

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
León- Nicaragua  
Facultad de Odontología**



**Estudio Preliminar para una Propuesta de un Protocolo de Irrigación en  
Diagnostico Pulpa No Vital Crónica aplicada en la Clínica Multidisciplinaria  
de la Facultad de Odontología UNAN- León de Septiembre- Diciembre 2012**

**Elaborado por:**

**✚ Br. Dora María Arguello Payan  
✚ Br. Marlen Yesenia Balmaceda Trujillo**

**Tutores:**

- **Dr. Domingo Pichardo**
- **MSc. PhD. Byron Leiva**

**León; Mayo 2013**

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar, al Ser Supremo, único dueño de todo saber y verdad, por iluminarnos durante este trabajo y por permitirnos finalizarlo con éxito; y en segundo lugar, pero no menos importante, a nuestros Queridos Padres, por su apoyo incondicional y el esfuerzo diario que realizan por brindarnos una buena educación.

En ésta oportunidad, nuestro reconocimiento y agradecimiento a nuestros tutores Dr. Domingo Pichardo y MSc. Byron Leiva; por su oportuna, precisa e instruida orientación para el logro del presente trabajo.

Al Dr. Félix Trujillo por haber sido alguien accesible a nosotras, quien puso a nuestra disposición tiempo y conocimiento necesario que el trabajo ameritaba.

A los estudiantes de la Facultad de Odontología UNAN-León, por el apoyo que recibimos para culminar esta investigación.

A todas aquellas personas con sed de conocimiento y deseos de superación, que leen hoy estas páginas y premian el esfuerzo de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por la sabiduría e inteligencia que nos da día a día.

### **A nuestros Padres**

Por su apoyo incondicional para culminar con éxito una etapa más en nuestra vidas.

## ÍNDICE

Resumen	5
Introducción	6
Objetivo General	8
Objetivos Específicos	8
Marco Teórico	9
-Necrosis Pulpar	10
-Patogenia de la infección endodóntico	10
-Microbiota relacionada con la afección endodóntica de dientes con necrosis Pulpar	12
• Bacterias aisladas frecuentemente en la pulpa necrótica	13
-Patogenia del biofilm	14
• Formación y evolución de biofilm	14
• Tipos bacterianos que forman el biofilm	15
• Localización del biofilm y su relevancia en el éxito del tratamiento	16
-Irrigación	16
• Objetivos de la Irrigación	17
• Solución Irrigadora	18
• Propiedades de una solución Irrigadora	18
-Tipos de irrigantes	18
• Hipoclorito de sodio ( <b>NaOCL</b> )	18
• Gluconato de Clorhexidina	21
• Peróxido de hidrogeno ( <b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b> )	23
-El hipoclorito de sodio y sus combinaciones	24
• Hipoclorito de sodio más Gluconato de Clorhexidina	24
• Hipoclorito de sodio más Peróxido de Hidrogeno	25
-Tabla comparativa de características de irrigantes acuosos utilizados más frecuentemente en endodoncia	25
Diseño Metodológico	26
Resultados	31
Discusión de Resultados	35
Conclusiones	38
Recomendaciones	39
Referencias Bibliográficas	40
Anexos	42

## RESUMEN

El trabajo investigativo tuvo como objetivo realizar un Estudio preliminar para una Propuesta de un Protocolo de Irrigación en Diagnostico Pulpa No Vital Crónica aplicado en la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología UNAN- LEON de Septiembre- Diciembre 2012. Existen estudios realizados en Colombia y México donde el Hipoclorito de Sodio al 2.5% demostró ser el irrigante más eficaz en la eliminación de microorganismos, además de cumplir con mayor parte de requisitos de una solución irrigadora ideal.

Es un estudio de tipo descriptivo con una muestra de 34 dientes con diagnóstico de pulpa no vital crónica. Los pacientes que formaron la muestra de este estudio cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: Presentaron un diagnóstico de pulpa no vital crónica, no habían recibido ningún tipo de Tratamiento Pulpar, el diente a tratar era permanente y cada paciente firmo un consentimiento aceptando pertenecer al estudio.

Se tomaron dos muestras una muestra "A" para identificar los microorganismos encontrados en el conducto radicular, posteriormente se le pidió a los estudiantes utilizar la solución irrigadora (Hipoclorito de Sodio 2.5%, Gluconato de Clorhexidina 2%, Peróxido de Hidrogeno al 3% y el uso intercalado de las misma), las cuales se les fue facilitada para ser utilizada durante la instrumentación biomecánica, y una vez finalizada esta se tomó otra muestra "B" para determinar la capacidad de eliminación de microorganismo. Una vez finalizada la toma de muestras, estas fueron transportadas al Laboratorio de Microbiología para ser analizadas.

Los resultados que se obtuvieron en la muestra B donde se aplicó el Hipoclorito de Sodio al 2.5%, no eliminó el *Streptococcus alfa hemolítico*, probablemente se debe a una instrumentación deficiente o mal uso de la solución irrigadora, de igual manera podemos garantizar que el Hipoclorito de Sodio al 2.5% es eficaz contra las bacterias encontradas en la muestra A.

El Peróxido de Hidrogeno al 3% no eliminó *Levaduras* y *Pseudomonas* según este estudio y otros anteriores demuestran que estas bacterias no son susceptibles a esta solución irrigadora.

La Clorhexidina al 2% no elimino la *Klebsiella* y *Pseudomonas* por lo que estas bacterias demuestran no ser susceptibles a esta solución irrigadora.

En la combinación de Hipoclorito de Sodio al 2.5% más Peróxido de Hidrogeno al 3% no hubieron resultados con crecimiento bacteriano, en la combinación de hipoclorito de sodio al 2.5% con Clorhexidina al 2% no hubieron resultados con crecimiento.

## INTRODUCCIÓN

La irrigación en endodoncia es la introducción de una o más soluciones dentro de la cámara Pulpar y conductos radiculares para su posterior aspiración. Es un complemento fundamental de la instrumentación puesto que residuos de tejido pulpar, bacterias y restos de dentina pueden permanecer en el conducto aún después de haber hecho una meticulosa preparación biomecánica.

La irrigación un procedimiento obligatorio a seguir por el odontólogo durante los procedimientos endodóntico permitiendo la limpieza y arrastre físico de tejido orgánico e inorgánico, con el fin de evitar que estos provoquen el taponamiento del conducto y de igual manera reducir las bacterias existentes en los conductos radiculares por medio del acto biomecánico. Numerosas soluciones han sido utilizadas en endodoncia para llevar a cabo un efecto deseado, pero ninguna de estas ha logrado cumplir con todos los requisitos de un irrigante ideal.

Existe especial interés con la solución irrigadora Hipoclorito de Sodio debido al uso tan frecuente en los tratamientos endodónticos realizado por los odontólogos de Nicaragua, siendo la única solución utilizada de igual manera en la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología UNAN-León, ya que esta solución ha sido eficaz en la eliminación de microorganismos, con bajo costo económico y de fácil acceso.

Según estudios realizados por Jhonson y col sobre el Hipoclorito de Sodio se utiliza en base a su concentración al 5.25% como máximo y mínimo al 0.5%, pero como resultado a altas concentraciones provoca mayor efecto irritante a tejidos perirradiculares, razón por la cual se recomienda mayor precaución en su uso tomando en cuenta la concentraciones entre 0.5%-2.5% pero su capacidad de eliminar microorganismos se reduce.

Estudios realizados por Jhonson y col indican el alto índice de la capacidad que tienen los irrigantes de eliminar microorganismos. Sin embargo, la mayor parte de estudios existentes no han encontrado la solución ideal, es por eso que se han hecho estudios del Gluconato de Clorhexidina utilizado al 2%, que tiene capacidad de eliminar microorganismos, es menos irritante en los tejidos perirradiculares pero no tiene capacidad de disolver tejidos.

Otra solución utilizada en los tratamientos endodóntico es el Peróxido de Hidrogeno que su uso al 3% tiene capacidad bactericida menor que el Hipoclorito de Sodio en concentración máxima de 2.5%, pero según estudios se ha utilizado la combinación para eliminar residuos dentro del conducto gracias a la capacidad de efervescencia del Peróxido de Hidrogeno.

Por lo cual, era necesario realizar un Estudio preliminar para desarrollar un protocolo de irrigación que permita determinar cuál de estas soluciones de uso único o intercalado es más eficaz para eliminar microorganismos en las siguientes concentraciones: Hipoclorito de Sodio al 2.5%, Gluconato de Clorhexidina al 2% y Peróxido de Hidrogeno al 3%, este estudio contribuirá significativamente al éxito de los Tratamientos Endodónticos que los estudiantes realicen en la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología UNAN-León.

## **Objetivo General**

- Realizar un Estudio preliminar para proponer un protocolo de irrigación en diagnóstico de pulpa no vital crónica que sea aplicado en la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología UNAN- León.

## **Objetivos Específicos**

- Identificar los, microorganismos encontrados en conductos con pulpa no vital antes de la irrigación con las diferentes soluciones irrigantes.
- Identificar los microorganismos por cada una de las soluciones irrigadoras en conductos con pulpa no vital crónica.
- Comparar la capacidad de la eliminación de microorganismos en conductos con pulpa no vital crónica por las diferentes soluciones irrigantes.

# Marco Teórico

El principal factor etiológico de la enfermedad endodóntica tiene origen bacteriano, que empieza por la caries dental que es una enfermedad microbiana de los tejidos calcificados del diente, que provoca la desmineralización de la porción inorgánica y la destrucción de la porción orgánica del diente. Si no se detiene a tiempo el proceso carioso por ejemplo antes de la sintomatología va a dañar el paquete vasculo-nervioso causando desde un simple fenómeno hiperreactivo hasta necrosis Pulpar con o sin afección apical. Otra forma de infección de la pulpa dental es durante la enfermedad periodontal a través de los conductos laterales y accesorios. <sup>(1)</sup>

### **Necrosis Pulpar**

Es el término que se aplica al tejido de la pulpa que ya no está vivo. Puede ser consecuencia de un suceso traumático brusco, ejemplo: un golpe directo sobre el diente, en el cual la irrigación sanguínea ha sido interrumpida o cortada, el paciente por lo general no tendrá síntomas durante un tiempo. <sup>(2)</sup>

La necrosis Pulpar consiste en el cese de los procesos metabólicos de la pulpa, la pulpa vital irreversible conduce a la pulpa no vital crónica de forma progresiva, tanto más lenta cuanto mayor facilidad exista para el drenaje espontáneo del exudado, menor sea la virulencia microbiana y que el huésped tenga buena capacidad reactiva avanzando en sentido coronal-apical, en dientes multirradiculares podemos encontrar raíces con pulpa vital y otra con pulpa no vital. La necrosis Pulpar es totalmente asintomática siempre y cuando no afecte a los tejidos periapicales. En estos casos la existencia de sintomatología ya no dependerá propiamente del proceso Pulpar sino del periapical, las pruebas térmicas y eléctricas resultan negativas. <sup>(3)</sup>

### **Patogenia de la infección endodóntica:** <sup>(4)</sup>

A pesar de la protección natural que posee la pulpa dental, algunas bacterias pueden invadirla aunque las defensas del hospedador detienen el proceso infeccioso. El cuadro clínico y la gravedad de estas infecciones están relacionadas con la interacción entre la microbiota, presente en la pulpa tras la infección bacteriana y a la respuesta defensiva del hospedador.

La microbiota oral natural penetra la pulpa y altera su función a través de una serie de rutas diferentes:

- 1) Exposición directa del tejido Pulpar ejemplo caries profunda, preparación de coronas y cavidades o traumatismo oclusal.
- 2) Exposición de los conductos accesorios, pequeños agujeros apicales en presencia de enfermedad periodontal.

- 3) Exposición dentinaria seguida de caries, procedimientos dentales restaurativos, erosiones, etc. A pesar de que las bacterias no invaden la pulpa a lo largo de los túbulos dentinarios sin caries, la penetración de los desechos bacterianos motiva reacciones pulpares inflamatorias.

Si la lesión Pulpar causa un daño grave (necrosis) los microorganismos invaden y se multiplican en cantidades exageradas, es fácil comprender orígenes y caminos de invasión bacteriana en la pulpa del todo necrótica o con daño parcial.

Las bacterias penetran desde la boca hasta la pulpa por túbulos dentinarios, pueden requerirse tan solo unas cuantas semanas para que las bacterias colonicen la pulpa no vital. En los dientes restaurados, la fuente pueden ser bacterias que residen en el espacio entre restauraciones y paredes dentinarias de una cavidad o de preparaciones coronarias. Del mismo modo, las fisuras del esmalte en dientes intactos, pero traumatizados sirven como ruta hacia los túbulos dentinarios y pulpa. En dientes con enfermedades radiculares la invasión bacteriana tiene su vía de invasión por la dentina radicular.

Una de las Circunstancias conducentes al crecimiento de bacterias en la pulpa dental necrótica son los factores nutricionales donde diferentes especies bacterianas en la microflora oral posee diversas exigencias nutricionales.

Los componentes del tejido Pulpar desintegrado aportan una fuente nutricional importante, al menos durante las fases iniciales de colonización bacteriana.

Otro factor esencial en la nutrición bacteriana es el exudado inflamatorio que contiene elementos séricos hemáticos excretados de alteraciones inflamatorias de los tejidos pulpares o periapicales restantes.

Si existe comunicación directa con el medio oral, la saliva brinda elementos que fomentan el crecimiento bacteriano.

Como los restos del tejido Pulpar, los líquidos hísticos y la saliva aportan proteínas, se favorecen el crecimiento de las bacterias que los emplean.

Los microorganismos que obtiene de modo primario su energía mediante la fermentación de carbohidratos tienen menores probabilidades de crecimiento, ya que por lo general el medio endodóntico es deficiente en tales nutrientes.

Influencia del oxígeno: un factor muy selectivo de la microbiota endodóntica es la muy baja disponibilidad de oxígeno en conductos radiculares infectados. Aun cuando hay una exposición oral directa, la concentración de oxígeno permanece reducida, en particular en porciones apicales del sistema endodóntico donde se produce un bajo potencial de óxido-reducción en el tejido necrótico que favorece el crecimiento de bacterias facultativas (microorganismos que crecen en presencia o ausencia de oxígeno), dichas bacterias pueden en un principio, colonizar la cámara Pulpar, pero por la desaparición de oxígeno y bajo potencial de óxido-reducción resultante se fomenta el desarrollo bacteriano anaeróbico (microorganismos que sufren inhibición por la presencia de oxígeno) <sup>(4)</sup>

#### **Microbiota relacionada con la afección endodóntica de dientes con necrosis Pulpar:<sup>(4)</sup>**

Su infección se produce fácilmente debido a que los mecanismos de defensas son incompetentes.

Normalmente en las primeras etapas de las necrosis pulpares se aísla un promedio de 6 especies bacterianas, aunque en la exacerbación de la infección pueden aislarse hasta 12 a 15 predominando especies de los géneros *Porphyromonas* y *Prevotella*, así mismo se puede observar En la tabla N° 1 las bacterias que frecuentemente se encuentran en los conductos con pulpa no vital crónica.

**Tabla N° 1. Bacterias aisladas frecuentemente en la pulpa necrótica. <sup>(4)</sup>**

	<b>GENEROS</b>	<b>ESPECIES</b>
<b>Bacterias anaerobias estrictas</b>		
<b>Bacilos gram-negativos</b>	Porphyromonas	P. gingivalis, P. oris, P. endodontalis, P. buccae
	Prevotella	P. intermedia, P. melaninogenica, P. nigrescens.
	Mitsuokella	M. dentalis
	Fusobacterium	F. nucleatum
	Selenomonas	S. sputigena
<b>Bacilos gram-positivos</b>	Eubacterium	E. lentum
<b>Cocos gram-negativos</b>	Peptostreptococcus	P. micros, P. anaerobius, P. prevotii, P. asaccharolyticus, P. magnus
<b>Cocos gram-positivos</b>	Veillonella	V. párvula
<b>Espiroquetas</b>	Treponema	T. denticola
<b>Bacterias anaerobias facultativas</b>		
<b>Cocos gram-positivos</b>	Streptococcus	S. mitis, S. anginosus, S. oralis, S. intermedius.
	Enterococcus	E. faecalis, E- faecium
	Staphylococcus	S. aureus, S. epidermis
<b>Bacilos gram-negativos</b>	Campylobacter	C. rectus
	Eikenella	E. corrodens
	Capnocytophaga	C. ochracea
<b>Bacilos gram-positivos</b>	Lactobacillus	L. acidophilus, L. casei, L. fermentum
	Actinomyces	A. odontolyticus, A. naeslundii, A. israelii.

## **Patogenia del Biofilm <sup>(5)</sup>**

El biofilm o biopelícula se puede definir como una estructura asociativa de una o varias estirpes bacterianas, embebidas en una matriz extracelular de polisacáridos autoproducida y que se encuentran adheridas a una superficie o sustratos.

Las formas de biofilm pueden ir desde pequeñas formaciones hasta formar cadenas de biofilm, la formación más característica es la de biofilm en forma de champiñón. En el microscopio se observan como estructuras unitarias de la forma señalada separadas de otras por canales de agua, dentro de la matriz de polisacáridos, estos canales permiten la distribución de nutrientes y la eliminación de los residuos de las colonias así como la atenuación de los agentes biosidas externos tales como antibióticos, irrigantes y medicaciones intraconducto.

### **Formación y evolución de biofilm:**

La formación del biofilm en el conducto radicular se desconoce, pero la teoría más aceptada consta de cuatro fases y fue descrita por Svensater y Bergenholtz pero no deja de ser modificada por otras debido al poco conocimiento que se dispone actualmente sobre el tema.

En la primera fase se forma una película adhesiva sobre dentina por el depósito de proteínas y otros compuestos derivados de bacterias en suspensión del proceso necrosis o inflamación. En la segunda sobre esa película pegajosa se fijan algunas bacterias específicas con capacidad de adhesión de todas las que están en suspensión. En la tercera la primera capa de bacterias ya adherida segrega mediadores que por un lado va fijando más bacterias de esa estirpe o de otras y por otro va formando la matriz extracelular de polisacáridos primera barrera defensiva característica del biofilm. En la cuarta y última el biofilm va madurando y creando sistema de defensa más complejos y arroja bacterias al exterior que cronifican la respuesta inflamatoria del huésped.

La madurez del biofilm es proporcional a su capacidad de defensa y a su resistencia y es eliminado por lo que, la desinfección prematura del mismo o de las bacterias en suspensión que lo promueven parece ser un factor clave en el tratamiento, no se puede saber exactamente cuándo se está tratando un biofilm pero si se debe sospechar su existencia en dientes con necrosis o retratamientos.

Por tanto, el tratamiento precoz es primordial para mejorar el pronóstico del caso ya que el biofilm no se ha formado o está en un estadio tan inicial que su capacidad de defensa es mínima.

El biofilm puede aislarse del hábitat que le rodea si este se vuelve exageradamente hostil, puede mantener dicho status por un tiempo a la espera de que la situación del medio mejore antes de perecer. Si el ambiente extremo se mantiene tiempo suficiente puede hacer inviable la existencia del biofilm por eso se enfoca a la eliminación directa o indirecta del biofilm. La eliminación indirecta consistiría en alterar el hábitat lo suficiente como para hacerlo hostil al biofilm en un primer paso y mediante la irrigación. En segundo paso la obturación de la zona mantendría ese hábitat sin llegada de nutrientes nuevos al tiempo suficiente como para que el biofilm pareciera inanición.

El biofilm se caracteriza por su gran capacidad de resistencia la que aumenta en el interior del sistema de conductos ya que su anatomía proporciona zonas de difícil acceso a los agentes desinfectantes.<sup>(5)</sup>

Entre los sistemas de defensa del biofilm tenemos: la matriz de polisacáridos que supone una barrera física y química, evitando la penetración de agentes externos indeseables, cambios de pH etc., manteniendo un ambiente interior adecuado para la supervivencia. Las enzimas producidas por el biofilm, promueven la adhesión a otros sustratos o de otras bacterias y también actúan inactivando agente químicos antiinfecciosos. El metabolismo interno presenta una tasa de actividad muy inferior al de las bacterias en suspensión, ralentizando el gasto de nutrientes, por lo que estos, se economizan.

La tasa de división de las bacterias del biofilm es baja, por lo que también se ahorran nutrientes y el efecto de los antimicrobianos se reduce.

### **Tipos bacterianos que forman el biofilm**

Los tipos bacterianos observados en el biofilm de tipo endodóntico son cocos, bacilos y filamentos. Las especies del género *Prevotella* son muy frecuentes debido a la capacidad de autoagregarse y coagregarse, el *F. Nucleatum* se considera la bacteria clave para la formación del biofilm. El *Enterococcus faecalis* ofrece resistencia al quererla eliminar del interior del conducto ya sea con instrumentación, irrigación o medicación intraconducto ya que este puede asociarse en forma de biofilm. Otra bacteria que se encarga de la formación del biofilm es el *Streptococcus intermedius* se trata de una bacteria anaerobia facultativa Gram-positiva, como el *Enterococcus faecalis*, este tipo de bacterias tiene una gran capacidad adhesiva.

## **Localización del biofilm y su relevancia en el éxito del tratamiento.**

Se encuentran formaciones de biofilm en el interior del conducto radicular como en la superficie externa de la raíz.

El más frecuente es el biofilm intrarradicular alojado en zonas de difícil acceso, mientras que las bacterias en suspensión se reparten por todo el sistema de conductos. Muchas zonas de este sistema no están a la alcance de las limas, por lo que no pueden contactar con la infección y eliminarla. El irrigante es el único que puede penetrar en ciertas zonas del sistema y contactar con la infección.

La entidad infecciosa más resistente reside en el área de más difícil acceso, es posible que con una buena obturación termine por englobar y sepultar bacterias no eliminadas, disminuyendo su espacio vital y cortando las comunicaciones y el aporte de nutrientes desde el medio bucal y periapical, haciendo que estas perezcan por inanición.

Dentro del conducto radicular, el biofilm se puede encontrar a lo largo de todo su recorrido y entramado, los factores adecuados para la formación de biofilm: anatomía más compleja, menor acción de los irrigantes y medicamentos, baja tensión de oxígeno y cierto acceso a nutrientes, provenientes de los tejidos pulpares y periapicales.<sup>(5)</sup>

### **Irrigación:**

El éxito del tratamiento de conductos se basa en una combinación de diferentes procesos tres de los cuales son fundamentales: irrigación/ aspiración, preparación del conducto y obturación.<sup>(6)</sup>

La irrigación del sistema de conductos radiculares es la parte fundamental del tratamiento químico- mecánico de la terapia endodóntica, tiene como principal objetivo la reducción de los microorganismos entre los cuales tenemos al *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, la cual es considerada la especie más resistente en la cavidad oral.<sup>(7)</sup>

La preparación biomecánica del conducto radicular, consiste en remover tejido Pulpar, restos necróticos, microorganismos y dentina infectada, también en la conformación que facilitará la obturación, produciendo así el sellado del foramen apical. El objetivo final de la preparación químico-mecánica es proveer limpieza en el conducto radicular mediante el uso de una o más soluciones irrigadoras y paredes dentinales lisas a las cuales el material obturador pueda adherirse.<sup>(7,8)</sup>

La morfología del sistema de conductos genera dificultades al profesional para lograr el total desbridamiento del contenido del conducto, debido a que con la sola instrumentación manual no se tiene acceso a todas las desviaciones de éste. Por tal razón, el clínico se ve obligado a utilizar sustancias irrigantes que permitan llegar a estas zonas con el fin de obtener una mejor desinfección del sistema de conductos radiculares.<sup>(7)</sup>

Las zonas anatómicas a tener en cuenta el clínico para mejor preparación biomecánica según Vertucci son ocho configuraciones del espacio Pulpar:

- 1) Tipo I: un conducto único se extiende desde la cámara Pulpar hasta el ápice.
- 2) Tipo II: dos conductos separados salen de la cámara Pulpar y se unen cerca del ápice para formar un solo conducto.
- 3) Tipo III: un conducto sale de la cámara Pulpar y se dividen en dos en la raíz, los dos conductos se funden después para salir como uno solo.
- 4) Tipo IV: dos conductos distintos y separados se extienden desde la cámara Pulpar hasta el ápice.
- 5) Tipo V: un conducto sale de la cámara Pulpar y se divide cerca del ápice en dos conductos distintos, con forámenes apicales separados.
- 6) Tipo VI: dos conductos separados salen de la cámara Pulpar se funden en el cuerpo de la raíz y vuelven a dividirse cerca del ápice para salir como dos conductos distintos.
- 7) Tipo VII: un conducto sale de la cámara Pulpar se divide y después vuelve a unirse en el cuerpo de la raíz y finalmente se divide en dos conductos distinto cerca del ápice.
- 8) Tipo VIII: tres conductos distintos y separados se extienden desde la cámara Pulpar hasta el ápice.

El suelo de la cámara Pulpar puede revelar indicios sobre la localización sobre los orificios y el tipo de sistemas de conductos radiculares presentes.

Si solo existe un conducto suele estar localizado en el centro de la preparación de acceso. Si solo se encuentra un solo orificio y no está en el centro de la raíz es probable que exista otro orificio y hay que probarlo del lado opuesto.<sup>(9)</sup>

### **Objetivos de la Irrigación:**

El principal objetivo de un tratamiento de conducto es eliminar los diferentes componentes de tejido Pulpar, calcificaciones y bacterias con la posterior colocación de un sellado hermético que prevenga la infección o reinfección de los conductos y promover la curación de los tejidos circundantes.

Cuanto mayor sea la preparación químico- mecánica del conducto mejores resultados de eliminación bacteriana se obtendrán.<sup>(10)</sup>

- Disolución de restos pulpares vital o necrótico
- Limpieza de las paredes de los conductos para eliminar los residuos que la cubren y que taponan la entrada de los túbulos dentinarios y de los conductos accesorios.
- Destrucción de las bacterias y neutralización de sus productos y componentes antigénicos.
- Lubricar los instrumentos para facilitar su paso y su capacidad de corte.

No importa que técnica de instrumentación se utilice hay que tener en cuenta que esta no logra eliminar todo el contenido que se encuentra en el conducto y es aquí donde la irrigación adquiere vital importancia ya que los instrumentos no logran alcanzar todas las irregularidades de la anatomía interna radicular y esto solo se logra con la solución irrigadora. <sup>(5)</sup>

### **Solución irrigadora:**

Es una solución que actúa como lubricante y agente de limpieza durante la preparación biomecánica, removiendo microorganismos, productos asociados de degeneración tisular y restos orgánicos e inorgánicos lo que impide la acumulación de los mismos en el tercio apical garantizando la eliminación de dentina contaminada y la permeabilidad del conducto desde el orificio coronario hasta el agujero apical. <sup>(11)</sup>

### **Propiedades de una solución Irrigadora**

1. Capacidad para disolver los tejidos pulpaes vitales y necróticos en los conductos principales y accesorios
2. Baja tensión superficial para facilitar el flujo de la solución y la humectación de las paredes de la dentina.
3. Escasa toxicidad para los tejidos vitales del periodonto, lo que entra en concentración con su capacidad disolvente de los restos pulpaes y con su acción antibacteriana. Si alcanza el periápice puede interferir en los mecanismos inflamatorios implicados en la reparación posterior al tratamiento.
4. Capacidad para desinfectar la luz y las paredes de los conductos, destruyendo las bacterias, sus componentes y cualquier sustancia de naturaleza antigénica.
5. Capacidad para eliminar la capa residual de las paredes del conducto instrumentadas.
6. Lubricación para facilitar el deslizamiento de los instrumentos y mejorar su capacidad de corte. <sup>(12, 13)</sup>

### **Tipos de irrigantes:**

#### **Hipoclorito de sodio (NaOCl)**

Las propiedades del cloro fueron reconocidas a comienzos del siglo XIX. La solución de hipoclorito de sodio (NaOCl), fue introducida en la medicina en 1847 por Semmelweis, para la desinfección de las manos. En 1914 fue la primera solución antiséptica recomendada por Henry Dakin, utilizada para curar a los soldados heridos durante la I guerra mundial; a esta se le conoció como “Solución de Dakin” que es el NaOCl al 0.5% Basado en este reporte, el NaOCl fue recomendado como irrigante por Coolidge en 1919 y en 1936, Walker inició el uso del NaOCl al 5% como irrigante de conductos. El NaOCl es el irrigante más utilizado en la endodoncia moderna por sus propiedades antibacterianas, lubricativas, y disolvente de tejido. <sup>(11,13)</sup>

El hipoclorito de sodio es una sal formada de la unión de dos compuestos químicos, el ácido hipocloroso y el hidróxido de sodio, que presenta como características principales sus propiedades oxidantes. La fórmula química de este compuesto es la siguiente:



El hipoclorito de sodio es hipertónico (2800mOsmol/Kg) y muy alcalino (pH= 11.5 a 11.7). La actividad solvente, y las propiedades antimicrobianas son debidas primariamente a:

- a) La habilidad del hipoclorito de sodio de oxidar e hidrolizar las proteínas celulares.
- b) La liberación de cloro, para formar ácido hipocloroso.
- c) A largo plazo, su habilidad osmóticamente de extraer líquidos fuera de las células. <sup>(1,14)</sup>

### **Ventajas.**

Los beneficios que proporciona este irrigante durante la terapia endodóntica son:

- Efectividad para eliminar el tejido vital y no vital; si la pulpa está descompuesta, los restos de tejido blando se disuelven fácilmente, pero si la pulpa esta vital y hay poca degradación tisular el hipoclorito de sodio necesita más tiempo para disolver los restos que se encuentran en el conducto.
- Amplio efecto antibacteriano, destruyendo bacterias, hongos, esporas y virus.
- Es excelente lubricante y blanqueador, favoreciendo la acción de los instrumentos.
- Posee baja tensión superficial.
- Vida media de almacenamiento prolongada, y es poco costoso. <sup>(14,15)</sup>

En algunos estudios se ha demostrado que la capacidad de penetración de este irrigante en los túbulos dentinales, depende directamente de la concentración utilizada. En general el íntimo contacto de la solución con las paredes dentinales del conducto depende de la humectabilidad de la solución sobre la dentina sólida. Esta humectabilidad depende de su tensión superficial, la cual es definida como una fuerza entre las moléculas que produce una tendencia del área de superficie de un líquido a disminuir.

Esta fuerza tiende a inhibir la difusión de un líquido sobre una superficie, o a limitar su habilidad de penetrar a un tubo capilar. Por lo tanto la baja tensión superficial del hipoclorito permite su penetración a zonas de difícil acceso, como conductos laterales y túbulos dentinales. <sup>(14)</sup>

## **Desventajas.**

Es un agente irritante, citotóxico para el tejido periapical, el sabor es inaceptable por los pacientes, y por sí solo no remueve el barro dentinario ( materia inorgánica), ya que sólo actúa sobre la materia orgánica de la pulpa y la predentina, presenta ineffectividad para algunos microorganismos cuando es utilizado a bajas concentraciones y es corrosivo del instrumental endodóntico.<sup>(1,11)</sup>

## **Mecanismo de acción.**

Según Estrela y Cols<sup>(13)</sup>, las acciones del hipoclorito de sodio operan mediante tres mecanismos:

- a) Saponificación: donde actúa como un solvente orgánico que degrada los ácidos grasos hacia sales ácidas grasosas (jabón) y glicerol (alcohol), Reduce la tensión superficial de la solución remanente.
- b) Neutralización: donde el hipoclorito de sodio neutraliza aminoácidos formando agua y sal.
- c) Cloraminación: La reacción entre el cloro y el grupo amino forma cloramina que interfiere en el metabolismo celular. El cloro posee una acción antimicrobiana inhibiendo enzimas esenciales de las bacterias por medio de oxidación.<sup>(13,16)</sup>

El NaOCL ejerce su acción antibacteriana por medio del contacto directo con el microorganismo o por vaporización. No se ha demostrado experimentalmente como destruye exactamente el microorganismo, pero la eficacia en la desinfección depende de la concentración del ácido hipocloroso (HClO) no disociado en solución.

El HClO ejerce su efecto germicida por medio de una acción oxidativa en el grupo sulfidril de las enzimas de las bacterias, estas enzimas esenciales son inhibidas y posteriormente se va a presentar un rompimiento de las reacciones metabólicas, dando como resultado la muerte celular de las bacterias; el cloro también puede combinarse con componentes citoplasmáticos de las bacterias formando complejos tóxicos que destruyen al microorganismo.<sup>(14)</sup>

## **Factores que afectan las propiedades del NaOCL.**

La estabilidad de las soluciones de Hipoclorito de Sodio se reduce por la disminución del pH, en presencia de iones metálicos, por su exposición a la luz durante la apertura de los recipientes, por el aumento de temperatura y por el aumento de su concentración.

La temperatura es un factor importante, ya que si ésta aumenta, la acción del hipoclorito de sodio se incrementa de manera significativa.

Sirtes y Cols<sup>(13)</sup> encontraron que el calentamiento del hipoclorito de sodio aumenta bastante la capacidad antibacteriana y de disolución de tejidos y concluyeron que la solución de hipoclorito de sodio al 1% a 45°C es tan efectiva como la solución al 5,25% a 20°C. Sin embargo, cuando se aumenta la temperatura, la solución tiende a las 24 horas a deteriorarse, por lo tanto se aconseja mantenerla a temperatura ambiente, y/o temperatura corporal para estabilizarlo.

Las soluciones de NaOCl son inherentemente inestables, ya que los aniones de hipoclorito se descomponen en iones de cloratos ( $\text{ClO}_3^-$ ) y cloro ( $\text{Cl}_2$ ). La descomposición es dependiente del pH y de la concentración del hipoclorito. En adición, la temperatura, la exposición a rayos UV, son importantes para la cinética de la descomposición.

Se ha demostrado que las soluciones son más estables con un pH por encima de 11, mientras que, las soluciones concentradas se descomponen mucho más rápido que las soluciones diluidas.

Por otra parte, el contenido de cloro de las soluciones tiende a disminuir después que los envases sean abiertos, por lo que se recomienda el uso de soluciones frescas.<sup>(13,14,16)</sup>

### **Gluconato de Clorhexidina**

La Clorhexidina fue desarrollada en la década de 1940 en Inglaterra y se comercializó en 1954 como antiséptico para heridas de piel, y en odontología en 1959 como Gluconato de Clorhexidina; inicialmente se usó para la desinfección de la cavidad oral; y a partir de 1970 gracias a los estudios realizados por Loe y Schiott, se popularizó el uso de la Clorhexidina como enjuague bucal capaz de inhibir la neoformación de placa y el desarrollo de la gingivitis.<sup>(16)</sup>

En 1975, Baker y Cols consideraron viable el uso de la Clorhexidina como irrigante en endodoncia. En 1982, Delany y Cols, concluyeron que la Clorhexidina es un agente antibacteriano efectivo al utilizarse como irrigante durante la terapia endodóntica.<sup>(13, 16)</sup>

Es una base fuerte y su forma más estable es en sal.<sup>(15)</sup>

Es un antiséptico catiónico, compuesta de dos anillos clorofenólicos, y dos grupos de biguanida conectados por un puente central de hexametileno, con dos cargas positivas en cada extremo del puente. Contiene 0.12% de gluconato de Clorhexidina en una base que contiene agua, 11.6% de alcohol, glicerina y agentes saborizantes. Ha sido utilizada desde 1950 a diferentes concentraciones como antiséptico oral en forma de enjuagues, irrigante subgingival, gel y crema dental.

En endodoncia se ha utilizado como solución irrigante, pero siempre en presentación líquida, la presentación en gel se ha evaluado como medicamento intraconducto mostrando también buenos resultados.<sup>(11)</sup>

Como irrigante endodóntico se utiliza al 0.12% o 2%, teniendo propiedades antibacterianas como el hipoclorito de sodio, pero a diferencia de este, continua su liberación por un periodo de 48 a 72 horas posterior a la instrumentación, tanto así que puede servir como medicación intraconducto. <sup>(16)</sup>

### **Propiedades del Gluconato de Clorhexidina:**

Entre las principales propiedades para su aplicación en Endodoncia se destacan:

- Efecto bactericida: en altas concentraciones la Clorhexidina induce la precipitación o coagulación del citoplasma celular. La actividad antimicrobiana de la Clorhexidina se debe a que es absorbida por la pared celular causando rotura y pérdida de los componentes celulares. (Yesilsoy col., 1995). Presenta un amplio espectro contra bacterias gram positivas y gram negativas, *Esporas bacterianas*, *Virus lipofílicos* y *dermatofitos*.
- Efecto bacteriostático: en bajas concentraciones, sustancias de bajo peso molecular, como el potasio y el fósforo pueden disgregarse ejerciendo un efecto bacteriostático. Este efecto ocurre debido a la lenta liberación de la Clorhexidina.
- Actividad antimicrobiana de amplio espectro, es activa contra un amplio rango de organismos gram +, gram -, levaduras, hongos, anaerobios facultativos, y aerobios. Fardal y Turnbull (1986) afirman que los *estafilococos*, *Streptococos Mutans*, *Salivaris* y la *Escherichia Coli* son altamente susceptibles a la Clorhexidina; el *Streptococo sanguis* posee susceptibilidad intermedia y la *Klebsiella* baja susceptibilidad. También afirman que la Clorhexidina tiene la capacidad de desnaturalizar los *Proteus* y las *Pseudomonas*.
- Sustantividad (capacidad antimicrobiana a largo plazo). El Gluconato de Clorhexidina es adsorbido por la hidroxiapatita de la superficie dental y las proteínas salivales y es subsecuentemente liberado cuando disminuye la cantidad del mismo en el medio bucal (Fardal y Turnbull 1986). <sup>(13)</sup>

### **Mecanismo de acción:**

Su acción es el resultado de la absorción de Clorhexidina dentro de la pared celular de los microorganismos ya que se une a los sitios de carga negativa sobre las bacterias, al unirse a esta membrana citoplasmática bacteriana, produce filtración de los componentes intracelulares alterando el equilibrio osmótico dañando las barreras de permeabilidad en la pared celular y originando trastornos metabólicos de las bacterias. Actúa sobre la membrana citoplasmática de la bacteria a un pH de 5.5-7.0 desintegrándola.

La Clorhexidina absorbida gradualmente es liberada durante más de 24 horas, por eso se cree que reduce la colonización bacteriana en la superficie de los dientes. Esta solución irrigadora presenta un amplio espectro contra bacterias gram positivas y gram negativas, *esporas bacterianas*, *virus lipofílicos* y *dermatofitos*.

A bajas concentraciones de Clorhexidina, sustancias de bajo peso molecular salen especialmente potasio y fósforo, provocando de esta forma el efecto bacteriostático. Por lo contrario, a altas concentraciones la Clorhexidina tiene efecto bactericida debido a la precipitación y/o coagulación del citoplasma. <sup>(11-16)</sup>

### **Ventajas:**<sup>(13)</sup>

Continúa su liberación por un período de 48 a 72 horas posterior a la instrumentación por lo que su prolongada presencia dentro del conducto puede favorecer la acción antibacteriana en caso de que fuera necesario dejarlo como medicamento intraconducto.

Además, la Clorhexidina no es un agente tóxico por lo que en aquellos pacientes que son alérgicos al hipoclorito de sodio se utiliza como una alternativa. <sup>(13)</sup>

### **Desventajas:**

Presenta inhabilidad para disolver tejido orgánico lo cual ha sido un problema, por lo tanto se ha visto la manera de usar una combinación de Clorhexidina e hipoclorito en baja concentración, ya que se incrementaría la capacidad ionizante de la molécula de Clorhexidina y la solución podría elevar su pH al usar 2.5% de NaOCL con pH de 9 y 0.2% de Gluconato de Clorhexidina con pH de 6.5, obteniendo una solución con pH de 10 y de esta forma contribuir a una acción antimicrobiana adicional con una propiedad de disolución de tejido.

El Gluconato de Clorhexidina al 2.0% ha mostrado ser tan efectivo como el NaOCL al 5.25% en cuanto a su acción antimicrobiana en conductos radiculares, ya que posee un amplio y sostenido espectro bactericida, debido a que se absorbe en la célula por la carga negativa de la pared celular bacteriana. La cantidad absorbida, depende de la concentración utilizada, luego, a mayor concentración, mayor acción sobre los microorganismos; cualidad que no tienen otras sustancias irrigantes, por lo tanto su prolongada presencia quizás hace que se mantenga su acción antimicrobiana. <sup>(14)</sup>

Para lograr el efecto letal contra estos microorganismos la concentración debe ser cuando menos al 1%, preferentemente al 2 % <sup>(16)</sup>

### **Peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>):**

Es un ácido débil, con propiedades desinfectantes. En endodoncia generalmente se utiliza al 3%.

### **Mecanismo de acción:**

Su mecanismo de acción se debe a la efervescencia que produce, ya que la liberación de oxígeno destruye los microorganismos anaerobios estrictos, y el burbujeo de la solución cuando entra en contacto con los tejidos y ciertas sustancias químicas, expulsa restos tisulares fuera del conducto.

Su mejor efecto antibacterial lo demuestra en concentraciones 1/10, muestra habilidad en el desalojo de tejido pulpar necrótico y detritos dentinal cuando la solución se deja en contacto íntimo con las paredes del conducto radicular.

El mayor efecto antibacterial del peróxido de hidrógeno es atribuido, entonces, a su acción oxidativa, ya que la reacción de iones superoxidantes que producen radicales hidroxilos ataca la membrana lipídica, ADN y otros componentes celulares.

Su acción antimicrobiana consiste en el resultado de la oxidación de los grupos sulfhídricos y dobles cadenas en proteínas, lípidos, y superficies de membrana.

De igual manera se utiliza el peróxido de hidrógeno junto con el hipoclorito de sodio. Cuando se irriga en un conducto lleno de hipoclorito de sodio, se produce una efervescencia en la que los dos productos químicos liberan oxígeno y causan una fuerte agitación de los contenidos del conducto. Las burbujas de oxígeno se elevan hasta la apertura de acceso, llevando consigo los detritos sueltos. <sup>(13-15)</sup>

### **El hipoclorito de sodio y sus combinaciones:**

#### **Hipoclorito de sodio más Gluconato de Clorhexidina:**

Los resultados de investigaciones individuales del Gluconato de Clorhexidina e hipoclorito de sodio indican que ellos son igualmente efectivos como agentes antimicrobianos. De cualquier modo, cuando estas soluciones se unen dentro del conducto, la acción antibacterial ha sido significativamente aumentada.

La razón de esto podría ser dada por la siguiente reacción:

- La Clorhexidina es una base, ésta es capaz de formar sales con un número de ácidos orgánicos.
- El hipoclorito de Sodio es un agente oxidante que es capaz de oxidar parte del Gluconato de Clorhexidina en ácido glucorónico.
- Los grupos cloro pueden adherirse al componente guanidin de la molécula de Clorhexidina formando “cloruro de Clorhexidina”

Esto puede incrementar la capacidad de ionización de la molécula de Clorhexidina y esta solución puede inclinarse a un pH alcalino más elevado. Además es conocido que las especies ionizadas ejercen mejor acción antibacterial que las especies no ionizadas. <sup>(13)</sup>

### Hipoclorito de sodio más Peróxido de Hidrogeno:

La mezcla de las soluciones irrigadoras de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 3% y de NaOCL al 5,25% propuesta por Grossman en 1943, produce liberación de oxígeno libre, y una formación profusa de espuma lo que facilita la eliminación de restos dentinales y restos de tejidos, por lo que ha sido recomendada usarla durante el tratamiento para la irrigación de dientes que han permanecido abiertos al medio bucal con el fin de favorecer la eliminación de partículas de alimento, así como también, restos que puedan estar alojados en los conductos.

La última irrigación debe realizarse con NaOCL, ya que el peróxido de hidrógeno puede seguir liberando oxígeno naciente después de cerrar la cavidad de acceso y elevar la presión interna desencadenando dolor e inflamación. <sup>(15)</sup>

**Tabla N°2 Comparación de características de irrigantes acuosos utilizados más frecuentemente en endodoncia. (ZEHNDER, pág. 391)**

Compuesto	Tipo	Acción sobre las biofilm endodóntico	Disolución de tejidos	Inactivación de endotoxinas	Acción sobre el barrillo dentinario	Potencial caustico
Peróxido de Hidrogeno (3%)	Oxidante	+	-	-	-	DDC
Hipoclorito de Sodio (2.5%)	Agente liberador de Halógeno	++	+++	+	++ en componentes orgánicos	DDC
Clorhexidina (2%)	Biguanida	++	-	+	-	DDC

-: ausente; +: reportado; ++: presente definitivamente; +++: fuerte; DDC: dependiendo de la concentración; NHI: no hay información. <sup>(15)</sup>

# DISEÑO METODOLÓGICO

- **Tipo de estudio:**

Descriptivo.

- **Área de estudio:**

El estudio se realizó en las clínicas multidisciplinarias de la Facultad de Odontología, en el complejo docente de la salud Campus Medico de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León), Ubicado al suroeste de la ciudad de León.

- **Universo:**

34 pacientes que acudieron a las clínicas de la Facultad de Odontología y cumplieron con los criterios de inclusión.

- **Unidad de análisis:**

Cada conducto que presentó un diagnóstico de pulpa no vital crónica que cumplió con los criterios de inclusión.

- **Criterios de inclusión:**

Paciente que:

- Presento un diagnóstico de pulpa no vital crónica.
- Que no haya recibido ningún tipo de tratamiento Pulpar.
- Que el diente a tratar no presenta lesión periapical.
- El diente a tratar sea permanente.
- Firmar el consentimiento informado aceptando pertenecer al estudio.

- **Instrumento y método de recolección de la información:**

El instrumento utilizado fue una ficha que informo sobre los datos generales del paciente, motivo de consulta, diagnóstico, tipo de muestra cuya información se encuentra en la historia clínica de cada paciente. Los datos de laboratorio se obtuvieron de acuerdo a los resultados que se obtuvieron de los medios de cultivo.

Las muestras fueron obtenidas durante Septiembre- Diciembre 2012 en las Clínicas de la Facultad de Odontología UNAN- León. El Director de la Clínica Multidisciplinaria, Profesor principal de la clínica de Endodoncia de Pre-Grado, recibieron una carta solicitando su permiso para realizar la toma de muestras durante los tratamientos con Diagnóstico Pulpa No Vital. Fueron revisados 34 pacientes que presentaron alteraciones pulpares de los cuales los mismos fueron incluidos en el estudio, se le entregó un consentimiento informado al paciente por escrito el cual autorizaba tomar las muestras y realizar los procedimientos de laboratorio.

El número de casos obtenidos fueron 34 de las cuales se utilizaron 8 muestras para el uso único de cada solución irrigadora Hipoclorito de Sodio al 2.5%, Gluconato de Clorhexidina al 2% y Peróxido de Hidrogeno al 3%, y en el uso intercalado de las soluciones se utilizaron 5 casos para cada estudio las cuales fueron Hipoclorito de Sodio al 2.5% mas Clorhexidina e Hipoclorito de Sodio al 2.5% mas Peróxido de Hidrogeno.

- **Materiales para la toma de muestra:**

Guantes.

Equipo básico estéril.

Puntas de papel estéril.

Tubo de ensayo con el Caldo de Tioglicolato.

- **Toma de la muestra:**

Una vez seleccionado el medio de transporte idóneo (caldo de Tioglicolato), se aseguró que el campo a analizar (diente) estuviera aislado de saliva, mediante el uso de dique de goma, al estudiante se le dieron las indicaciones necesarias para evitar la contaminación de bacterias que no son propias del conducto a analizar:

- a) Utilizar fresas, pieza de mano y todo instrumento para la trepanación en estado estéril.
- b) Realizar la trepanación del conducto sin el uso de agua.

Una vez la localización del conducto utilizamos una pinza algodонера con la cual transportamos una punta de papel estéril dentro del conducto durante un minuto, luego se retiró con el mismo instrumento la punta de papel y se depositó en el tubo de ensayo el cual contenía el caldo de Tioglicolato y así obteníamos la muestra A.

Se le pidió al estudiante utilizar las soluciones irrigadoras que se le facilitaron durante la instrumentación biomecánica, una vez finalizada dicha instrumentación se realizaron los mismos pasos para obtener la muestra B. Las muestras fueron llevadas a laboratorio del Departamento de Microbiología de la UNAN-León.

- **Procesamiento de la muestra:**

Una vez transportadas las muestras al laboratorio estas fueron incubadas a una temperatura de 35°- 37° por un periodo de 24 a 48 horas a las cuales se les hizo un sub-cultivo en Agar sangre para identificar microorganismos gram positivos y en Agar MacCONKEY para gram negativos. Los microorganismos que crecieron en Agar Sangre se le realizo la tinción de Gram para su identificación de la morfología, distribución y reacción al Gram. En caso de crecimiento de bacterias en el medio de MacCONKEY se realizó la identificación por pruebas bioquímicas: COLONIAS LACTOSAS: (+) ò (-): TSI Y LIA.<sup>(3)</sup>

- **Materiales:**

*Caldo de Tioglicolato:* Medio que se usa por su capacidad de favorecer el desarrollo de una gran variedad de microorganismos aerobios y anaerobios.<sup>(3)</sup>

*Agar Sangre:* Es un medio utilizado para el aislamiento y cultivo de una amplia variedad de microorganismos, adicionado de sangre es útil para el cultivo de microorganismos complejo de identificar.<sup>(3)</sup>

*Agar MacCONKEY:* Es un medio selectivo y diferencial recomendado para el cultivo y aislamiento de microorganismos Gram negativos.<sup>(3)</sup>

**Tabla N° 3 Operalización de variables:**

<b>VARIABLE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR</b>
Microorganismos encontrados.	Son seres vivos diminutos que únicamente pueden ser apreciados en un microscopio.	A: cultivo con Agar Sangre. B: cultivo con Agar MacCONKEY.	1) Streptococcus alfa hemolítico. 2) Klebsiella. 3) Pseudomona. 4) Eschericha coli. 5) Cocos gram positivos. 6) Levaduras. 7) Bacilos gram negativos.
Bacterias eliminadas por cada solución.	Son microorganismos unicelulares que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros.	A: cultivo con Agar Sangre. B: cultivo con Agar MaCONKEY	1) Streptococcus alfa hemolítico. 2) Klebsiella. 3) Pseudomona. 4) Eschericha coli. 5) Cocos gram positivos. 6) Levaduras. 7) Bacilos gram negativos.
Capacidad bactericida de las soluciones irrigadoras.	Poder de la una solución de eliminar la mayor cantidad de bacterias posible.	A: muestra antes de la irrigación. B: muestra después de la irrigación.	1) Elimino bacterias. 2) No elimino bacterias.

# Resultados

**Tabla N° 4:** Resultado de la capacidad de eliminar microorganismos del Hipoclorito de Sodio al 2.5%

HIPOCLORITO DE SODIO AL 2.5 %				
N° de Muestra	Muestra A		Muestra B	
	Agar Sangre	Agar MacCONKEY	Agar Sangre	Agar MacCONKEY
1	SAH, SPC	-	-	-
2	SAH	-	SAH	-
3	SAH, LD	LD	-	-
4	PM, BGN	PM, BGN	-	-
5	BGN, EC, PM	-	-	-
6	CGP, EC	EC	-	-
7	SAH	-	-	-
8	KS, EC	EC, KS	-	-

**Muestra A:** Bacterias encontradas antes de la irrigación.

**Muestra B:** Bacterias encontradas después de la irrigación.

**No hubo crecimiento Bacteriano: -**

**Streptococcus Alfa Hemolítico:** SAH

**Staphylococcus:** SPC

**Levaduras:** LD

**Pseudomonas:** PM

**Bacilos gram Negativos:** BGN

**Escherichia Coli:** EC

**Klebsiella:** KS

**Coccus Gram Positivo:** CGP

**Tabla N°5:** Resultado de la capacidad de eliminar microorganismos del Peróxido de Hidrogeno al 3%

PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%				
N° de Muestra	Muestra A		Muestra B	
	Agar Sangre	Agar MacCONKEY	Agar Sangre	Agar MacCONKEY
1	CGP, SPC, LD	LD	LD	LD
2	LD	LD	LD	LD
3	SAH, PM	PM	PM	PM
4	SAH, EC	-	-	-
5	SAH, PM	PM	PM	PM
6	SAH, KS	-	-	-
7	CGP, SAH	-	-	-
8	LD, KS	LD, KS	LD	LD

**Muestra A:** Bacterias encontradas antes de la irrigación.

**Muestra B:** Bacterias encontradas después de la irrigación.

**No hubo crecimiento Bacteriano: -**

**Streptococcus Alfa Hemolítico:** SAH

**Staphylococcus:** SPC

**Levaduras:** LD

**Pseudomonas:** PM

**Escherichia Coli:** EC

**Klebsiella:** KS

**Coccus Gram Positivo:** CGP

**Tabla N° 6:** Resultado de la capacidad de eliminar microorganismos del Gluconato de Clorhexidina al 2%

CLORHEXIDINA AL 2 %				
N° de Muestra	Muestra A		Muestra B	
	Agar Sangre	Agar MacCONKEY	Agar Sangre	Agar MacCONKEY
1	CGP, SPC, KS	SPC, KS	KS	KS
2	EC, SAH	-	-	-
3	KS, PM	KS, PM	KS, PM	KS, PM
4	CGP, SAH	-	-	-
5	LD	LD	-	-
6	KS, EC	KS, EC	KS	KS
7	SAH	-	-	-
8	PM	PM	PM	PM

**Muestra A:** Bacterias encontradas antes de la irrigación.

**Muestra B:** Bacterias encontradas después de la irrigación.

**No hubo crecimiento Bacteriano: -**

**Streptococcus Alfa Hemolítico:** SAH

**Staphylococcus:** SPC

**Levaduras:** LD

**Pseudomonas:** PM

**Escherichia Coli:** EC

**Klebsiella:** KS

**Coccus Gram Positivo:** CGP

**Tabla N° 7:** Resultado de la capacidad de eliminar microorganismos del uso intercalado de Hipoclorito de Sodio al 2.5% y Peróxido de Hidrogeno al 3%

HIPOCLORITO AL 2.5% PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%				
N° de Muestra	Muestra A		Muestra B	
	Agar Sangre	Agar MacCONKEY	Agar Sangre	Agar MacCONKEY
1	CGP, SPC	-	-	-
2	SAH, EC	EC	-	-
3	SAH, KS	KS	-	-
4	SAH, PM	SAH, PM	-	-
5	KS, PM	KS, PM	-	-

**Muestra A:** Bacterias encontradas antes de la irrigación.

**Muestra B:** Bacterias encontradas después de la irrigación.

**No hubo crecimiento Bacteriano: -**

**Streptococcus Alfa Hemolítico:** SAH

**Staphylococcus:** SPC

**Pseudomonas:** PM

**Escherichia Coli:** EC

**Klebsiella:** KS

**Coccus Gram Positivo:** CGP

**Tabla N° 8:** Resultados de la capacidad de eliminar microorganismos del uso intercalado de Hipoclorito de Sodio al 2.5% y Gluconato de Clorhexidina al 2%

<b>HIPOCLORITO AL 2.5% CLORHEXIDINA AL 2%</b>				
<b>N° de muestra</b>	<b>Muestra A</b>		<b>Muestra B</b>	
	Agar Sangre	Agar MacCONKEY	Agar Sangre	Agar MacCONKEY
<b>1</b>	SAH, CGP	CGP	-	-
<b>2</b>	KS, LD	KS, LD	-	-
<b>3</b>	EC, BGN	EC	-	-
<b>4</b>	PM, SAH	PM, SAH	-	-
<b>5</b>	SAH, BGN	BGN	-	-

**Muestra A:** Bacterias encontradas antes de la irrigación.

**Muestra B:** Bacterias encontradas después de la irrigación.

**No hubo crecimiento Bacteriano: -**

**Streptococcus Alfa Hemolítico: SAH**

**Levaduras: LD**

**Pseudomonas PM**

**Bacilos gram Negativos: BGN**

**Escherichia Coli: EC**

**Klebsiella: KS**

**Tabla N° 9:** Resultados de las bacterias encontradas y eliminadas de acuerdo a la solución irrigadora.

<b>Bacterias encontradas en la muestra A</b>	<b>Bacterias encontradas en la muestra B</b>				
	Hipoclorito de sodio al 2.5%	Peróxido de Hidrogeno al 3%	Clorhexidina al 2%	Hipoclorito de Sodio al 2.5% - Peróxido de Hidrogeno 3%	Hipoclorito de Sodio 2.5% - Clorhexidina 2%
Streptococcus alfa hemolítico.	- + *	-	-	-	-
Klebsiella.	-	-	+	-	-
Pseudomona.	-	+	+	-	-
Eschericha coli.	-	-	-	-	-
Cocos gram positivos.	-	-	-	-	-
Levaduras.	-	+	-	-	-
Bacilos gram negativos.	-	-	-	-	-

**Muestra A:** Bacterias encontradas antes de la irrigación.

**Muestra B:** Bacterias encontradas después de la irrigación.

(+) Hubo crecimiento bacteriano.

(-) No hubo crecimiento bacteriano.

(\*) Se encontró bacteria en una muestra.

# Discusión De Resultados

El trabajo investigativo **Estudio Preliminar para una Propuesta de un Protocolo de Irrigación en Diagnostico Pulpa No Vital Crónica aplicado en la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología UNAN- LEON de Septiembre-Diciembre 2012** tuvo como objetivo determinar la capacidad que poseen las soluciones irrigadoras de eliminar microorganismos que se encuentran en los conductos radiculares con pulpa no vital crónica, en pacientes que asistieron a la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología UNAN- León.

Se realizaron toma de muestras antes y después de la preparación biomecánica en dientes no vitales a fin de demostrar la capacidad bactericida de las siguientes soluciones irrigadoras: Hipoclorito de Sodio al 2.5%, Peróxido de Hidrogeno al 3% y Clorhexidina al 2% utilizándolos individualmente así como el uso intercalado entre ellos.

Al Identificar las bacterias presentes en los conductos no vitales y su susceptibilidad a las soluciones irrigadoras demuestran que capacidad pueden tener en la eliminación bacterias.

Al realizar la toma de muestras “A” las bacterias encontradas donde se aplicó el Hipoclorito de Sodio fueron: *Streptococcus alfa hemolítico*, *Staphylococcus*, *levaduras*, *Pseudomonas*, *bacilos gram negativos*, *Escherichia coli*, *cocos gram positivos* y *Klebsiella*, en la muestra “B” se obtuvo que este no eliminó el *Streptococcus alfa Hemolítico* en una muestra, probablemente la presencia de esta bacteria se debe a una instrumentación deficiente o mal uso de la solución irrigadora.

En la muestras “A”, las bacterias encontradas donde se aplicó el Peróxido de hidrogeno al 3% fueron: *streptococcus alfa hemolítico*, *cocos gram positivos* *Staphylococcus*, *levaduras*, *pseudomonas*, *Escherichia coli*, y *Klebsiella*. Pero en la muestra “B” resulto que no se eliminaron levaduras en tres muestras y *Pseudomonas* en dos muestras ya que este grupo de bacterias son dependiente de oxígeno, y el Peróxido de Hidrogeno gracias a su efervescencia (liberación de oxígeno) tiene la capacidad de destruir las bacterias no dependiente de oxígeno (anaerobia).

Las bacterias encontradas en las muestras “A” donde se aplicó La Clorhexidina al 2% fueron: *Streptococcus alfa hemolítico*, *cocos gram positivos* *Staphylococcus*, *levaduras*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, y *Klebsiell*, pero en el análisis de la muestra “B” no se eliminó la *Klebsiella* en tres muestras y *Pseudomonas* en dos muestras ya que la solución no es capaz de eliminar la bacteria solo las desnaturaliza.

Al realizar la toma de muestras “A” las bacterias encontradas donde se aplicó el uso intercalado de Hipoclorito de Sodio al 2.5% más Peróxido de Hidrogeno al 3% fueron: *Streptococcus alfa hemolítico*, *cocos gram positivos*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, y *Klebsiella*, al realizar el análisis de la muestra “B” estas soluciones demuestran ser eficaz ya que la propiedad que no posee el Peróxido de Hidrogeno de eliminar las bacterias aerobias la compensa el Hipoclorito de Sodio que elimina todo tipo de microorganismo pero su capacidad aumenta a mayor concentración.

En la toma de muestras “A” las bacterias encontradas donde se aplicó el uso intercalado de Hipoclorito de Sodio al 2.5% y Clorhexidina al 2% fueron: *Streptococcus alfa hemolítico*, *cocos gram positivos*, *Staphylococcus*, *levaduras*, *Pseudomonas*, *bacilos gram negativos*, *Escherichia coli*, y *Klebsiella*, al realizar el análisis de la muestra “B” estas soluciones demostraron ser eficaz durante la instrumentación biomecánica del conducto ya que la combinación aumento la capacidad bactericida de ambas soluciones.

Al realizar el análisis de resultados por cada irrigante y en uso intercalado de estas resultado que el hipoclorito al 2.5% en combinación con Peróxido de Hidrogeno al 3% e Hipoclorito de Sodio al 2.5% con Clorhexidina al 2% fueron más efectivos para la eliminación bactericida en los conductos no vitales por lo que no hubo crecimiento bacteriano en las muestras B que fueron tomadas posterior a la instrumentación biomecánica.

## CONCLUSIONES

- 1) De los 34 casos que acudieron a la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología con Diagnostico Pulpa No Vital Crónica se lograron identificar siete tipos de bacterias en las muestras “A” que fueron: *Streptococcus alfa hemolítico*, *Klebsiella*, *Pseudomona*, *Escherichia coli*, *Cocos gram positivos*, *Levaduras*, *Bacilos gram negativos*.
- 2) El Hipoclorito de Sodio al 2.5% elimino las bacterias *Klebsiella*, *Pseudomona*, *Escherichia coli*, *Cocos gram positivos*, *Levaduras*, *Bacilos gram negativo*. El Peróxido de Hidrogeno al 3% elimino *Streptococcus alfa hemolítico*, *Klebsiella*, *Escherichia coli*, *Cocos gram positivos*, *Bacilos gram negativo*; el Gluconato de Clorhexidina al 2% elimino *Streptococcus alfa hemolítico*, *Escherichia coli*, *Cocos gram positivos*, *Levaduras*, *Bacilos gram negativos*; el uso intercalado Hipoclorito de Sodio al 2.5% mas Peróxido de Hidrogeno al 3% elimino *Streptococcus alfa hemolítico*, *Klebsiella*, *Pseudomona*, *Escherichia coli*, *Cocos gram positivos*; el uso intercalado Hipoclorito de Sodio al 2.5% mas Gluconato de Clorhexidina al 2% elimino *Streptococcus alfa hemolítico*, *Klebsiella*, *Pseudomona*, *Escherichia coli*, *Levaduras*, *Bacilos gram negativos*.
- 3) Las soluciones irrigadoras capaces de eliminar bacterias fueron Hipoclorito de Sodio al 2.5%, y el uso intercalado de Hipoclorito de Sodio al 2.5% mas Peróxido al 3% e Hipoclorito de Sodio al 2.5% mas Gluconato de Clorhexidina al 2%.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se propone que en las Clínicas Multidisciplinarias de la Facultad de Odontología UNAN-León, los estudiantes utilicen el Hipoclorito de Sodio al 2.5% asegurándose que la concentración recomendada sea la utilizada, pidiendo ayuda a la Facultad de Ciencias químicas para la elaboración de dicha solución irrigadora.

De acuerdo a la efectividad que resulto del uso intercalado del Hipoclorito de Sodio 2.5% con Clorhexidina 2% e Hipoclorito de Sodio 2.5% con Peróxido de Hidrogeno 3% se pueden utilizar para aumentar la capacidad de eliminación de bacterias del conducto radicular con pulpa no vital sin embargo el costo económico aumentaría e igualmente su éxito.

Esta investigación se puede utilizar como base para un estudio más detallado que permita realizar un Protocolo de Irrigación y ser utilizado en la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología UNAN- León.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. F. Sánchez Ruiz, A. Taketoshi Furuya Meguro, S. Arroniz Padilla, A. Gómez Moreno, L. Gómez II. Comparación de la acción bactericida de hipoclorito de sodio y Microcyn 60. Universidad Nacional Autónoma de México. Marzo 2009 Vol. 13, (1) p 9-16. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rom/article/view/15613>
2. J. Philip Sapp, L. Eversole, G. Wysocki. Patología Oral y Maxilofacial contemporánea. 2005. Segunda Edición. Pág. 10
3. C. Canalda, E. Brau. Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas. Editorial Masson. Segunda edición. Pág. 66
4. J. Liebana Ureña. Microbiología Oral. Edit. McGraw-hill. 2002. 2da Edición.
5. E. Sirvent. García Barbero E. Biofilm un nuevo concepto de infección en Endodoncia. Revisión bibliográfica Volumen 28, numero 4.
6. J. Paredes, F. Jiménez, J. M. Mondaca, M. Manríquez. Irrigación por medio de presión apical negativa en endodoncia. Fac. de Odontología de Tijuana, Universidad Antónima de Baja California: <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=70190> 04 Abr 11
7. I. Rodríguez H. M. Rodríguez S. E. Rodríguez M. Uso de sustancias irrigadoras complementaria en endodoncia para la eliminación de la capa de barro dentinario. Propuesta de un protocolo de irrigación. [Servicio.bc.uc.edu.ve/odontología/revista/v5n1/5-1-6.pdf](http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontología/revista/v5n1/5-1-6.pdf)
8. D. Garcia. Uso del Ácido Etilendiamino Tetraacético (EDTA) en la Terapia Endodóntica. Odontólogo, Universidad Central de Venezuela 2001. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Desktop/Odont%C3%B3logo%20Invitado%20-%20Carlos%20B%C3%B3veda%20Z.%20-%20Endodoncia%20-%20Caracas,%20Venezuela.htm>
9. S. Cohen, K. Hargreaves. Vías de la pulpa. Novena Edición Editorial ELSERVIER. Pág. 157-163
10. K. Esquenazi. Secuencia de la irrigación en endodoncia. 01 Dic 05. Disponible en: <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=37980> tratamiento endodóntico.

11. M. Azuero. Comparación de tres soluciones irrigantes utilizadas en endodoncia. Bogotá D. C Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. 2006. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/AppData/Local/Temp/Art%C3%ADculos%20de%20Revisi%C3%B3n%20-%20Facultad%20de%20Odontol%20og%C3%ADa%20P.U.J..htm> (2 de abril del 2012)
12. M. Leonardo. Tratamientos de conductos radiculares, Principios técnicos y biológicos. Edit. Artes médicas. 2005. Vol.1pag:
13. S. Bobbio Abad. Soluciones irrigantes en endodoncia. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2009 Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/SANDRAVANESSABOBBIOA BAD.pdf>
14. M. Azuero, (2006). Irrigantes de uso endodóntico. Bogotá DC Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. Disponible en: [http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i\\_a\\_revision31.html](http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i_a_revision31.html) (2 de abril del 2012)
15. R. Rivas Muñoz. (2008) Limpieza y conformación del conducto radicular en 2da sección: Irrigación. México D.F. UNAN. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/limpieza2.html> (9 de junio del 2012)
16. B. Pinal, F. Soluciones para irrigación en endodoncia: Hipoclorito de sodio y Gluconato de Clorhexidina. Revista Científica Odontológica. CCDCR. Vol.3 No.1

# Anexos

León, 05 de Septiembre del 2012

Dr. \_\_\_\_\_

Jefe de departamento. \_\_\_\_\_

Facultad de Odontología UNAN-León

Por medio de la presente nosotras Dora María Arguello Payan y Marlen Yesenia Balmaceda Trujillo, estudiantes del V año de la Facultad de Odontología nos dirigimos a usted con el propósito de solicitar el permiso de poder tomar muestras a pacientes que acudan a la clínica de endodoncia con el diagnóstico de pulpa no vital crónica a partir del semestre en curso; con el propósito de obtener los datos necesarios para nuestra monografía **“Estudio preliminar para una Propuesta de un Protocolo de Irrigación en Diagnóstico Pulpa No Vital Crónica aplicado en la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología UNAN- LEON de Septiembre- Diciembre 2012”**

Sin más a que referirnos y deseándoles éxito en sus labores nos despedimos esperando una respuesta satisfactoria.

\_\_\_\_\_  
**Br. Dora Arguello**

\_\_\_\_\_  
**Br. Marlen Balmaceda**

\_\_\_\_\_  
**Dr. Domingo Pichardo**  
Tutor

## CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Estimado paciente.

Por este medio nos dirigimos a usted solicitando su autorización para la realización de nuestro estudio monográfico **“Estudio preliminar para una Propuesta de un Protocolo de Irrigación en Diagnostico Pulpa No Vital Crónica aplicado en la Clínica Multidisciplinaria de la Facultad de Odontología UNAN- LEON de Septiembre-Diciembre 2012”**. El objetivo es determinar el tipo de microorganismos presentes antes de instrumentar e irrigar los conductos y determinar la capacidad de soluciones irrigantes en eliminación de los microorganismos, y así establecer estudio como base que permita desarrollar un protocolo de Irrigación que sea de mayor efectividad y confiabilidad de trabajo.

Luego se procederá al llenado de una ficha que adjuntamos a este documento. Los resultados son confidenciales y se mantendrá el anonimato.

Agradeciéndole su colaboración, nos suscribimos.

---

**Br. Dora Arguello**

---

**Br. Marlen Balmaceda**

---

**Firma del paciente**

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.**

**UNAN-León.**

**Ficha de recolección de información.**

**Datos de filiación.**

Fecha: \_\_\_\_\_

N° de expediente: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

**Datos de laboratorio.**

Microorganismos encontrados en la muestra A:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Microorganismos encontrados en la muestra B:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_