto radicular, en donde se encontró la efectividad de una buena irrigación intraconducto.(67).

Thé y Nijmegen en 1979 realizaron un estudio sobre la acción solvente del hipoclorito de sodio sobre tejido necrótico, cuyos resultados indicaron que una concentración de hipoclorito de sodio al 3% era óptima para la producción de una adecuada eliminación de la pulpa necrótica. También indicaron que la combinación del NaOCL con el peróxido de hidrógeno resultó en un incremento de la acción solvente y por lo tanto , su utilización simultánea no es recomendable.(99).

El uso del peróxido de hidrógeno como irrigante ha caído en desuso debido que a través de ciertos estudios realizados se comprobó que interfería con la acción solvente del hipoclorito de sodio disminuyendo su efecto y además producía liberación de oxígeno naciente con el consiguiente dolor e irritación en los tejidos periapicales.(99).

En 1980, Koskinen, Meurman y Stenvall, realizaron un estudio acerca de la apariencia de las paredes de los conductos radiculares tratados endodónticamente a través del microscopio electrónico, con siete soluciones endodónticas de premolares humanos intactos e indicaron que entre otros, los desmineralizadores Decal y Largal Ultra tenían un efecto pobre sobre el tejido orgánico, mientras que el hipoclorito de sodio del 2.5 al 5% habían disuelto mayor cantidad de predentina, exponiendo la forma globular del frente mineralizante y en conclusión sostuvieron que la disolución tanto del tejido orgánico como inorgánico de las paredes de los conductos radiculares requerían del uso combinado de dos de las soluciones estudiadas.(62).

Schmitz en 1980, realiza un estudio acerca del estado actual y recomendaciones generales como irrigante en la terapia endodóntica y quirúrgica en Odontología de una sustancia denominada 9-Aminoacridina, donde encontró que era un potente agente antimicrobial y muy efectivo contra un rango muy amplio de microorganismos encontrados en heridas sépticas y causando una irritación tisular leve.(86).

Wennberg en 1980, realiza una evaluación biológica de los antisepticos de los conductos radiculares usando métodos in vivo e in vitro. Estos antisépticos fueron evaluados con respecto a la citotoxicidad y el efecto tisular irritante inicial, donde la cloramina-T al 5% produjo las más severas reacciones tisulares, mientras que que no se observaron diferencias en cuanto a toxicidad o efecto tisular irritante entre Jodopax, Biosept, Hibitane o Hipoclorito de sodio al 5%.(110).

En 1981 Goldman y Kronman repiten un estudio sobre la eficacia de varias soluciones irrigantes para Endodoncia a través del microscopio electrónico, pero esta vez utilizando TEGO, hipoclorito de sodio y REDTA. Los resultados indicaron que la capa de limalla dentinaria es causada por la instrumentación y que todas las soluciones produjeron conductos libres de limallas, sin embargo, ninguno de las soluciones irrigantes fue satisfactoria por sí misma.(44).

En 1982, Delany, Patterson , Miller y Newton realizaron un estudio sobre el efecto de irrigación del gluconato de clorexidina sobre la flora del conducto radicular de dientes con pulpas necróticas recién extraídas, y concluyeron que esta solución irrigante al 0.2% puede ser un efectivo agente antimicrobial cuando es usado como un irrigante endodóntico.(32).

En 1983, Bystrom y Sundquist, realizaron un estudio de la evaluación bacteriológica del efecto del 0.5% de hipoclorito de sodio en la terapia endodóntica, y los resultados sugirieron que esta solución con el porcentaje antes mencionado era más efectiva que la solución salina como irrigante intraconducto.(19).

En 1984, Baumgartner, Brown, Mader y Peters realizaron un estudio sobre la evaluación de la biomecánica del conducto usando solución salina, hipoclorito de sodio y ácido cítrico con microscopio de barrido electrónico, en el cual en aquellas técnicas en las que se usó ácido cítrico o una combinación de ácido cítrico e hipoclorito de sodio para la irrigación fueron más efectivas que el hipoclorito solo para eliminar la capa de detritus de las paredes escariadas y limadas de los conductos.(6).

En 1985, también se realizó un estudio por Rome, Doran y Walker, esta vez utilizando además del hipoclorito de sodio, el Gly-Oxyde para medir su efectividad en la prevención de la formación de barro dentinaria, la cual se realizó usando el microscopio

electrónico de barrido y el análisis estadístico no mostró diferencia significativa entre los dos grupos.(82).

En 1986 Kaufman y Greenberg realizan un estudio comparativo sobre la configuración y el grado de limpieza de los conductos radiculares preparados con ayuda del hipoclorito de sodio y otra solución denominada acetato-dequalinium-bis, en el cual se utilizó la solución salina como control y los resultados indicaron que a nivel del tercio apical los conductos tratados con BDA(acetato-dequalinium-bis) muestran resultados más favorables de limpieza, concluyendo que éste podría ser un buen sustituto del hipoclorito de sodio como solución irrigadora.(60).

En 1987, Sjogren y Sundquist realizaron una evaluación bacteriológica de la instrumentación ultrasónica de los conductos radiculares, y los resultados indicaron que la técnica ultrasónica mejoraba en demasía la desinfección del conducto radicular, pero que el uso de un agente antibacterial entre citas era menester para lograr una completa reducción de los niveles bacterianos.(92).

En 1988, Krell, Johnson y Madison, realizaron un estudio acerca de los patrones de irrigación durante la instrumentación ultrasónica del conducto radicular con limas tipo K, y los resultados arrojados indicaban que el irrigante no podía avanzar más allá de la extensión apical hasta que la lima pudiese libremente vibrar, destacando que el uso de las limas ultrasónicas deberían funcionar, haciendo que el irrigante penetrase mucho mejor hacia la extensión apical.(63).

Cabe destacar el hecho que no existen estudios ni artículos donde se haya utilizado el Hidróxido de Sodio NaOH como irrigante de conductos radiculares en la terapia endodóntica; sin embargo, en un estudio realizado en Alemania cuyo artículo se denomina: "¿ Ayuda el Hidróxido de sodio en la candidiasis oral?. indica que los resultados muestran que no es efectivo. (30).

En 1989 Bitter realiza un estudio sobre un limpiador irrigante para el conducto radicular usando una solución de ácido tánico al 25%, y concluyeron que éste removía mucho mejor la capa de limalla o barro dentinaria más efectivamente que cualquier agente irrigador regular como el uso combinado del hipoclorito de sodio y el peróxido de hidrógeno.(14).

En 1989 Ciucchi y Khettabi realizaron otro estudio, pero esta vez sobre la efectividad de los diferentes procedimientos de irrigación sobre la remoción del barro dentinario a través del microscopio electrónico, utilizando el procedimiento manual y ultrasonido, dividiéndolos en tres grupos de hipoclorito de sodio, EDTA en forma manual y ultrasonido con EDTA, en el cual éste último produjo más superficies libres de barro dentinario, y sin embargo concluyeron que el ultrasonido no aumentaba la capacidad disolutoria del EDTA.(23)

En 1990 Neaverth y Swindle realizaron una investigación sobre una complicación seguida de inyección indeseable de hipoclorito de sodio más allá del sistema canalicular, donde se observó que el accidente había producido una inmediata sensación de quemadura, dolor severo, y una marcada inflamación facial con la subsecuente pérdida del diente.(74)

En ese mismo año de 1990 Vansan, Pecora y Costa realizaron un estudio acerca de los efectos de varias sustancias irrigadoras en la limpieza del conducto radicular con instrumentación ultrasónica, utilizando una solución de Dakin, agua y Tergentol como auxiliares en la limpieza de los conductos y los resultados mostraron que la solución de Dakin incrementada por el ultrasonido limpiaba mucho mejor, dejando menos limalla dentinaria que el Tergentol, pero el tercio apical se observó con más limalla dentinaria que el tercer medio, así como ninguna de las soluciones utilizadas dejó los conductos radiculares libres de limalla.(105).

En 1991 Gatot, Arbelle, Leiberman y Yanai realizaron un estudio acerca de los efectos adversos de una inyección accidental de hipoclorito de sodio en la parte interna de la mejilla durante la irrigación de un incisivo central superior derecho, donde se indica que el paciente sufrió un severo dolor, edema y necrosis del tejido subcutáneo y mucoso. Una intervención quirúrgica debió ser realizada para detener el proceso destructivo el cual se extendía al labio superior del ojo derecho. El examen histopatológico demostró la alta citotoxicidad del hipoclorito de sodio sobre tejido vital.(39).

En 1991 Becking reportó tres casos en los cuales sostenía que los síntomas agudos causados por la reacción tóxica del hipoclorito de sodio no debían ser subestimadas, a pesar de preconizar el uso del mismo como uno de los más efectivos solventes de tejido necrótico y vital.(11).

También los efectos de ciertas soluciones irrigadoras han sido estudiadas en dientes primarios, como en el caso de Alacam, quién en 1992 estudio el efecto del hipoclorito de sodio con EDTA e hipoclorito de sodio con peróxido de hidrógeno con glutaraldehído, cuyos resultados mostraron que ambos grupos presentaban adaptaciones insuficientes.(4).

En 1992, Briseño, Wirth , Hamm y Standhartinger realizaron un estudio para observar la eficacia de diferentes métodos y concentraciones de soluciones irrigadoras sobre las bacterias en los conductos radiculares específicamente Streptococo Mutans y Escherichia coli, utilizando una solución de hipoclorito de sodio al 1y2% y una solución de Fokalhydran I y II; los resultados demostraron que el 1% de hipoclorito de sodio aplicado en forma clásica había sido más efectivo que el 2% de la misma solución utilizada con ultrasonido, mientras que el fokalhydran había sido mucho más efectivo que el anterior y sobre éstos el I más que el II contra la escherichia coli, más no así contra el streptococo mutans.(15)

El hipoclorito de sodio ha sido utilizado en diferentes concentraciones y los resultados a través de los estudios de los mismos han sido muy variados. En este sentido, en 1992 Baumgartner y Cuenin realizaron un estudio sobre la eficacia de las diferentes concentraciones del hipoclorito de sodio para la irrigación del conducto radicular. En éste, las concentraciones oscilaban entre 5.25%, 2.5%, 1% y 0.5%. Los resultados demostraron que las tres primeras concentraciones habían removido los remanentes pulpares y parte de la dentina en las superficies no instrumentadas de los conductos radiculares, mientras que la concentración de 0.5% aún cuando se observaba cierta remoción, lo había hecho en un grado menor.(7)

Las soluciones quelantes, aún cuando no son consideradas unos verdaderos irrigantes, al ser utilizados combinados con uno de los irrigantes antes mencionados incrementan la limpieza de las paredes de los conductos radiculares. Pero en una investigación llevada a cabo en 1993 por Aktener y Bilkay, se estudió la remoción de la capa de dentina utilizando diferentes concentraciones del EDTA-etilendiamino- mezclado. Los resultados arrojados fueron muy favorables , en el cual la capa de dentina pudo ser totalmente removida, usando 10ml de una mezcla de EDTA y etilendiamino para la irrigación de los conductos radiculares instrumentados.(3).

En 1994 Garberoglio y Becce realizaron un estudio sobre la remoción de la capa dentinaria con varios irrigantes a través del microscopio electrónico, utilizando una sustancia similar que el estudio de 1993 del ácido etilendiaminotetracético al 3% que fué tan efectiva que el ácido cítrico fosfórico y el ácido etilendiaminotetracético, pero al 17%. Sin embargo, el ácido etilendiaminotetracético no mostró un marcado efecto desmineralizador sobre las paredes dentinarias y túbulos como el ácido cítrico.(38)

Los estudios comparativos sobre las soluciones irrigadoras han sido motivo de numerosos estudios para encontrar una mayor efectividad en la limpieza de los

conductos radiculares, por eso en el año de 1994 Jeansonne y White realizan una investigación comparativa entre gluconato de clorexidina al 2% y en hipoclorito de sodio al 5.25% como irrigantes antimicrobiales endodónticos. Los resultados indican que el número de cultivos positivos obtenidos de los dientes tratados con clorexidina eran mucho menores que los obtenidos a través del hipoclorito de sodio, pero estadísticamente no fué significativa.(53)

En 1995 Stewart realizó un estudio sobre cómo tener acceso a los conductos calcificados, y con la ayuda de la preparación de EDTA-Urea logró la entrada de los mismos.(95)

Panighi y Jacquot en 1995 realizaron una evaluación del debridamiento ultrasónico a través del microscopio electrónico del hipoclorito de sodio y la solución de Bardac-22.

Fue un estudio in vitro donde se comparaba la capacidad de debridamiento tanto del hipoclorito de sodio al 3%, como del Bardac-22 al 0.5%; los resultados obtenidos indicaron que a nivel de la terminación apical de la preparación, el hipoclorito de sodio dejó una capa dentinaria más gruesa que el Bardac-22. Este derivado de amonio cuaternario fácilmente disolvió la porción inorgánica de la capa dentinaria, pero no disolvió las proteínas tan efectivamente como el hipoclorito de sodio.(78).

Yoshida, Shibata, Shinohara, Gomyo y Sekine en 1995 realizaron una evaluación clínica sobre la eficacia del EDTA como un irrigante endodóntico. Esto se llevó a cabo con EDTA al 15% y los resultados sugirieron que era mucho más efectiva que la solución salina como irrigante intraconducto.(114).

Un estudio que fué llevado a cabo en 1996 por Yamaguchi, Yoshida, Suzuki y Nakamura sobre la irrigación del conducto radicular con ácido cítrico y la solución de EDTA reveló que la mezcla de resina-dentina solidificada encontrada en doce cepas de bacterias aisladas de conductos radiculares infectados eran mucho más solubles en las

soluciones de ácido cítrico de 0.5 a 2% que en 0.5% de EDTA, mostrando de esta forma efectos antibacteriales más efectivos que éste último.(115).

En un estudio que se realizó en 1996 por Berutti y Marini acerca de la capacidad de debridamiento del hipoclorito de sodio a diferentes temperaturas a través del microscopio electrónico, se observó que el hipoclorito de sodio (NaOCL) utilizado al 5% y a 50° C. la capa de limalla dentinaria era más delgada y las partículas más finas y menos organizadas a nivel del tercio medio que cuando había sido utilizada a 21°C.

En el tercio apical, la capa de limalla dentinaria era casi del mismo grosor en ambos grupos, aunque las partículas eran más finas donde el NaOCL se había utilizado a 50°C.(12).

En 1997 Turkun y Cengiz realizaron un estudio sobre los efectos del hipoclorito de sodio y el hidróxido de calcio sobre la disolución de tejidos y la limpieza del conducto radicular. La eficacia de la limpieza del hipoclorito de sodio en los conductos radiculares al 0.5% con CA(OH)₂ en los pre-tratamientos y utilizando ultrasonido, se llevó a cabo a través del microscopio electrónico. La solución de NaOCL al 5% disolvió significativamente más el tejido necrótico que al 0.5%. a nivel del tercio medio y apical, además también se indicó que la pasta del hidróxido de calcio en los conductos radiculares durante el pre-tratamiento había incrementado la efectividad del hipoclorito de sodio al 0.5% mediante la irrigación ultrasónica, excepto en el tercio coronal del conducto radicular.(102)

Otro estudio realizado en 1997 por White, Hays y Janer realizaron un estudio con *clorexidina*, basado en investigaciones previas que sostenían que esta sustancia al 2% presentaba una actividad antimicrobial semejante al hipoclorito de sodio al 5.25%, y los resultados indicaron que la *clorexidina* presentaba una actividad antimicrobial muy eficaz cuando era utilizado como irrigante.(112).

En 1998 Sen y Buyukyilmaz realizaron un estudio acerca del efecto de la solución de tetrafluoruro titanio al 4% sobre las paredes dentinarias, como una investigación preliminar. El estudio a través del microscopio electrónico mostró que TiF_4 modificaba la capa de limalla dentinaria y producía una estructura maciza. Luego, la estabilidad de la capa fué probada con EDTA y con irrigaciones de hipoclorito de sodio y ninguna pudo remover la capa modificada, por lo que los resultados indicaron que esta estructura extremadamente estable puede ser muy ventajosa en Endodoncia, porque puede prevenir infecciones posteriores de la dentina del conducto radicular sellando los tubos permanentemente, y puede reducir la microfiltración previniendo posteriores disoluciones o desintegraciones de la capa de limalla dentinaria.(88).

En 1999 Saleh y Ettman realizaron un estudio sobre el efecto de las soluciones irrigadoras sobre la microdureza de la dentina del conducto radicular. Los resultados indicaron que ambos, tanto el peróxido de hidrógeno como el hipoclorito de sodio, combinados con EDTA (sustancia quelante), reducían la microdureza de la dentina del conducto radicular.(84).

Las investigaciones han demostrado con claridad que lo más difícil es irrigar para eliminar detritus del tercio apical. Esto se comprende fácilmente si se considera la mayor resistencia al flujo de irrigante cuando el diámetro del conducto disminuye en el tercio apical y la profundidad limitada hasta donde puede penetrar la aguja con seguridad. Además, los restos asentados en apical muchas veces están compactados y resisten su desalojo por acción de la irrigación con flujo copioso desde coronario.(24).

2.-MARCO TEORICO.-

2.1.-CONCEPTO DE IRRIGACIÓN.-

Es el procedimiento endodóntico que consiste en el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidas en la cámara pulpar y en los conductos radiculares, y a su vez es una intervención necesaria durante toda la preparación de conductos y último paso antes del sellado temporal u obturación definitiva.(66)

2.2.-OBJETIVOS DE LA IRRIGACIÓN.-

2.2.1.-DEBRIDAMIENTO GRUESO: Se ha demostrado que los factores más importantes para disminuir los restos dentinarios en el conducto son la frecuencia y el volumen del irrigante usado.La frecuencia de irrigación debiera aumentar a medida que la instrumentación se aproxima a la constricción, al igual que la frecuencia de la confirmación del pasaje. De hecho, un volumen de irrigación apropiado es de por lo menos 1 a 2 ml cada vez que se lava el conducto(24).

Para una adecuada y mejorada irrigación se requiere del aumento cuidadoso de la penetración de la aguja durante este procedimiento. Esto fué corroborado por Chow WT. en 1983, a través de una investigación realizada sobre la efectividad mecánica de la irrigación de los conductos radiculares, y cuyos resultados demostraron que la irrigación efectiva en la parte apical era una función directamente proporcional a la profundidad de la aguja y que era preferible utilizar jeringas pequeñas que grandes. Además, preconizó que el endodoncista clínico debería seleccionar una aguja de un tamaño apropiado al tamaño de la dimensión del conducto radicular a preparar.(29). Otro estudio realizado en 1977 por Ram Z. acerca de la efectividad de la irrigación en Endodoncia, concluyó que la irrigación repetitiva o frecuente era obligatoria y que el factor más significativo en obtener máximos resultados estribaba en el diametro de los conductos radiculares, es

decir, que la remoción de la limalla dentinaria parecía estar en función directa con el diámetro del conducto, independiente del tipo de solución utilizada.(80).

De manera entonces, que el uso de una aguja con la punta recortada permite la irrigación de la raíz con menos posibilidades de forzar soluciones irritantes en el interior de los tejidos periapicales.(24).Lo anteriormente mencionado es sumamente importante, ya que tomando en cuenta un estudio realizado por Becker, Cohen y Borer en 1974, donde reportaron el caso de una inyección accidental de hipoclorito de sodio más allá del ápice radicular y la secuela severa que generó el mismo.(10); o el reporte de un caso sobre enfisema facial causado por la irrigación del peróxido de hidrógeno realizado por Kaufman en 1981(58), indica que se debe respetar el potencial inflamatorio de las sustancias químicas cuyo manejo puedan entrar en los tejidos periapicales.

En 1982 Abou-Rass et al realizaron un estudio acerca de la efectividad de cuatro métodos de irrigación clínica en la remoción de la limalla dentinaria de los conductos radiculares (1), al igual que ya anteriormente había sido realizado un estudio similar en 1971 por Senia y Marshall(90) y Walton en 1976(107), y todos coincidieron en que el tercio apical era el factor más difícil para arrastrar los detritus encontrados en el mismo.Lo anteriormente es comprensible tomando en cuenta que la mayor resistencia al flujo de irrigante es el tercio apical por la disminución del diámetro del conducto y la profundidad limitada hasta donde puede penetrar la aguja con seguridad.Además, los detritus que se encuentra en el tercio apical se encuentran muy compactados y resisten su desalojo por acción de la irrigación con flujo copioso desde coronario.(24).

Es importante la utilización de las limas antes de la irrigación, ya que de esta forma la lima remueve los detritos apicales hacia la solución, donde son fácilmente arrastrados por el irrigante, además de eso, la lima desplaza en cualquier instante del procedimiento al irrigante mismo.

Las funciones adicionales que cumple la irrigación incluyen: eliminación de infecciones, digestión de tejidos blandos y remoción de la capa de detritos.(24).

2.2.2.-ELIMINACION DE MICROBIOS: Las investigaciones realizadas con respecto al hipoclorito de sodio coinciden en afirmar que es un eficaz agente antibacteriano .

Esto fué corroborado por Cunningham y Balekjian en 1980, en su estudio sobre el efecto de la temperatura sobre la capacidad del hipoclorito de sodio como irrigante endodóntico para disolver colágeno, ya que a temperaturas de 21°C y 37°C y al 2% y al 5.2% tuvieron igual nivel de éxito.(27).De manera que tiene la capacidad de poder eliminar toda bacteria que se encuentre en los conductos, bien sea aquellas productoras de esporos, agentes patógenos de la hepatitis, etc(24).

2.2.3.-DISOLUCION DE REMANENTES PULPARES: Un estudio realizado por Baumgartner y Mader en 1985 acerca de la evaluación del debridamiento de los conductos radiculares usando solución salina, hipoclorito de sodio y ácido cítrico confirmó que el hipoclorito de sodio en concentración desde 2.5% hasta 5.25% era extremadamente efectivo para eliminar el tejido pulpar de las paredes dentinarias, incluso aquellas partes que no habían sido tocadas por limas, siempre y cuando se usaran a concentraciones adecuadas(8).De manera entonces que el uso del hipoclorito de sodio en baja concentración (menor del 2.5%) elimina probablemente la infección, pero no puede disolver todo remanente pulpar en un tiempo razonable(24).

La eficacia de cualquier disolvente, especialmente del hipoclorito de sodio, está influenciada por la integridad estructural del componente conectivo del remanente pulpar.En este sentido, si la pulpa ya está descompuesta, no llevará mucho tiempo desolver los remanentes de tejido blando, pero si la pulpa está viva y se ha producido poca degeneración estructural, el hipoclorito de sodio necesitará más tiempo para disolver los restos.(24).

2.2.4.-REMOCION DE LA CAPA DE DETRITOS ADHERIDOS: Las investigaciones han demostrado la excelente eficacia de la limpieza al utilizar como irrigantes soluciones de hipoclorito de sodio y de EDTA, con los cuales se eliminan los remanentes de tejidos blandos y la capa de detritos orgánicos e inorgánicos adheridos(24). En un estudio realizado por Baumgartner y Mader en 1987 acerca de la evaluación de cuatro soluciones irrigadoras demostraron que las paredes aplanadas de los conductos con instrumentos cortantes desarrollan superficies con detritos adheridos que requerían de un agente quelante para su remoción; pero esto no ocurría en las paredes que no habían sido tocadas por limas y por lo tanto, sólo se necesitaba del disolvente de hipoclorito de sodio para limpiarlas totalmente(9).

Se ha referido que no existe un criterio definido para que tenga que ser removida la capa de detritos adheridos. Aquellos que abogan por dejarla intacta afirman que obtura conductillos dentinarios infectados, con lo cual evitan que las bacterias salgan de ellos una vez completado el tratamiento. Sin embargo, en un estudio realizado acerca de la penetrabilidad de la limalla dentinaria en una cepa de *Proteus Vulgaris* en 1985 por William y Goldmann demostraron que aunque la capa adherida podía lentificar el movimiento bacteriano, no impedía la entrada de microorganismos.(113). Es por esta razón que muchos de los investigadores prefieren crear una superficie dentinaria libre de detritos.(24).

El uso de un agente quelante alternado con una solución irrigante forman una limpia interfase dentina sellador y crean el marco para un sellado ideal del conducto.

En 1989 Buchanan realizó una investigación acerca del manejo del conducto radicular curvo, donde explicaba un tratamiento predecible aunque fuese complicado con una técnica de Niquel-Titanium, pero lo más importante es haber comprobado a través de las

investigaciones de Bumgartner y Mader, que con los instrumentos se les dá forma a los conductos, pero la verdadera limpieza radica en los irrigantes que se utilizan(17).

2.3.-CLASIFICACION DE LOS IRRIGANTES EN ENDODONCIA.-

Existen una serie de soluciones que hoy en día se utilizan para la irrigación y entre éstos tenemos: el hipoclorito de sodio(en diluciones al 5.25, 3,2 6,1 o 0.5%) o este compuesto combinado con otros agentes para irrigación y quelantes. Además, se utilizan irrigantes como solución salina, agua, soluciones anestésicas, peróxido de hidrógeno(en solución al 3%) y Gly-oxide(peróxido de úrea); agents quelante como Salvizol,EDTA, RcPrep,EDTAC y FileEze, peróxido de úrea,9-aminoacridina; ácido 1.5 pentanedial potenciadoal 2%; ácidos fosfóricos(50%), láctico(50%) y cítrico (6 a 50%); Tublicid(azul y rojo), y soluciones diversas para irrigación, como son cloramina T al 5%, Iodopax# al 0.4%, Biosept al 0.1% e Hibitaneal 0.1%(51).

Sin embargo, cabe destacar el hecho que en 1893 Schreier retiró tejidos necróticos mediante la introducción de potasio o sodio metálicos en los conductos radiculares.(87).

2.3.1.-HIPOCLORITO DE SODIO: Es una de las soluciones para irrigación de mayor uso. En aplicaciones clínicas puede emplearse a una concentración al 5.25% o diluirse aún más con agua.Sigue siendo objeto de estudio el grado de dilución o si el NAOCL debe utilizarse en combinación con otras soluciones como Glyoxide, RC-Prep, File-Eze o peróxido de hidrógeno.

En un estudio realizado por Trepagnier et al en 1977 acerca del efecto debridante de soluciones preparadas con hipoclorito de sodio indicó que la concentración de ésta afectaba la eficacia de la solución(101) y Cunningham en 1980 demostró que el hipoclorito de sodio al 5.25% y al 2.6% era igual de eficaz a una temperatura corporal de 37°C. Sin embargo, a temperatura ambiente (21°C), la solución al 2.6% resultaba menos eficaz(27).Este mismo autor, en 1980 realizó un estudio sobre el efecto de la

temperatura sobre la acción bactericida del hipoclorito de sodio e indicó que el calentamiento de la solución aumentaba su efecto bactericida, si bien había que tener precaución cuando se calentara el hipoclorito de sodio a 37°C, por cuanto se mantenía estable por no más de 4 horas antes de degradarse(28).

Es importante cuestionarse si el NAOCL tiene la misma eficacia en tejidos vivos, desvitalizados o fijados, ya que uno o todos estos tejidos pueden encontrarse en el sistema de conductos radiculares(51). En 1978, Rosenfeld en un estudio acerca de la respuesta del tejido vital pulpar al hipoclorito de sodio demostró que éste al 5.25% disolvía el tejido viviente(20), y además Hand también demostró en 1978 que el hipoclorito de sodio como solvente del tejido necrótico, era significativamente mejor que al 2.6%, 1 o 0.5%(47).

En otro estudio realizado por Thé en 1979, demostró que el hipoclorito de sodio utilizado al 3% resultaba óptimo para disolver tejidos fijados con paraclorofenol o formaldehído(99).

En Illinois E.E.U.U. se observó que el NAOCL al 5.25% todavía disolvía cordón umbilical humano después de 10 semanas, en tanto que a una concentración de 2.6 y 1% sólo era eficaz durante una semana.(51).

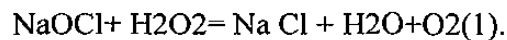
En 1988 Hasselgren utilizó la solución de Dakin(NAOCL al 0.5%) para disolver tejido necrótico, y observó que era ineficaz en término de 12 días. Sin embargo al cambiar la solución cada 30 minutos, el tejido se disolvía en tres horas. También observó que el tratamiento preliminar del tejido con $Ca(OH)_2$ aumentaba el efecto de disolución del tejido por el hipoclorito de sodio(50).

En un estudio in vitro que se realizó en 1983 en Loyola University se indicó que el hipoclorito de sodio en toda su potencia y el Glyoxide(peróxido de úrea), utilizados de

manera alternativa, eran 100% eficaces contra el bacteroides melaninogenicus considerado como un patógeno endodóntico(37).

El uso alternado de soluciones de hipoclorito de sodio y peróxido de hidrógeno produce una acción espumante en el conducto, debido a la liberación del oxígeno nascente(24).

Es decir que al producirse más efervescencia y más oxígeno nascente, tendrá una mayor acción terapéutica, la cual puede esquematizarse de esta forma:



En un estudio realizado por Stewart, Cobe y Rappaport en 1961, demostraron que el peróxido de hidrógeno al 3% también extraía con eficacia los residuos y desinfectaba levemente el conducto(96).

En otro sentido, Harrison en 1978 en un estudio realizado acerca de el análisis de la toxicidad clínica de los irrigantes endodónticos, demostró que el uso de cantidades iguales de H₂O₂ al 3% Y NaOCl al 5.25%, inhibía la acción antibacteriana de las soluciones para irrigación(48). Por ésto, debido a la presión, el peróxido de hidrógeno siempre debe neutralizarse con el NaOCl antes de sellar el conducto.

También se han llevado a cabo estudios sobre las propiedades antimicrobianas de diferentes soluciones de NaOCl y en 1981 Harrison y Hand utilizaron puntas absorbentes contaminadas con Streptococcus faecalis, y demostraron que al diluir el NaOCl al 5.25% se inhibían significativamente sus propiedades antimicrobianas(49). De la misma forma, indicaron que la materia orgánica reducía la eficacia del NaOCl al 5.25%, mientras que la albúmina de suero humano no inhibía sus propiedades antimicrobianas.

En 1981, Raphael, Wong y Moodnick realizaron un estudio donde pusieron a prueba el NaOCl al 5.25% contra el Streptococcus Faecalis, Staphylococcus aureus y Pseudomonas aeruginosa a temperaturas de 21 y 37°C y descubrieron que el incremento de la

temperatura no aumentaba la eficacia antimicrobiana y sí, en cambio, podría haberla reducido(79).

En 1982, Buttler y Crawford estudiaron la capacidad de diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio al 0.58%, 2.7% y 5.20% para eliminar la *Escherichia coli* y *Salmonella typhosa* y encontraron que las tres tenían la misma eficacia, y sin embargo, las cantidades mayores de endotoxina de *E. coli* no pudieron eliminarse con 1ml de NaOCl al 0.58% o 2.7%.(18).

Sundquist y Byström en 1985 demostraron que el NaOCl al 5 y 0.5% tenía la misma eficacia contra casi todas las bacterias anaerobias. Sin embargo, la combinación del NaOCl al 5% con EDTA había aumentado considerablemente el efecto bactericida. Esto fué atribuído quizás, a que el EDTA había retirado la capa de residuos contaminados(19).

En 1992, Ohara et al realizaron un estudio en el que encontraron que el NaOCl al 5.25% no tenía la misma eficacia contra bacterias anaerobias que la clorhexidina al 0.2% o el peróxido de hidrógeno al 3%.(77)

El pH del hipoclorito de sodio es de 11.0 a 11.5, por lo que su propiedad alcalina le confiere su eficacia contra microorganismos anaerobios(51).

Baumgartner et al en 1987 realizaron una investigación acerca del efecto bactericida que se obtenía mediante la combinación del hipoclorito de sodio con otras sustancias clínicas, y que este efecto obedecía a la liberación de gas de cloro. Este fué el caso del ácido cítrico, y en cierta medida del EDTA, pero no del peróxido.(9).

En general, el hipoclorito de sodio irrita los tejidos, lo cual en cierta forma ha impedido su uso, sobre todo a plena potencia. Pero, no hay duda de que, cuando salen por el ápice, casi todas las soluciones para irrigación pueden ser destructivas.(51).

2.3.2.-SOLUCIONES PARA IRRIGACION A BASE DE ACIDOS ORGANICOS:

2.3.2.1.-ACIDOS ORGANICOS: El uso de ácidos orgánicos para irrigar y efectuar el desbridamiento de conductos radiculares es tan antiguo como la terapéutica pulpar.(51). Estos ácidos concentrados son demasiado potentes. Su pH es muy bajo; en consecuencia, su potencial para producir efectos tóxicos es muy elevado y su acción descalcificadora es muy veloz para poder controlarla.No se sugiere usarlos.(95).

En un estudio realizado por Tidmarsh en 1978 acerca de las propiedades del ácido cítrico al 50%, indicaron que éste había dejado las paredes de dentina más limpias y había eliminado la capa residual.(100).

También se obtuvieron resultados excelentes en obturaciones después de su preparación con ácido cítrico(20%), complementada con NaOCl al 2.6% y una irrigación final con ácido cítrico al 10% en un estudio realizado por Wayman en 1979(108).

El empleo de ácidos orgánicos no se ha limitado a los antes mencionados, también el ácido poliacrílico para Durelon y líquidos Fujii II,ambos en concentración de un 40% han tenido cierta aceptación(13).

2.3.2.2.-AGENTES QUELANTES:Entre las soluciones quelantes de uso más frecuente en la irrigación están Tublicid, EDTA, EDTAC, File-Eze y RC-Prep, cuyo ingrediente activo en común es el ácido etilendiaminotetraacético. En 1957, Nygaard Ostby fué el primero en sugerir el empleo del EDTA para la limpieza y ensanchamiento de los conductos(75).En 1963, este mismo autor introdujo el EDTAC, que es EDTA con centramida, bromuro cuaternario de amonio, utilizado para reducir la tensión superficial y así favorecer la penetración(76).

En 1981 Valdrighi , a través de una investigación, demostró que el pH óptimo para lograr la máxima eficacia desmineralizante del EDTA sobre la dentina oscilaba entre 5.0 y 6.0.(103). El aumento de la permeabilidad de los tubulos dentinarios, los conductos

accesorios y los agujeros apicales con EDTAC fué demostrado por Goldberg en 1977(40). Cuando el EDTA era sellado en el conducto durante 24 horas producía la mejor limpieza de las paredes dentinarias. De esta manera, se demostró a través de un estudio que la capa residual no es eliminada con la simple irrigación mediante el NaCOI, pero si se elimina con el empleo combinado de EDTA.(41). Este estudio coadyuvó a conocer mucho mejor la composición de la capa residual, porque los agentes quelantes eliminan sólo el tejido calcificado, en tanto que el NaOCl elimina la materia orgánica. En un estudio realizado por Goldberg y Spielberg en 1982, demostraron que el tiempo de trabajo óptimo para el EDTA es de 15 minutos, después de lo cual ya no cabe esperar una mayor acción quelante. Este estudio también señaló, que las soluciones que contenían EDTA debían renovarse en el conducto cada 15 minutos.(42).

Muchos estudios se han realizado desde 1981 acerca de la eficacia del EDTA y el NaOCl para retirar la capa residual, y se informó en dos ocasiones de la importancia del empleo alternado de EDTA al 15% y el NaOCl al 5.25%(8),(9).

Stewart et al en 1969, idearon la RC-Prep(97), que consta de EDTA y péroxido de úrea en una base de carbocera no hidrosoluble(51). Su empleo generalizado, en combinación con el hipoclorito de sodio, se ha debido a la interacción del peróxido de úrea en RC-Prep con el hipoclorito de sodio, que produce una acción burbujeante que se supone afloja y extrae por flotación los residuos dentinarios(16). Más hay que agregar, que en 1975 un estudio realizado por Zubriggen informó que un residuo de RC-Prep permanecía en los conductos a pesar de la continua irrigación y limpieza.(116). Esto motivó a cuestionarse cuál era el efecto del residuo de RC-Prep sobre el sello apical, y se demostró que permitía la filtración máxima hacia los conductos obturados, o sea, más de 2.6 veces que la filtración de los controles.(25).

Otra solución quelante para irrigar conductos radiculares es el Salvizol, es decir, N1, N1-decametileno-N4, N4-decametileno-bis-4-aminoquinaldino-diacetato.

Kaufman sugirió que el Salvizol, que tiene un pH neutro, posee un amplio espectro de actividad bactericida, y la capacidad para quelar el calcio. Esto le confiere al producto potencia limpiadora, al mismo tiempo que es biológicamente compatible(57).

2.3.3.-OTRAS SOLUCIONES PARA IRRIGACIÓN.-

2.3.3.1.-9-AMINO-ACRIDINA: Su eficacia fué estudiada por Schmitz en 1980.(86).

Es un antiséptico de baja toxicidad y acción antimicrobiana, y se considera que posee potencial osteogénico, lo cual, lo hace muy conveniente como solución para irrigar el conducto radicular. Presenta cierta aceptación, pero ya que no es un solvente de tejidos ni quelantes, su uso no se ha difundido.(51).

2.3.3.2.-CLORAMINA T: Es todavía utilizada en tratamientos endodónticos, pero muy poco, debido a su escasa capacidad para disolver tejido necrótico. Esto fué confirmado por un estudio realizado por Grossman en 1964.(46).

2.3.3.3.-GLUCONATO DE CLORHEXIDINA: Ha sido utilizado al 0.2%. En un estudio realizado en Indiana en 1982, se había reportado que éste no era tan eficaz como el NaOCl al 2.5%(81). Sin embargo, en otro estudio realizado en 1992 en Loma Linda se informó que éste era mucho más eficaz como antimicrobiano.(77).

2.3.3.4.-ACETATO DE BIS-DEQUALINO(BDA): En 1986 se realizó una investigación por Kaufman, donde informó haber tenido éxito en varios casos utilizando este tipo de sustancia como desinfectante y agente quimioterapéutico. Además, indica que es de baja toxicidad, tiene acción lubricante, capacidad para desinfectar y baja tensión superficial, así como sus propiedades quelantes y presenta una baja frecuencia de dolor posoperatorio.(60).

En 1981, este mismo autor y otros colaboradores en diversas investigaciones realizadas, señalaron la eficacia del BDA, considerándolo superior al Hipoclorito de Sodio para el debridamiento del tercio apical.(58).

En un estudio realizado en la Universidad de Malasia, se informó de un notable alivio del dolor y edema posoperatorio cuando se utilizó el BDA.(71)

Cabe destacar el hecho que en cada uno de los estudios antes mencionados, sólo se examina información limitada sobre el empleo de diversas sustancias para irrigación o combinación de éstas. En un estudio realizado en 1977 por Ram, se señaló que la eliminación de los residuos del conducto radicular parece guardar más relación con el diámetro del conducto que con el tipo de solución utilizada.(80)

Esto, a su vez, se relaciona con la viscosidad o tensión superficial de la solución, el diámetro y la profundidad de la penetración de la aguja para irrigación y el volumen de la solución empleada.

2.4.-HIDRÓXIDO DE SODIO.-

2.4.1.-CONCEPTO.-

El Hidróxido de Sodio es una solución blanca, inolóra, no volátil. Es altamente reactivo. Puede reaccionar violentamente con agua y numerosos materiales encontrados comunmente, generando suficiente calor para encender materiales combustibles. El contacto con muchos químicos orgánicos e inorgánicos pueden causar fuego o explosión. La reacción con los metales libera gases de hidrógeno inflamables. El Hidróxido de Sodio en solución es extremadamente corrosivo. Puede causar ceguera, y daños irreparables. En forma de aerosol, pueden causar daños en el pulmón y estos efectos pueden durar largo tiempo(21).

2.4.2.-SINONIMIAS.-

Hidróxido de Sodio, también es conocido como soda caústica, líquidos caústicos, Hidrato de Sodio, y Blanca caústica.

2.4.3.-USOS.-

Los principales usos del Hidróxido de Sodio se encuentran en la fabricación química como control de PH, neutralización de ácido, catalizador, etc; fabricación de papel; en la industria de gas natural y petróleo removiendo contaminantes de ácidos y procesamiento de gas; en la fabricación de jabón, otros detergentes y otros productos de limpieza; en el área de la celulosa, celofán, y ésteres de celulosa.

Otros usos incluyen tratamiento de agua, procesamiento de alimentos, procesamiento textil, refinación de aceites vegetales, procesamiento de metales, procesamiento de aluminio, degradación de metales, preparaciones adhesivas, removedor de pinturas, desinfectante, estabilizador de látex de plástico y estabilizador del Hipoclorito de Sodio(21).

2.4.4.-COMPOSICIÓN.-

El Hidróxido de Sodio es producida principalmente en tres formas: 50% y 73% de soluciones acuosas, y anhídridos de Hidróxido de sodio en la forma de "pasteles" sólidos, o en forma de hojuelas. Las mayores impurezas incluyen cloruro de sodio, carbonato de sodio, sulfato de sodio, clorato de sodio, potasio y metales pesados tales como hierro y nickel.

2.4.5.-EFECTOS DE LA SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO EN LA SALUD HUMANA.-

El Hidróxido de Sodio en forma de aerosoles puede causar severa irritación en el tracto respiratorio. Puede causar daño permanente en el pulmón. Debido a su naturaleza

corrosiva, el Hidróxido de Sodio en aerosol puede causar edema pulmonar, con disnea, y ataques de tos durante cada exposición.

El Hidróxido de Sodio es extremadamente corrosivo y es capaz de causar severas quemaduras con profundas ulceraciones. Puede penetrar hasta las capas más profundas de la piel, y la corrosión continuará hasta que sea removida. La severidad del daño depende de la concentración de la solución y la duración de la exposición.

A nivel ocular, la severidad del daño del Hipoclorito de Sodio se incrementa con la concentración de la solución, la duración de la exposición, y la velocidad de penetración dentro del ojo. Las condiciones que afectan la visión tales como el glaucoma y cataratas, pueden desarrollarse posteriormente. En casos severos, hay una ulceración progresiva y visión borrosa que puede guiar a una ceguera permanente.

No se han reportado casos de ingestión de soluciones de Hidróxido de Sodio.

La ingestión no ocupacional ha producido quemaduras severas en el tejido del esófago. Los estudios indican, que en el caso de que ocurriese la ingestión de esta solución, habría dolor severo, quemadura de la boca, garganta y esófago; vómitos; diarrea; colapso y posible muerte(21).

2.5.-TECNICAS DE IRRIGACIÓN.-

2.5.1.-Técnica de Irrigación con aguja.-

La técnica de irrigación es sencilla, rápida y eficaz. Para ello resulta útil cualquiera de las diversas jeringas desechables de plástico. La solución para irrigación se mantiene en un recipiente hondo que el asistente conserva lleno. Para ahorrar tiempo al llenar la jeringa, ésta se sumerge en la solución mientras se extrae el émbolo. Después se le conecta la aguja.

La aguja puede ser de diversos tipos. Se dobla para facilitar la descarga de la solución para irrigación. La de mayor uso es la de calibre 27, con una punta con muesca que

permite el flujo retrógrado de la solución, o bien, la Max-I-Probe de punta roma. Es muy recomendable que la aguja se coloque de manera pasiva en el conducto y que no puncione las paredes. Se han comunicado varias complicaciones por forzar las soluciones para irrigación más allá del ápice al insertar la aguja en el conducto y no permitir un flujo retrógrado adecuado. En un artículo publicado por Abou-Rass en 1982, sugiere que la proximidad de la aguja para irrigación al ápice es importante para retirar los residuos del conducto radicular.(1)

Moser y Heuer realizaron un estudio en 1982 e indicaron que el Monoject era un sistema de aplicación más eficiente, ya que en él las agujas más largas de un sistema de extremo abierto, como, se insertaban hasta el fondo del conducto.(72); y lo importante de este método es que permite administrar un mayor volumen de solución.

Druttman y Stock observaron resultados muy similares en un estudio realizado en 1989, donde indicaron que con “los métodos convencionales, la eficiencia de la irrigación variaba según el tamaño de la aguja y el volumen de la solución para la irrigación.”(33)

Kahn, Rosenberg y DuLuc pusieron a prueba diversos métodos para irrigar el conducto: sónicos, ultrasónicos, de jeringa con aguja estándar y de jeringa con aguja Max-I-Probe, ensacharon los conductos hasta el tamaño 40 en bloques de plástico transparentes, obturaron los conductos con colorante rojo para alimentos, y encontraron una y otra vez que sólo la Max-I-Probe limpiaba el conducto hasta el nivel del ápice. Esta es la aguja para irrigación de punta cerrada y con ventana lateral, que también sin duda es la más segura.(55).

2.5.2.-TECNICA CON ULTRASONIDO.-

Las técnicas sónicas y ultrasónicas han alcanzado un gran auge en los últimos años. De hecho, la proponen como la técnica del futuro en los tratamientos endodónticos.

En esencia las maquinas endosónicas son una adaptación del aparato ultrasónico usado para quitar cálculos de las superficies radiculares. La fuente del poder ultrasónico (electromagnético o piezoeléctrico) se transfiere a un aditamento especial que sostiene un instrumento similar a una lima endodóntica. Esta se activa mediante energía; la energía se transfiere mediante tal dispositivo. Entonces la lima vibra con un índice muy alto como una onda semejante a la de una cuerda de guitarra pulsada, casi 25.000 vibraciones por minuto.(106)

La energía de la lima se transmite al medio líquido (irrigante) dentro del conducto, que transfiere la energía a las paredes dentinarias. En un estudio realizado por Martin en 1976, indicó que la solución activada por energía muestra *cavitación* que, se supone, posee miles de burbujas estregantes que aflojan y levantan desechos del espacio del conducto.(68)

Otro concepto para explicar el debridamiento fué el realizado por Ahmad et al en 1987, donde indicaron que “la corriente de tipo acústica”, es el “rápido desplazamiento de partículas líquidas en un movimiento tipo remolino por todas las partes de un objeto en vibración”(2). Los torbellinos y remolinos del líquido en movimiento desprenderían los desechos de las paredes del conducto.

Otro estudio realizado por Cunningham et al en 1980 sugirió un incremento en la temperatura del irrigante debido al calor friccional que se genera por las limas y por la vibración del contacto, el alisado y la ampliación del instrumento en el espacio del conducto(26).

De manera que se sugiere que en este sistema la lima promueve un flujo activo del irrigante hacia la punta del instrumento, que entonces debería en teoría, lavar y debridar con mayor eficacia el espacio citado.

2.6.-METODO DE LOWRY PARA DETERMINACION DE PROTEINAS,LA CURVA STANDARD DE SAB Y EL ESPECTROFOTOMETRO.-

Este método que se utiliza para determinar proteínas es ampliamente utilizado en los laboratorios bioquímicos. El nombre del método se debe a su propio autor, el investigador Lowry en 1951(56). Se hizo una modificación muy útil de este método por un investigador denominado Millar(70). Este método, que se basa en la determinación de proteínas utilizando un reactivo denominado FolinCiocalteau, comprende una serie de pasos que deben ser llevados a cabo mezclando varios reactivos:

-Solución A: Tartrato de Na y K 500mg

NaCO₃ 25 grs

NaOH 1N 125ml

Aforar con agua a 250ml

-Solución B: Tartrato de Na y K 500mg

CuSO₄ 250mg

NaOH 1N 2.5ml

H₂O 225ml

-Solución C: Reactivo de Folin 1:15 en agua.

-Standard: SAB 250 µg/ml

A la muestra o standard 1ml se le agrega 0.9 ml de Sol.A, se incuba 10 min. A 50°C y luego se incuba 12 min. a temperatura ambiente. Se agrega 0.1ml de la Sol.B y se incuba 10 min. a temperatura ambiente. Se agrega 3.0ml de Sol.C, se incuba 10 min. a 50°C y se lleva al espectrofotometro para leer las muestras a 630 nm(56).

La curva standard de BCA o de suero-albúmina de bovino es una de las curvas standard o patrón que se utilizan en papel milimetrado, y que son una forma esencial de examinar la validez de los datos o resultados que serán arrojados.Muy a menudo los cálculos y

computadoras no revelan anomalías del sistema, sino que calculan resultados promedios. Por lo tanto, graficar los datos es una forma importante de darles validez a las determinaciones a través de un aparato denominado espectrofotómetro o colorímetro(56).

El Espectrofotómetro es un instrumento que mide la intensidad de luz, compuesto por una fuente de energía radiante, una hendidura de entrada, un monocromador, una hendidura de salida, soporte de cubetas, detector y mecanismo de medición. Las mediciones en este instrumento pueden realizarse sobre un intervalo continuo del espectro disponible. La energía radiante electromagnética es una forma de energía que puede ser descrita en términos de sus propiedades ondulatorias. Las ondas electromagnéticas viajan a gran velocidad y no requieren un medio de soporte para su propagación.

El espectro electromagnético cubre un intervalo muy amplio de longitudes de onda.

Las áreas del espectro electromagnético comúnmente utilizadas en el laboratorio de química clínica son el ultravioleta(UV) y la región visible. La región visible se define generalmente como la situada entre los 390 y 780nm, mientras que el espectro ultravioleta usualmente definido en el laboratorio de química clínica, se halla entre 180 y 390nm. La luz solar o la luz emitida por un filamento de tungsteno es una mezcla de energías radiantes de distinta longitud de onda que el ojo reconoce como "blanca". De manera entonces, que la región visible del espectro se descompone en color absorbido y color reflejado, transmitiendo una serie de colores dada la solución. El ojo humano responde a energía radiante entre los 390 y 700nm, pero los instrumentos del laboratorio permiten mediciones a longitudes de ondas más cortas, ultravioleta(UV), y longitudes de onda más largas, infrarrojo(IR) del espectro. De esta manera actúa este aparato para medir y dar lectura a las diferentes soluciones estudiadas(56)

2.7.-PROTEÍNAS.-

2.7.1.-FUNCIONES.-

Los millares de proteínas presentes en el cuerpo humano realizan funciones muy diversas para enumerarlas. Entre ellas están: servir como portadores de vitaminas, oxígeno y bióxido de carbono, además de llevar a cabo actividades estructurales, cinéticas, catalíticas y de señalización. Por tanto, no deben sorprender las terribles consecuencias que pueden surgir de mutaciones en genes que codifican proteínas o en regiones de DNA que controlan la expresión genética. Asimismo, pueden derivar consecuencias igualmente desastrosas de la deficiencia de cofactores esenciales para la maduración de una proteína(73).

2.7.2.-CLASIFICACION.-

Si bien no existe un sistema universal, las proteínas pueden clasificarse con base en sus solubilidad, forma, función biológica o estructura tridimensional. Un sistema de uso limitado en Bioquímica clínica las clasifica como “ albuminas”, “globulinas”, “histonas”, etc, dependiendo de su solubilidad en soluciones acuosas. También pueden clasificarse basándose en su forma global. Así, las proteínas globulares(por ejemplo, numerosas enzimas) tienen cadenas polipeptídicas enrolladas, plegadas en forma compacta y proporciones axiales(proporciones de longitud a anchura) menores de 10 y que no exceden de 3 a 4 por lo general. Las proteínas fibrosas tienen proporciones mayores de 10.

Las proteínas pueden clasificarse según sus funciones biológicas en:enzimas (deshidrogenasas, cinasas), proteínas de almacenamiento(ferritina, mioglobina), reguladoras(proteínas unidas a DNA, hormonas peptídicas), estructurales (colágeno, proteoglucanos), protectoras(factores de coagulación sanguíneas, inmunoglobulinas),

de transporte(hemoglobina, lipoproteínas plasmáticas) y contráctiles o dotadas de motilidad(actina o tubulina).

Sistemas especializados de clasificación distinguen ciertas proteínas complejas de interés médico elevado. De este modo, las lipoproteínas plasmáticas se denominan de “origen”, lipoproteínas alfa1, alfa2 o beta de acuerdo a su movilidad electroforética a pH 8.6; o como quilomicrones, VLDL, LDL, HDL, o VHDL basándose en sus propiedades de sedimentación en una ultracentrifugación. Las lipoproteínas pueden clasificarse también por determinación inmunológica de las apoproteínas presentes(A, B, C, D, E, F). Asimismo, las semejanzas en la estructura tridimensional, reveladas principalmente por cristalografía con rayos X, proporcionan una base potencialmente valiosa para la clasificación de proteínas(73).

2.7.3.-ESTRUCTURA PROTEICA.-

Las características estructurales de las proteínas se consideran bajo cuatro órdenes: primario, secundario, terciario y cuaternario(para proteínas oligoméricas). La estructura primaria, secuencia de aminoácidos y ubicación única de cualquier puente disulfuro, está codificada en los genes. Las estructuras secundaria y terciaria, que conciernen a conformaciones proteínicas permitidas por los enlaces peptídicos, son dictadas por la estructura primaria. La estructura secundaria describe el plegamiento de cadenas polipeptídicas en figuras unidas por puentes de hidrógenos múltiples como hélice alfa y hoja plegada beta. Luego, combinaciones de estos motivos pueden formar estructuras super secundarias(por ejemplo, beta-alfa-beta). La estructura terciaria se refiere a las relaciones entre dominios estructurales secundarios y entre residuos bastante alejados desde el punto de vista de su estructura primaria. La estructura cuaternaria, presente sólo en proteínas que tiene dos o más cadenas polipeptídicas(proteínas oligoméricas),

describe puntos de contacto y otras relaciones entre estos polipéptidos o subunidades(73).

2.8.-BACTERIAS.-

2.8.1.-GENERALIDADES.-

Los microorganismos o bacterias son criaturas muy polifacéticas o “versátiles”. Algunas cepas bacterianas aisladas del espacio pulpar tienen características que complican el proceso patológico y su tratamiento:

- 1.- Algunos son resistentes a los agentes antibacterianos, por ejemplo: *Bacteroides fragilis*, *Pseudomónas aeuroginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus faecalis*.
- 2.- Algunos sintetizan productos que pueden modificar el equilibrio del proceso infeccioso a favor del microorganismo invasor con productos como tóxicas, cápsulas, irritantes metabólicos y enzimas extracelulares que degradan el tejido o que inactivan a los antibióticos.
- 3.- Algunos pueden establecer infecciones en sitios distantes al diente mediante extensiones hacia los planos fasciales o a través del desarrollo de bacteriemia(51).

En general se acepta que estas características, junto con otras, producen los atributos invasores y tóxicos que se requieren para la invasión bacteriana consumada. La invasividad es la capacidad de las bacterias para mantenerse en la vía de entrada y diseminarse a otras regiones. Con el fin de lograr esto es necesario que las bacterias invasoras hagan lo siguiente:

- 1.- Tengan propiedades antifagocíticas que pasen por alto las defensas locales del huesped.
- 2.- Se adapten metabólicamente al microambiente de la pulpa, el cual varía desde normal hasta un tejido inflamado y necrótico.

3.- Posean vías eficientes de energía, por lo general relacionadas con el metabolismo aeróbico(51)

2.8.2.-CLASIFICACION.-

Hay tres enzimas producidas por bacterias tolerantes de oxígeno que pueden destruir las sustancias tóxicas como el radical superóxido y el peróxido de hidrógeno que forman con la transferencia de uno o dos electrones al oxígeno.

La catalasa, que es una enzima que contiene el grupo hem o heme, y que destruye el peróxido de hidrógeno. La superóxido dismutasa que inactiva el radical superóxido, en tanto que las peróxidasas, presentes en los aerobios, catalizarán la destrucción de peróxido de hidrógeno.

Según la presencia o ausencia de las enzimas antes mencionadas, las bacterias pueden clasificarse en diferentes grupos:

2.8.2.1.- Aerobios obligados: como bacilo tuberculoso, pseudomonas y algunos otros bacilos. Para su crecimiento requieren de oxígeno. Los microorganismos de esta categoría poseen catalasa y superóxido dismutasa.

2.8.2.2.- Anaerobios facultativos: en este grupo se encuentran bacterias entéricas y staphylococcus. Estos microorganismos crecen en presencia o ausencia de oxígeno, y producen catalas y superóxido dismutasa.

2.8.2.3.- Microaerofilicos: la mayor parte de las bacterias y estreptococos que producen ácido láctico se encuentran dentro de este grupo. Crecen en un ambiente con oxígeno, pero derivan su energía sólo de las vías fermentativas que tienen lugar cuando no hay oxígeno. Estas bacterias crecen bien a bajas tensiones de oxígeno. Los microorganismos microaerofilicos contienen superóxido dismutasa pero carecen de catalasa.

2.8.2.4.-Anaerobios obligados: en este grupo contiene Bacteroides, Fusobacterium, Peptococcus, y Peptostreptococcus. Estas bacterias crecen cuando no hay oxígeno, pero

tiene una sensibilidad variable al mismo. Todas funcionan sólo a potenciales bajos de oxidoreducción. Estos microorganismos por lo general carecen tanto de superóxido dismutasa como de catalasa(51). También se clasifican en Grampositivas y Gramnegativas, existiendo en ellas los anaerobios facultativos y obligados.

2.9.-RELACION BACTERIAS-PROTEÍNAS.-

Las proteínas constituyen el mayor medio de unión entre las bacterias y las superficies a las cuales se adhieren. En este sentido, la caries dental que es una enfermedad que se caracteriza por una serie de complejas reacciones químicas y microbiológicas que destruyen el diente, es producida entre otros factores por los hidratos de carbono ingeridos y son convertidos a polisacáridos extracelulares adhesivos. Estos polisacáridos llevan a la adhesión de colonias bacterianas entre sí y a la superficie dentaria formación de placa(36). En el complejo de carbohidratos que intervienen en la producción de caries dental, se encuentran las glucoproteínas que son compuestos de distribución amplia, con diversas funciones, los cuales contienen una o más cadenas de carbohidratos unidas por enlaces covalentes(73). Se han reconocido diversas enfermedades que implican anormalidades en la síntesis y degradación de las glucoproteínas, y que obviamente coadyuvan a la colonización no solamente de bacterias, sino de diversos virus también. Muchos antibióticos actúan debido a que inhiben de manera selectiva la síntesis de proteínas bacterianas y en consecuencia hay una detención en el crecimiento o la muerte de la bacteria. Es por esta razón, que determinado la cantidad de proteínas dentro de los conductos radiculares mediante el uso de una solución de irrigación endodóntica durante la instrumentación en la terapia endodóntica, se determinará también el grado de limpieza de los conductos radiculares de los dientes que sean sometidos a tratamientos endodónticos.

2.10.-POBLACIÓN EXPERIMENTAL: CONEJOS DE LA RAZA DE NUEVA ZELANDA.-

La población estuvo conformada por animales, específicamente conejos porque son uno de los más frecuentemente utilizados para este tipo de estudios.

El conejo de la raza de Nueva Zelanda es un animal tan fácilmente manipulable en el laboratorio, que es difícil imaginar las investigaciones del campo biomédico sin su contribución. Por ejemplo, con excepción de muy pocos animales de otras especies los conejos son los animales más frecuentemente utilizados para la producción de anticuerpos séricos sanguíneos. Los conejos responden a la mayoría de los estímulos en campos tan diversos como la teratología, la radiación, biología, estudios dermatológicos, biocompatibilidad de implantes y en el campo de la salud en general.

La fisiología general de los conejos es similar a los humanos, y por esta razón es que el conejo ha sido utilizado como modelo para las enfermedades humanas y como objeto de experimentaciones diversas en diferentes campos de la salud.

Los conejos que se utilizaron han sido y siguen siendo utilizados no solamente en investigaciones genéticas y de reproducción, sino en el área odontológica por su propensión a ser artificialmente manipulados sin tener mayores complicaciones

Los conejos de esta raza están suficientemente capacitados para proveer cantidades adecuadas de tejido para trabajos experimentales sin necesidad de utilizar grandes muestras de la misma, lo que resulta mucho más económico para la mayoría de los estudios.

Desde el siglo 17 la morfología ocular del conejo fué muy bien descrita, por lo que el conejo de Nueva Zelanda llegó a ser el modelo experimental más utilizado en este campo, generando grandes progresos en los estudios oftalmológicos, sobre todo en el glaucoma.

Así mismo, debido a que su tipo de placenta es idéntica a los humanos, ha sido usado en los estudios para el desarrollo del embrión y el ambiente prenatal. En este sentido, este tipo de conejos provee un excelente modelo para el estudio de la transferencia de drogas a nivel placentario, así como también en todos los aparatos que conforman su estructura anatómica, incluyendo el aparato estomatognático.

Sus edades oscilaron entre 5 y 7 meses de nacidos., presentaron un tamaño promedio de 35 centímetros y tuvieron un peso promedio de 2 kilos y medio.

El factor sexo no fué tomado en cuenta, debido a que la mayoría de los estudios que se han realizado en el campo de la Odontología no han mostrado diferencias significativas para los resultados finales.

La alimentación de este tipo de conejos está basada en una dieta rica en fibras y no es ficción su atracción por las zanahorias, siendo ésta parte integral de su dieta, sobre todo aquellos que han sido objetos de estudios o trabajos experimentales.(61)

2.11.-ETICA DEL ESTUDIO.-

La misión de todo profesional relacionado con el área de la salud es la de conservar y proteger la salud del ser humano, en aras de vivir en *armonía* con el área biopsicosocial.

Como el objetivo fundamental de la investigación biomédica con humanos se basa en el perfeccionamiento de los métodos de diagnóstico, terapéuticos y profilácticos, así como también la etiología y la patogenia de la enfermedad, es menester la preocupación fundamental de la salud del ser humano, como ha sido declarado en Ginebra por la Asociación Médica Mundial.

En este sentido, la investigación biomédica es efectuada con fines esencialmente diagnósticos o terapéuticos, sin entrañar riesgos en la salud del hombre misma.

De manera que para que una investigación pueda ser utilizada en el futuro con fines terapéuticos que repercutan positivamente, no solamente en una mejoría y un mayor

confort en la salud humana, sino que pueda dejar un legado científico dentro del campo de la investigación biomédica, se requieren hacer estudios experimentales en animales, sin menoscabo de los mismos pero, con la firme intención de generar nuevos progresos en el orbe sanitario.

Uno de los principios fundamentales de los reglamentos éticos soportada en la declaración de Helsinki, profesa que cualquier estudio relacionado con el área de la salud, deberán aplicarse a todos los pacientes a través de un método diagnóstico o terapéutico de mayor eficacia comprobada(22). Allí estriba la importancia de realizar estudios experimentales, como en nuestro caso, que no han sido experimentados en humanos, pero que a través de los animales llegamos a conclusiones confluyentes y positivas para el ser humano mismo, con un mínimo de riesgo, pero con una amplia gama de posibilidades de proporcionar una terapia más efectiva.

3.-MATERIALES Y METODOS.-

3.1.-MATERIALES.-

- 30 conejos de la raza de Nueva Zelanda.
- Limas flex-R, 1a. serie de 25mm.
- Espejos bucales frontsurface.
- Exploradores endodónticos.
- Pinzas algodonerías.
- Diques de goma o hule..
- grapas #00 de Ivory.
- portadiques o arcos de Visiframe.
- Pinzas perforadoras.
- portagrapas.
- Forceps infantiles para dientes anterosuperiores.
- Gasas esterilizadas.
- Jeringas desechables para conductos endodónticos 29GX25mm.
- Jeringas desechables 23GX25mm.
- Tubos de muestras Eppendorf.
- Quetamina(anestésicos intramusculares).
- Silacina(anestésicos intramusculares).
- Pentobarbital sódico(anestésicos intravenosos).
- Radiografías infantiles.
- Equipo o aparato Radiográfico.
- Reactivo de Folin y Ciocalteu diluido.
- Solución cupro-alkalina.
- Solución de carbonato de sodio.

- Agua bi-destilada.
- Hipoclorito de sodio al 2%.
- Hidróxido de sodio al 0.1N
- Solución salina.
- Espectrofotómetro o colorímetro.
- camara fotográfica Dental-eye.
- Rollos de fotografías para diapositivas.
- Fresas redondas # 2.
- Fresas Zekria.
- Pieza de mano de alta velocidad.
- Jeringas de carpule para anestésiar.
- Cartuchos de anestesia de Xilocaína con epinefrina de 1.8ml.

3.2.-METODO.-

- La población experimental estuvo conformada por 30 conejos pertenecientes a la raza de Nueva Zelanda, los cuales fueron provistos por el bioterio del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L.
- Cada conejo tuvo un peso de 2.5 a 3Kg y midió de 45 a 50cm, sin distinción de sexo.
- Los dientes seleccionados para experimentación fueron los incisivos centrales superiores.
- Cada conejo presentaba dos incisivos centrales superiores, por lo que el total de la muestra fué de 60 incisivos centrales superiores.
- Cada conejo era trasladado del bioterio del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina al laboratorio del Postgrado de endodoncia de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L., previamente anestesiados con un coctel de Quetamicina y

Silacina inyectado de forma intramuscular para mantenerlos anestesiados durante todo el procedimiento.

-A cada conejo se le colocó un jelco # 22 en el pabellon superior de la oreja para inyectarle un lcc de pentobarbital intravenosamente durante todo el procedimiento con una jeringa de 3ml de aguja 23Gx25mm, para mantener al conejo anestesiado en forma profunda cada vez que lo requería.

-Las soluciones irrigadoras seleccionadas fueron: solución salina como solución control, el Hipocorito de Sodio al 3% como solución irrigadora convencional y el Hidróxido de Sodio al 0.1N como soluciones irrigadora nueva.

-Los 30 conejos seleccionados fueron divididos en tres grupos de 10 conejos, y como cada conejo presentaba 2 incisivos centrales superiores, se esquematizó de esta forma:

-Grupo I: representó al grupo control, formado por 30 incisivos centrales superiores y fueron irrigados con solución salina. En el laboratorio del postgrado de endodoncia, se procedió a realizarle la trepanación con una fresa redonda #2,, cavometría con una lima #10 hasta 0.5mm del ápice radiográfico, se tomó radiografía de cavometría y se realizó la instrumentación de los dientes anterosuperiores hasta el #30 con limas flex-R y con la técnica de Fuerzas Balanceadas, y no se obturaron los conductos radiculares. Los conductos radiculares se irrigaron con 6cc de solución salina cada vez que se utilizó un instrumento de calibre mayor con una jeringa de 3ml y una aguja de 29Gx25mm, insertándola hasta llegar a 7 mm menos de la cavometría que se había tomado inicialmente del conducto, de manera que como el diente *medía* 20mm, de los cuales la corona *medía* 7mm y la raíz *medía* 13mm, la aguja se insertó 12.5mm cada vez que se irrigaba con solución salina, durante toda la instrumentación en forma cuidadosa, y posteriormente se aspiraron 2cc de la *solución con la misma jeringa* a 12.5mm desde la entrada de los conductos, y luego se secaron los conductos con puntas de papel

absorbente estandarizados y posteriormente se colocó una obturación provisional con IRM en la entrada del conducto. La muestra representada por los 2cc de solución salina se colocaron en recipientes de plástico de forma cilíndrica con sus respectivos cierres denominados tubos de Eppendorf, los cuales fueron previamente marcadas con el nombre de las soluciones irrigantes que eran utilizadas, en este caso, solución salina, y luego se congelaron para finalmente enviarlas al Instituto Biomédico del Noreste para sus respectivas lecturas.

-Grupo II: representó al grupo experimental formado por 15 incisivos centrales superiores y fueron irrigados con Hidróxido de sodio al 0.1N. En el laboratorio del postgrado de endodóncia, se procedió a realizarle la trepanación con una fresa redonda #2, cavometría con una lima #10 hasta 0.5mm del ápice radiográfico, se tomó radiografía de cavometría y se realizó la instrumentación de los dientes anterosuperiores hasta el #30 con limas flex-R y la técnica de Fuerzas Balanceadas, y no se obturaron los conductos radiculares. Los conductos radiculares se irrigaron con 6cc de Hidróxido de sodio al 0.1N cada vez que se utilizó un instrumento de calibre mayor con una jeringa de 3ml y una aguja de 29Gx25mm, insertándola a 7mm menos de la cavometría inicial tomada, de manera que como el diente medía 20mm, de los cuales la corona medía 7mm y la raíz medía 13mm, la aguja se insertó 12.5mm desde la entrada del conducto durante toda la instrumentación en forma cuidadosa, y posteriormente fueron aspiradas 2cc de la solución con la misma jeringa a 12.5mm de la entrada de los conductos, y luego fueron secados los conductos con puntas de papel absorbente estandarizados y posteriormente se colocó una obturación provisional con IRM en la entrada del conducto. La muestra representada por los 2cc de Hidróxido de sodio al 0.1N se colocaron en recipientes de plástico de forma cilíndrica con sus respectivos cierres denominados tubos de Eppendorf, las cuales fueron previamente marcadas con el nombre de las soluciones

irrigantes que eran utilizadas, en este caso, Hidróxido de sodio al 0.1N, y luego se congelaron para finalmente enviarlas al Instituto Biomédico del Noreste para sus respectivas lecturas.

-Grupo III: representó al grupo experimental formado por 15 incisivos centrales superiores y fueron irrigados con Hipoclorito de sodio al 2%. En el laboratorio del postgrado de endodoncia, se procedió a realizarle la trepanación con una fresa redonda #2, cavometría con una lima #10 hasta 0.5mm del ápice radiográfico, se tomó radiografía de cavometría y se realizó la instrumentación de los dientes anterosuperiores hasta el #30 con limas flex-R y la técnica de Fuerzas Balanceadas, y no se obturaron los conductos radiculares. Los conductos radiculares se irrigaron con 6cc de Hipoclorito de sodio al 2% cada vez que se utilizó un instrumento de calibre mayor con una jeringa de 3ml y una aguja de 29Gx25mm, insertándola a 7mm menos de la cavometría inicial tomada, de manera que como el diente medía 20mm, de los cuales la corona medía 7mm y la raíz medía 13mm, la aguja se insertó 12.5mm desde la entrada del conducto durante toda la instrumentación en forma cuidadosa, posteriormente fueron aspiradas 2cc de la solución con la misma jeringa a 12.5mm desde la entrada de los conductos, y luego fueron secados los conductos con puntas de papel absorbente estandarizados y posteriormente se colocó una obturación provisional con IRM en la entrada del conducto. La muestra representada por los 2cc de Hipoclorito de sodio al 2% fueron colocadas en recipientes de plástico de forma cilíndrica con sus respectivos cierres denominados tubos de Eppendorf, las cuales fueron previamente marcadas con el nombre de las soluciones irrigantes que se utilizaron, en este caso, Hipoclorito de sodio al 2%, y luego se congelaron para finalmente enviarlas al Instituto Biomédico del Noreste para sus respectivas lecturas.

Esta prueba se realizó con la finalidad de saber cual de las dos soluciones irrigantes utilizadas, Hidróxido de Sodio al 0.1N e Hipóclorito de Sodio al 3% presentaba mayor concentración de proteínas y por ende había un mayor debridamiento de los conductos, la cual se realizó tomando las muestras extraídas de las soluciones irrigantes utilizadas durante toda la instrumentación de los conductos radiculares de los incisivos centrales superiores de los conejos, mediante el método de Lowry basado en la determinación de proteínas con el reactivo de Folinocalteau y posteriormente estas soluciones se sometieron a medición, utilizando la curva standard de SAB(suero-albúmina de Bovino) a través de un colorímetro o espectrofotómetro a una longitud de onda de 630nm para hacer las lecturas respectivas y arrojar los resultados.

- Inmediatamente después de la toma de las muestras de las soluciones irrigadoras para determinar la concentración de proteínas en cada grupo, se abrió un compas de espera de 24 horas y se procedió a realizar las extracciones en bloque de los incisivos centrales superiores con forceps para dientes anterosuperiores, y se tomaron muestras de los tejidos periapicales de los dientes extraídos para medir el infiltrado inflamatorio por observación mediante exámenes histopatológicos en el Departamento de Patología de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L.

- Se seleccionaron al azar 2 incisivos centrales superiores de los conejos de cada grupo: control, grupo I, y grupoII; luego se seccionaron cada uno de ellos en forma horizontal, dividiendolos en tres partes: tercio apical, tercio medio y tercio cervical con una fresa sekria y posteriormente fueron evaluados al microscopio electrónico para observar las paredes de los conductos radiculares y saber cual había producido una mayor limpieza.

4.-ANÁLISIS ESTADÍSTICO.-

De acuerdo a la estimación del cálculo de la muestra, el tamaño de la misma se obtuvo utilizando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot d^2}{\xi^2}$$

donde:

n representa al tamaño de la muestra

d representa la desviación standard de la población

1.96 es el factor que aseguró que el 95% de toda la población se encontraba dentro de los límites de error establecidos y

ξ es el límite de error o la diferencia aceptada entre el promedio poblacional.

El tamaño de la muestra fué de 60 incisivos centrales superiores.

El diseño que se empleó para valorar las diferentes sustancias de irrigación fué la prueba de T para dos poblaciones no pareadas para determinar la concentración de proteínas en las soluciones irrigadoras, la prueba de ANOVA y la prueba de Wilcoxon. Se utilizó la Chi-cuadrada para saber el grado de infiltrado inflamatorio a nivel de los tejidos periapicales.

5.-RESULTADOS.-

Tomando en cuenta las soluciones irrigantes que fueron utilizadas durante el procedimiento: Solución salina como el grupo control, Hidróxido de sodio al 0.1N como solución irrigante experimental representando al grupo II y el Hipoclorito de sodio al 2% como solución irrigante convencional representando al grupo III, y de acuerdo a las variables objetos de medición como la presencia de proteínas en las diferentes soluciones irrigantes, las concentraciones utilizadas en estas soluciones irrigantes y la presencia de infiltrado inflamatorio de las muestras tomadas de los tejidos periapicales, los resultados fueron los siguientes:

Grupo I.- Solución salina.

Nº de muestras: 30
 Media: 20.5
 Mediana: 14.7
 S: 24.9
 S²: 623.190

Grupo II.- Hidróxido de sodio al 0.1N

Nº de muestras: 15
 Media: 115.3
 Mediana: 89.6
 S: 65.9
 S²: 4347.788

Grupo III.- Hipoclorito de sodio al 2%

Nº: de muestras: 15
 Media: 8.26
 Mediana: 8.18
 S: 0.3
 S²: 0.149998

A.- PRUEBA DE ANOVA(Análisis de Varianza).-

F(valor de la NOVA): 40.26456

gL N(grados de libertad de las muestras): 2

gL D(grados de libertad de los datos o el total de las observaciones): 57

P(probabilidad de error)< 10(-6).

B.- PRUEBA DE t(student):

- \bar{X}_1 : Solución salina.

- \bar{X}_2 : Hidróxido de sodio al 0.1N

- \bar{X}_3 : Hipoclorito de sodio al 2%.

1.- \bar{X}_1 vs \bar{X}_2

T(calculada): 6.996793

gl(grados de libertad): 43

P(probabilidad) < 10(-6)

ó

Con un 94.8 +/- T(43) * 3.74

Los resultados de las medias de estas dos muestras indican que existen diferencias estadísticamente significativas.

2.- \bar{X}_1 vs \bar{X}_3

T(calculada): 1.893257

gl(grados de libertad): 43

P(probabilidad) < 0.06

Los resultados de las medias de estas dos muestras indican que no son estadísticamente significativas.

3.- \bar{X}_2 vs \bar{X}_3

T(calculada): 6.289251

gl(grados de libertad): 28

P(probabilidad) < 10(-6).

Los resultados de las medias de estas dos muestras indican que son estadísticamente significativas.

C.- PRUEBA DE WILCOXON(prueba de la suma de los rangos).-

1.- \bar{X}_1 vs \bar{X}_2

	Solución salina	NaOH(Hidróxido de sodio)
Medianas:	14.79	89.68
Suma de los rangos :	477	558

P(probabilidad) < 10(-6)

Los resultados de las medianas y la suma de los rangos de estas dos muestras indican que son estadísticamente significativas.

2.- \bar{X}_1 vs \bar{X}_3

	Solución salina	NaOCl(Hipoclorito de sodio)
Medianas	14.79	8.18
Suma de los rangos:	264	271

P(probabilidad)<0.06

Los resultados de las medianas y la suma de los rangos indican que no son estadísticamente significativas.

3.- \bar{X}_2 vs \bar{X}_3

	NaOH(Hidróxido de sodio)	NaOCl(Hipoclorito de sodio)
Medianas	89.68	8.18
Suma de los rangos:	345	120

P(probabilidad)<10(-6)

Los resultados de las medianas de las muestras indican que son estadísticamente significativos.

4.- Los resultados de los exámenes histopatológicos demostraron que el Hidróxido de sodio al 0.1N presentaban mayor infiltrado inflamatorio que el Hipoclorito de sodio al 2% y la solución salina, pero no eran significativos desde el punto de vista estadístico

6.-ANALISIS DE LOS RESULTADOS.-

De acuerdo al estudio realizado con las tres diferentes soluciones irrigantes, y tomando en cuenta los resultados arrojados a través de la prueba de ANOVA, la prueba de t y la prueba de Wilcoxon, podemos analizar y deducir que hay diferencias estadísticamente significativas entre el Hidróxido de sodio al 0.1N y el Hipoclorito de sodio al 2%; También entre el Hidróxido de sodio al 0.1N y la solución salina.

En la prueba de ANOVA la probabilidad de error fué menor a 10^{-6} , lo que significa que las diferencias observadas tiene una probabilidad menor del 0.1% de deberse a variaciones aleatorias de los datos y que utilizando el método de Lowry para la determinación de proteínas, se demostró que cuando se irrigaron los conductos radiculares de los incisivos centrales superiores de los animales experimentales (conejos de Nueva Zelanda) durante la instrumentación con Hidróxido de sodio al 0.1N, se hallaron mayor cantidad de proteínas y por ende se eliminaron mayor cantidad de bacterias que cuando los conductos radiculares habían sido irrigados con Hipoclorito de sodio al 2% y con solución salina.

En la prueba de t , se obtuvieron muestras representativas de la población y se determinaron los valores del parámetro de interés:

\bar{X}_1 (solución salina) se comparó con \bar{X}_2 (Hidróxido de sodio al 0.1N) y se demostró que la diferencia entre las medias de ambas muestras eran significativas y que el valor de la T calculada era mayor que el valor de T de Student encontrado en las tablas, por lo que el promedio de la población en estudio era diferente al promedio conocido al nivel de significancia estadística seleccionada. De manera que, con un intervalo de confianza de 94.8% y con un grado de libertad de 43, la diferencia se encuentra en un 3.74 con una probabilidad de error menor a 0.1%. Esto demostró que la solución irrigante de Hidróxido de sodio al 0.1N, había registrado mayor cantidad de proteínas que la solución salina, eliminando una mayor cantidad de bacterias y produciendo una mejor limpieza de los conductos radiculares durante la instrumentación.

\bar{X}_1 (solución salina) se comparó con \bar{X}_3 (Hipoclorito de sodio) y se demostró que las diferencias entre las medias no eran significativas desde el punto de vista estadístico, de manera que con un grado de libertad de 43 y una probabilidad menor de 0.06 se interpretó que ambas soluciones no presentaban una cantidad significativa de proteínas en sus muestras y por ende la cantidad de bacterias era menor, traduciéndose en una limpieza menos efectiva en los conductos radiculares de los animales experimentales.

—
 \bar{X}_2 (Hidróxido de sodio) se comparó con \bar{X}_3 (Hipoclorito de sodio) y se demostró que la diferencia entre las medias de ambas muestras eran significativas y que el valor de la T calculada era mayor que el valor de T de Student encontrado en las tablas, por lo que el promedio de la población en estudio era diferente al promedio conocido al nivel de significancia estadística seleccionada. De manera que, con un intervalo de confianza de 94.8% y con un grado de libertad de 28, la diferencia se encuentra en un 3.74 con una probabilidad de error menor a 0.1%. Esto demostró que la solución irrigante de Hidróxido de sodio al 0.1N, había registrado mayor cantidad de proteínas que el Hipoclorito de sodio al 2%, eliminando una mayor cantidad de bacterias y produciendo una mejor limpieza de los conductos radiculares durante la instrumentación.

En la prueba de Wilcoxon, los resultados demostraron lo siguiente:

—
 \bar{X}_1 (solución salina) se comparó con \bar{X}_2 (Hidróxido de sodio al 0.1N) y la diferencia de las medianas y la suma de los rangos de ambas muestras eran estadísticamente significativas, con una probabilidad de error menor de 0.1%, por lo que se interpretó que el Hidróxido de sodio al 0.1N había eliminado mayor cantidad de proteínas y por lo tanto había producido una limpieza más efectiva de los conductos radiculares que la solución salina..

—
 \bar{X}_1 (solución salina) se comparó con \bar{X}_3 (Hipoclorito de sodio) y las medianas y la suma de los rangos no mostraron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico, por lo que se interpreta que ambas sustancias no eliminaron una cantidad importante de proteínas, produciendo una limpieza menos efectiva o menor en los conductos radiculares.

—
 \bar{X}_2 (Hidróxido de sodio) se comparó con \bar{X}_3 (Hipoclorito de sodio) y la diferencia de las medianas y la suma de los rangos de ambas muestras eran estadísticamente significativas, con una probabilidad de error menor de 0.1%, por lo que se interpretó que el Hidróxido de sodio al 0.1N había eliminado mayor cantidad de proteínas y por lo tanto había producido una limpieza más efectiva de los conductos radiculares que el Hipoclorito de sodio al 2%

7.-CONCLUSIONES.-

- El Hidróxido de sodio al 0.1N utilizado como solución irrigante experimental eliminó mayor cantidad de proteínas que el Hipoclorito de sodio al 2% y la solución salina.
- Debido a que las proteínas son el mejor medio de unión entre las bacterias y las superficies a las cuales se adhieren, podemos deducir que el Hidróxido de sodio al 0.1N eliminó mayor cantidad de bacterias de los conductos radiculares de los incisivos centrales superiores de los animales experimentales (conejos de Nueva Zelanda).
- El hidróxido de sodio al 0.1N eliminó mayor cantidad de bacterias y por ende produjo una limpieza más efectiva que las otras dos soluciones.
- No hubo diferencias significativas en la eliminación de proteínas entre el Hipoclorito de sodio al 2% y la solución salina, por lo que concluimos que ambos presentan un nivel de limpieza similar en los conductos radiculares durante la instrumentación.
- El Hidróxido de sodio al 0.1N presentó un grado de inflamación mayor a nivel de los tejidos periapicales de los incisivos centrales de los conejos, comparados con las soluciones de Hipoclorito de sodio al 2% y la solución salina.
- La solución salina resultó ser la más inocua de las tres soluciones en los tejidos periapicales, porque produjo un infiltrado inflamatorio menor.
- La razón por la cual el Hipoclorito de sodio al 2% no arrastra mayor cantidad de proteínas es porque rompe las proteínas en uniones pépticas más pequeñas o aminoácidos, adhiriéndose éstas a las paredes de los conductos radiculares.
- Cualquier sustancia química que mate bacterias también elimina células del huesped. Esto puede ser el origen del efecto adverso del Hidróxido de sodio al 0.1N y del Hipoclorito de sodio al 2% en los tejidos periapicales.
- La irrigación y los irrigadores sólo son moderadamente eficaces. El sistema de aplicación pudiera ser el factor más importante y no la solución irrigadora misma.
- Los instrumentos solos no limpian y preparan el sistema pulpar. Los irrigadores son auxiliares importantes, pero también es preciso incluir agentes que puedan alterar la dentina para facilitar el ensanchado, y todos varían en su grado de eficacia.
- No existe una solución irrigante ideal, ya que mientras muchas de ellas presentan

agentes químicos capaces de producir una limpieza más efectiva, presentan el inconveniente de producir mayor grado de inflamación en los tejidos periapicales; lo mismo sucede con aquellas soluciones irrigantes cuyo efecto inflamatorio es menor pero su eficacia en el debridamiento de los conductos radiculares se ve disminuída.

- La efectividad de los materiales y métodos para irrigación dependen de la frecuencia, el volumen y la concentración del irrigante.
- Todos los pasos que se llevan a cabo desde el inicio de un tratamiento de conductos hasta el final tienen su grado de importancia. De manera que, todo detalle aplicado juiciosamente y en su justa medida durante la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares redundará en una sensación de satisfacción profesional.

8.-RECOMENDACIONES.-

- Utilizar el Hidróxido de sodio al 0.1N alternado con un agente quelante, de manera que la limpieza de los conductos radiculares sea mucho más Efectiva.
- Irrigar los conductos radiculares durante toda la instrumentación con Hidróxido de sodio al 0.1N, y luego la última irrigación realizarla con Hipoclorito de sodio para eliminar los uniones pépticas o aminoácidos que hayan quedado remanentes en las paredes de los conductos radiculares, producto del rompimiento de las proteínas.
- Realizar estudios posteriores con la solución de Hidróxido de sodio a una concentración menor, con la finalidad de conseguir un menor efecto inflamatorio en los tejidos periapicales.

9.-REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.-

- 1.-Abou-Rass: La efectividad de cuatro métodos de irrigación clínica en la remoción de la limalla dentinaria en los conductos radiculares. *Oral Surg.* 54:323, 1982.
- 2.-Ahmad, M.; Pitt-Fad,T y Crum L: Debridamiento ultrasónico de los conductos radiculares. *JOE.* 13:43, 1987.
- 3.-Aktener,B.O. y Bilkay,U.: La remoción de la limalla dentinaria con diferentes concentraciones de mezclas del EDTA-etilandiamino. *JOE.* 19(5):228-31, Mayo 1993.
- 4.-Alacam A: El efecto de varios irrigantes en la adaptación de una pasta de obturación en los dientes primarios. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry,* 16(4): 243-6, Verano de 1992.
- 5.-Baker NA.et al,"Estudio de la eficacia de varias soluciones irrigadoras". *JOE.* 1:127,1975.
- 6.-Baumgartner, Brown, Mader Peters y Shulman: Una evaluación mediante el microscopio electrónico del debridamiento del conducto radicular usando solución salina, hipoclorito de sodio y ácido cítrico.*JOE.*10(11): 525-31 Nov. 1984.
- 7.-Baumgartner y Cuenin: Eficacia de varias concentraciones de hipoclorito de sodio para la irrigación de los conductos radiculares. *JOE.*18(12): 605-12 Dic. 1992.
- 8.-Buamgartner,J. y Mader, C.L.: Una valoración en el microscopio electrónico del debridamiento del conducto radicular usando tres irrigantes. *JOE.* 11: Abstract #27, Mar. 1985.
- 9.-Baumgartner y Mader: Evaluación de cuatro soluciones irrigadoras en los conductos radiculares. *JOE:* 13:147, 1987.
- 10.-Becker, Cohen y Borer: La secuela de la inyección accidental del hipoclorito de sodio, más allá del ápice radicular. Reporte de un caso.*Oral Surg.*38(4):633-8, Octubre 1974.
- 11.-Becking AG: Complicaciones en el uso del hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóntico, Reporte de tres casos. *Oral Surg,*71(3): 346-8 Marzo 1991.
- 12.-Berutti y Marini: Una evaluación mediante el microscopio electrónico de la capacidad de debridamiento del hipoclorito de sodio a diferentes

- temperaturas. JOE. 22(9): 467-70, Sept 1996.
- 13.-Berry E.A. et al: Tratamientos de la superficie dentinaria para la remoción de la capa de limalla: Un estudio con microscopía electrónica. JADA.115:65, Jul. 1987.
 - 14.-Bitter NC: Estudio de microscopía electrónica: Un 25% de solución ácida tánico como un irrigante del conducto radicular. Oral Surg. 67(3): 333-7, Mar. 1989.
 - 15.-Briseño, Wirth, Hamm y Standhartinger: Eficacia de diferentes métodos de irrigación y concentraciones de las soluciones irrigantes sobre las bacterias en los conductos radiculares. Endodontics& Dental Traumatology, 8(1): 6-11, Febrero 1992.
 - 16.-Brown JI. y Doran JE.: Una evaluación in vitro de la capacidad de flotación de las partículas de varias soluciones irrigantes.J. California Dental Association. 3(3): 60-3, Marzo 1975.
 - 17.-Buchanan Steve: Manejo del conducto radicular curvo con una técnica de Niquel-Titanium. J. Calif. Dent. Assoc. 17:40,1989.
 - 18.-Buttler, T.K. y Crawford, J.J.: El efecto detoxificante de varias concentraciones del Hipoclorito de Sodio sobre las endotóxicas. JOE. 8:59, Feb. 1982.
 - 19.-Bystrom y Sundquist: Evaluación bacteriológica del efecto del 0.5% de hipoclorito de sodio en la terapia endodóntica. Oral Surg. 55(3):307-12 Marzo,1983.
 - 20.-Byström, A y Sundquist, G: La acción antibacterial del Hipoclorito de Sodio y EDTA en 60 casos de terapia endodóntica. Internat. Endodont. J. 18:35, Ene. 1985.
 - 21.-Canadian Centre for Occupational Health & Safety(CCOHS), 1997-1999.
Webmaster @ccohs.ca
 - 22.-Cañedo Dorantes, Luis: Investigación clínica, Interamericana·McGraw-Hill, cap.16, pp. 265-273, 1987.
 - 23.-Ciucchi, Khettabi y Holz: Efectividad de los diferentes procedimientos de irrigación sobre la remoción de la capa dentinaria mediante el microscopio electrónico.International Endodontic Journal, 22(1): 21-8, Enero 1989.
 - 24.-Cohen/Burns. Endodoncia:Los Caminos de la Pulpa.5ta. Edición.Editorial Médica Panamericana.pp: 145-235. 1994.
 - 25.-Cooke, H.G; Grower, M.F. y del Río, C.: Efectos de la instrumentación con un agente quelante sobre el sellado periradicular de conductos obturados. JOE. 2:312, Oct. 1976.

- 26.-Cunningham: Efecto de la temperatura en la habilidad disolvente del colágeno del Hipoclorito de Sodio como irrigante. *Oral Surg.* 49: 175, Feb. 1980.
- 27.-Cunningham y Balekjian: Efecto de la temperatura sobre la acción bactericida del Hipoclorito de Sodio como irrigante endodóntico. *Oral Surg.* 50: 569, 1980..
- 28.-Cvek M., Nord CE., Hollender L.: Efecto antimicrobial del debridamiento del conducto radicular en dientes con apices inmaduros. Un estudio clínico y microbiológico. *Odontologisk Revy.* 27(1): 1-10, 1976.
- 29.-Chow TW: Efectividad mecánica de la irrigación de los conductos radiculares II, *JOE.* 9: 475, 1983.
- 30.-Dahm C: ¿ Ayuda el Hidróxido de sodio en la candidiasis oral?, *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 139(15-16): 360, 1989 Agosto 31.
- 31.-Deardorf, Swartz Newton y Brown: Efecto de los tratamientos de conductos sobre la permeabilidad dentinaria. *JOE.* 20(1): 1-5 Enero, 1994.
- 32.-Delany, Patterson, Miller y Newton: : El efecto de la irrigación del gluconato de clorhexidina sobre la flora del conducto radicular de dientes necróticos recién extraídos. *Oral Surg.* 53(5): 518-23, Mayo 1982.
- 33.-Druttman, A.C.S. y Stock, C.J.R.: Una comparación in vitro de los métodos convencionales y ultrasónicos de reemplazo de irrigantes. *Internat. Endodont.J.* 22: 174, Jul. 1989.
- 34.-Egozcue R, y García J.R.: Esterilización de los conductos radiculares. Su probabilidad en base a la preparación quirúrgica e irrigación . *Rev. Asoc. Odont. Argent.* 53(6): 178-182, Junio 1965.
- 35.-Fehr, F y Nygaard Østby, B: Efecto del EDTAC y del ácido sulfúrico sobre la dentina del conducto radicular. *Oral Surg.* 16: 199, Feb. 1963.
- 36.-Fernández Quiroga, Silvia Esther; González Taméz, José Luis; Quiroga García, Miguel Angel Fernandez y Dagoberto Silva: *Odontología social II, Manual para Estudiantes*, Departamento de Odontología Preventiva y Social, Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Monterrey, N.L., pp. 121-132, 1994.
- 37.-Foley, D.B., Weine, F.S. et al: Efectividad de irrigantes seleccionados en la eliminación de *Bacteroides melaninogenicus* del sistema canalicular. Un estudio in vitro. *JOE.* 9: 236, Jun. 1983.
- 38.-Garberoglio y Becce: Remoción de la limalla dentinaria por irrigantes de conductos

- radiculares: un estudio de microscopía electrónica. *Oral Surg.* 78(3): 359-67, Sept. 1994..
- 39.-Gatot, Arbelles, Leiberman y Yanai-Inbar: Efectos del hipoclorito de sodio sobre tejidos blandos después de una inyección accidental más allá del ápice radicular. *JOE.* 17(11): 573-4, Nov. 1991.
- 40.-Goldberg, F y Abramovich, A: Análisis del efecto del EDTAC sobre las paredes dentinarias del conducto radicular. *JOE.* 3:101, Mar. 1977.
- 41.-Goldberg F. y Preciado V.: Irrigación de conductos, Índice de penetración y las causas que lo modifican. *Rev. Odonto. Tijuana*, 3(12): 257-260, Jun. 1975.
- 42.-Goldberg, F. y Spielberg, C: El efecto del EDTAC y la variación de su tiempo de trabajo analizado con microscopio electrónico. *Oral Surg.* 53:74, Ene. 1982
- 43.-Goldman LB., Goldman M, Kronman JH, y Lin PS: Estudio de un nuevo método de irrigación en la terapia endodóntica mediante el microscopio electrónico. *Oral Surg.* 48(1):79-83. Jul, 1979.
- 44.-Goldman, L.B.; Goldman, M.; Kronman, J.H. y Sun Lin, P.: La eficacia de varias soluciones irrigantes para endodoncia: Un estudio de microscopía electrónica. *Oral Surg.* 52: 197, Ago. 1981.
- 45.-Goldman, Kronman y Lin: La eficacia de varias soluciones irrigantes para Endodoncia: Un estudio de microscopía electrónica. *Oral Surg.* 52(2): 197-204, Agosto 1981.
- 46.-Grossman, L.I.: Remedios dentales aceptados. Chicago, American Dental Association, pp.108-9, 1964.
- 47.-Hand R.E., Smith M.L. y Harrison, J.W.: Análisis del efecto de dilución del tejido necrótico por el Hipoclorito de Sodio. *JOE.* 4:60, Feb. 1978.
- 48.-Harrison et al: Análisis de la toxicidad clínica de los irrigantes endodónticos, *J. Endod* 4:6, 1978.
- 49.-Harrison, J.W. y Hand, R.E.: El efecto de la dilución de materia orgánica sobre la propiedad antibacterial de 5.25% de Hipoclorito de Sodio. *JOE.* 7:128, Mar. 1981.
- 50.-Hasselgren, G. et al: Efectos del Hidróxido de Calcio y el Hipoclorito de Sodio en la disolución del tejido muscular necrótico del porcino. *JOE.* 14:125, Mar. 1988.
- 51.-Ingle y Bakland: Endodoncia, 4a. edición, McGraw-Hill Interamericana, pp: 187-194. 1994.
- 52.-Ingle JI, Zeldow BJ: Una evaluación de la instrumentación mecánica y el cultivo

negativo en la terapia endodóntica. *J AM Dent Assoc* 57:471,1958.

- 53.-Jeansonne y White: Una comparación del 2.0% de gluconato de clorhexidina y 5.25% de hipoclorito de sodio como irrigantes endodónticos antimicrobiales. *JOE*. 20(6): 276-8, Junio 1994.
- 54.-Kahn, Zelikow, Ritchie, Smulson y Weine: Una técnica de irrigación endodóntica mejorada. *Oral Surg*. 36(6): 887-90, Dic.1973.
- 55.-Kahn, F. et al: Características irrigantes de las piezas subsónicas y ultrasónicas y de las agujas irrigantes. Mesa clínica, Am. Assoc. Endodont. meeting, Abr. 20,1991.
- 56.-Kaplan, Lawrence A. y Amadeo, J.Pesce: Química Clínica. Editorial médica Panamericana. 2a. Edición. pp. 61-65, 1988.
- 57.-Kaufman AY.et al: Nuevo agente quimioterapéutico para la terapia radicular. Un estudio preliminar de dientes tratados endodónticamente in vivo y in vitro mediante el microscopio electrónico.*Oral Surg*.46(2): 283-95, Agosto 1978.
- 58.-Kaufmann, A.Y.: El uso del acetato dequalinium como un desinfectante y agente terapeutico en endodoncia. *Oral Surg*. 51: 434, Abr. 1981.
- 59.-Kaufmann A.Y: Reporte de un caso: Enfisema facial causado por la irrigación de peróxido de hidrógeno. *JOE*. 7:470, 1981.
- 60.-Kaufman y Greenberg: Estudio comparativo de la configuración y el nivel de limpieza de los conductos radiculares preparados con la ayuda de hipoclorito de sodio y solución de bis-dequalinium-acetato.*Oral Surg*. 62(2):191-7, Agosto 1986.
- 61.-Kilcullen-Steiner, Margaret "Casey": Rabbits: Biology and Models. Vsc 443/543 1996. <http://microvet.arizona.edu/Courses/MIC443/notes/rabbits.htm>.1996.
- 62.-Koskinen, Meurman y Stenvall: Aspecto de las paredes de los conductos radiculares tratados químicamente en el microscopio electrónico. *Scandinavian Journal of Dental research*. 88(6):505-12, Dic. 1980.
- 63.-Krell, Johnson y Madison: Patrones de irrigación durante la instrumentación ultrasónica de conductos radiculares, *JOE*. 14(2): 65-8, Feb. 1988.
- 64.-Langeland Kaar y H.A. Peter. Guldener. Endodoncia: Diagnóstico y Tratamiento. Ediciones Cuellar. 3a. Edición.pp: 1993.
- 65.-Lan WH.: Efecto neutralizador de algunos agentes sobre la actividad antimicrobial del nitrato de plata de amonio. *Bulletin of Tokyo Medical&Dental University*, 25(1): 71-6, Mar. 1978.

- 66.-Lasala, Angel.. Endodoncia. 4ta. Edición.Salvat, pp. 377.1993.
- 67.-Martin DM.,: Irrigación y medicación del conducto radicular. Journal of the British Endodontic Society. 12 Suppl:55-64, Abr. 1979.
- 68.-Martin H.: Desinfección ultrasónica del conducto radicular. Oral Surg. 42(1): 92-9, Julio 1976.
- 69.-Milano et al,: Contribución experimental a un estudio de desinfección de conductos radiculares.Rev.Fac.Odonto.Porto Alegre. 4:177-191. 1963.
- 70.-Millar, G.I.: Química Analítica, 31, 964. 1959.
- 71.-Mohd Sulong, M.Z.A.: La incidencia del dolor postoperatorio después de la preparación de conductos de dientes abiertos usando dos regímenes de irrigación. Internat. Endodon. J. 22: 248, Sept. 1989.
- 72.-Moser, J.B. y Heuer, M.A.: Fuerzas y eficiencia en los sistemas de irrigación endodónticos. Oral Surg. 53: 425, Abr. 1982.
- 73.-Murray, Robert K.; Mayes, Peter A.; Granner, Daryl K y Rodwell, Victor W.: Bioquímica de Harper.Editorial Manual Moderno S.A. de C.V., 4a. Edición pp. 517-518, 761-782, 1997.
- 74.-Neaverth EJ., y Swindle: Una complicación seria seguida de una inyección inadvertida de hipoclorito de sodio fuera del sistema canalicular. Compendium, 11(8): 478-81, Agosto 1990.
- 75.-Nygaard Østby, B: Quelación en la terapia de los conductos radiculares. Odontolo. Tidskr. 65:3, 1957.
- 76.-Nygaard Østby, B: Quelación e irrigación en la terapia de los conductos radiculares Oral Surg. 16:199, Feb.1963..
- 77.-Ohara, P.K. et al: Efecto antibacterial de varios irrigantes endodónticos y medicamentos sobre anaerobios. JOE. 18:190, Abstract # 13, Abr. 1992.
- 78.-Panighi y Jacquot: Una evaluación mediante el microscopio electrónico del debridamiento ultrasónico comparando hipoclorito de sodio y Bardac-22. JOE. 21(5):272-8, Mayo 1995.
- 79.-Raphael, D; Wong, T.A.; Moodnick, R. y Borden, B.G.: El efecto de la temperatura sobre la eficacia bactericida del Hipoclorito de Sodio. JOE. 7: 330, Jul. 1981.
- 80.-Ram Z.: Efectividad de la irrigación de los conductos radiculares.Oral Surg. 44(2):306-12, Agosto 1977.
- 81.-Ringel, A.M.; Patterson, S.S.; Newton, C.W. y et al: Una evaluación in vivo de la

- solución de gluconato de clorhexidina e Hipoclorito de Sodio como irrigantes de conductos radiculares. JOE. 8:200, May. 1982.
- 82.-Rome, Doran y Walker: La efectividad del Oxido-Gly y del hipoclorito de sodio en prevenir la formación de la *capa de limalla dentinaria*. JOE. 11(7): 281-8, Julio 1985.
- 83.-Rosenfeld EF. et al: Respuesta del tejido vital pulpar al hipoclorito de sodio. J. Endod. 4(5): 140-6, Mayo 1978.
- 84.-Saleh y Ettman: Efecto de las soluciones irrigadoras endodonticas sobre la microdureza de la dentina del conducto radicular. J. of Dentistry, 27(1): 43-6, Enero 1999.
- 85.-Salzgeber RM. y Brilliant JD: "Una evaluación in vivo de la penetración de una solución irrigante en los conductos radiculares. JOE. 3(10): 394-8, Oct. 1977.
- 86.-Schmitz JP: 9-aminoacridina-Su estado actual y sus recomendaciones generales para su uso como un irrigante endodóntico y quirúrgico en Odontología. Oral Surg. 50(3): 273-6, Sept. 1980.
- 87.-Schreier EO: El tratamiento de conductos radiculares infectados con potasio y sodio metálicos. Dent. Cosmos. 36:863, Sept. 1893.
- 88.-Sen BH, y Buyukyilmaz T: El efecto de la solución de tetrafluoruro de titanio al 4% sobre las paredes de los conductos radiculares: Una investigación preliminar. JOE. 24(4): 239-43, Abril 1998.
- 89.-Seltzer y Bender: La Pulpa Dental. 2a. edición, Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V. pp.145-6. 1993.
- 90.-Senia ES. Marshall FJ. Rosen S." La acción solvente del hipoclorito de sodio sobre el tejido pulpar en dientes extraídos. Oral Surg. 31(1): 96-103, Enero 1971.
- 91.-Shin M, Marshall F.J, Rosen S: La eficiencia bactericida del Hipoclorito de sodio como irrigante endodóntico. Oral Surg: 29(4): 613-9, Abril 1970.
- 92.-Sjogren y Sundquist: Evaluación bacteriológica de la instrumentación ultrasónica del conducto radicular. Oral Surg. 63(3): 366-70, Mar. 1987.
- 93.-Spanberg L, Engstrom G, Langeland K, "Efectos Biológicos de los Materiales Dentales III. Toxicidad y efecto antimicrobial de los antisépticos endodónticos in vitro. Oral Surg 36:856, 1973.
- 94.-Stewart GG: La importancia de la preparación quimiomecánica sobre el conducto radicular. Oral Surg. 9:993-997, Sept. 1955.

- 95.-Stewart GG: Ganando acceso a los conductos calcificados: *Oral Surg*, 79(6): 764-8, Junio 1995.
- 96.-Stewart, G; Cobe, H y Rappaport, H: Un estudio de un nuevo medicamento en la preparación quimiomecánica de los conductos radiculares infectados. *JADA*. 63:33, Jul. 1961.
- 97.-Stewart, Kapsimalas y Rappaport: EDTA y peróxido de úrea para la preparación del conducto radicular. *JADA*. 78(2):335-8, Feb. 1969.
- 98.-Svec T. A. y Harrison J.W.: "Remoción quimiomecánica de la pulpa y limalla dentinaria con hipoclorito de sodio y peróxido de hidrógeno vs solución salina normal". *J. Endod.*, 3, (2) :49-53, Feb. 1977.
- 99.-Thé y Nijmegen: Una investigación del porcentaje de hipoclorito de sodio necesitado para disolver tejido necrótico y un estudio del efecto combinado del hipoclorito de sodio y peróxido de hidrógeno al 3%. *Oral Surg*. 6(46): 558-562, Junio 1979..
- 100.-Tidmarsh, B.G.: Conductos radiculares sellados con resina y lavados con ácido. *JOE*. 4:117, Abr. 1978.
- 101.-Trepagnier CM, : Estudio cuantitativo in vitro del hipoclorito de sodio como un irrigante endodóntico. *JOE*. 3(5): 194-6, Mayo 1977.
- 102.-Turkun y Cengiz: Los efectos del hipoclorito de sodio y del hidróxido de calcio en la disolución de tejido y limpieza del conducto radicular. *International Endodontic Journal*, 30(5): 335-42, Sept. 1997.
- 103.-Valdrighi, L: La eficiencia desmineralizante de las soluciones de EDTA sobre la dentina. *Oral Surg*. 52: 446, Oct. 1981.
- 104.-Vande Visse JE. y Brilliant JD.: Efecto de la irrigación sobre la producción de material extruído a nivel del ápice radicular durante la instrumentación. *JOE*. 1(7): 243-6, Jul. 1975.
- 105.-Vansan, Pecora, Costa y Maia Campos: Efectos de varias soluciones irrigantes en la limpieza de los conductos radiculares con instrumentación ultrasónica. *Brazilian Dental Journal*, 1(1): 37-44, 1990.
- 106.-Walton, Richard y Torabinejad, M: Endodoncia: Principios y práctica clínica. Interamericana-McGraw-Hill. 2a. Edición. pp 230, 1991.
- 107.-Walton Richard y Ga Augusta: Evaluación histológica de diferentes métodos para para ensanchar el espacio del conducto pulpar. *JOE*. 2:304, 1976.

- 108.-Wayman B, et al: El ácido láctico y el ácido cítrico como irrigantes en conductos radiculares in vitro. JOE. 5:258, 1979.
- 109.-Weine, S. Franklin. *Terapeutica en Endodoncia*. 2da. Edición.Salvat. pp.300-366.
- 110.-Wennberg A: Evaluación biológica de los antisépticos usando métodos in vitro y in vivo.Scandinavian Journal of Dental Research.88(1):46-52, Febrero 1980.
- 111.-Weissman MI: La interacción del sulfatiazole y del hipoclorito de sodio causando decoloración en Endodoncia. Journal of the Georgia Dental Association.42(3): 17-18, Enero 1969.
- 112.-White, Hays y Janer: Actividad antimicrobial residual después de la irrigación con clorhexidina. JOE. 23(4): 229-31, Abril 1997.
- 113.-William y Goldman: Penetrabilidad de la limalla dentinaria en una cepa de Proteus Vulgaris. JOE. 11:348, 1985.
- 114.-Yoshida, Shibata, Shinohara, Gomyo y Sekine: Evaluación clínica de la eficacia del EDTA como un irrigante endodóntico. JOE. 21(12): 592-3, Dic. 1995.
- 115.-Yamaguchi, Yoshida, Suzuki y Nakamura: Irrigación del conducto radicular con solución ácida cítrica. JOE. 22(1): 27-9. Enero 1996.
- 116.-Zubriggen,T.; del Río, C. y Brady, J.M.: Retención pos-debridamiento de regentes endodónticos: una mérida cuantitativa con radioisótopo. JOE. 1:298, Sept. 1975.

10.-GLOSARIO.-

-Espectrofotómetro.-

Instrumento que mide la intensidad de luz, compuesto por una fuente de energía radiante, una hendidura de entrada, un monocromador, una hendidura de salida, soporte de cubetas, detector y mecanismo de medición. Las mediciones en este instrumento pueden realizarse sobre un intervalo continuo del espectro disponible.

-Longitud de onda.-

La distancia lineal atravesada por un ciclo completo de onda de energía electromagnética.

-Solución 1N.-

Es aquella que contiene 1 equivalente/grs por litro de solución.

la solución de 1N se obtendrá del peso molecular del Hidróxido de sodio, que es de 40.0 grs/mol. Esto será en escala de milímetros, específicamente 100mlts.

entonces: $1N = 40\text{grs}$

$$0.1N = 4 \text{ grs/1lt}$$

$$0.1N = 0.4\text{grs/mlts}$$

-Curva Standard.-

Es un patron que se realiza en papel milimetrado para examinar de una forma esencial la validez de los datos. Muy a menudo los cálculos y las computadoras no revelan anomalías del sistema, sino que calculan resultados promedio. Por lo tanto, graficar los datos es una forma importante de darles validez a las determinaciones.

-SAB.-

Es suero albúmina de bovino, rico en proteínas que se utiliza como parametro de medición comparativo al determinar proteínas en muestras tomadas que servirán para arrojar resultados de un estudio determinado.

-Tubos de Eppendorf.-

Recipientes de plástico de forma cónica utilizadas en laboratorios para la toma de las muestras de soluciones en un estudio determinado.

