

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA.**



**Trabajo Monográfico para optar al Título:  
Cirujano Dentista**

EFFECTIVIDAD DE CORTE Y FLEXIBILIDAD DE LAS LIMAS DE NÍQUEL TITANIO TIPO K, HEDSTROM Y LIMAS K DE ACERO INOXIDABLE EN LA FASE DE LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DEL TRATAMIENTO ENDODONTICO EN CONDUCTOS CURVOS DE DIENTES EXTRAÍDOS E IDENTIFICAR LOS ERRORES ENCONTRADOS DESPUES DE REALIZADA LA TECNICA EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNAN LEÓN II SEMESTRE 2004.

**INTEGRANTES:** Br. Laura Peralta González.  
Br María Alejandra Somarriba Lanzas.  
Br. José Rene Vega Lacayo.

**TUTORA:** Dra. Maria Teresa Rivera.

**ASESOR:** Dr. Humberto Altamirano.

ABRIL, 2005

## **Dedicatoria**

Dedicamos esta tesis a Dios que con su infinito poder nos dio la sabiduría, paciencia y el tiempo para lograr uno de los mayores éxitos de nuestra vida como es la culminación de nuestro trabajo monográfico.

A nuestros padres que con sus infinitos sacrificios lograron llevarnos de la mano durante toda la carrera, por sus consejos, oraciones a Dios y todo su apoyo que nunca nos faltó en el transcurso del camino.

A todos nuestros maestros que nos apoyaron con sus consejos y el tiempo que nos dedicaron para lograr un mayor aprendizaje, en especial a los Doctores:

María Teresa Rivera y Humberto Altamirano.

“He dado el último paso de un esfuerzo para comenzar la caminata hacia un nuevo reto”

## INDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
Introducción	1 – 2
Objetivos	
Objetivo General	3
Objetivo Especifico	4
Marco Teórico	5 – 20
Material y Métodos	21 – 23
Plan de tabulaciones y Análisis	24
Materiales e instrumental a Utilizar	25
Operacionalización de Variables	26
Resultados	27 – 31
Discusión de los Resultados	32 – 33
Conclusiones	34
Recomendaciones	35
Bibliografía	
Anexos	

## **INTRODUCCION**

Los estímulos nocivos causantes de inflamación pulpar, muerte o distrofia son innumerables y varían desde la invasión bacteriana hasta el enanismo hereditario.

Las causas de inflamación pulpar, necrosis o distrofia pueden clasificarse en bacterianas, traumáticas, yatrógenas, químicas e idiopáticas.

A medida del transcurso del tiempo la endodoncia ha venido evolucionando y esta ha pasado por varias etapas: empírica, infección, focal, científica, científica tecnológica.

La endodoncia constituye una ciencia integrada en el conjunto de las ciencias de la salud.

Su objetivo es el estudio de la estructura, morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y de los tejidos perirradiculares.

Uno de los procedimientos que se lleva a cabo para el sellado tridimensional de un diente, es la limpieza y conformación del conducto, es uno de los pasos más importantes en el tratamiento endodóntico, y es por eso que se debe elegir el tipo de lima que nos permita un acceso y flexibilidad del instrumental en conductos curvos.

Las prácticas de endodoncia pre clínica y clínica son supervisadas por los docentes encargados del área y se utiliza como método en la fase de limpieza y conformación, la técnica de retroceso progresivo programada haciendo uso de las limas tipo k de acero inoxidable.

Estudios anteriores realizados por un grupo de Michigan, estudió la capacidad de corte de las limas tipo K, informaron grandes variaciones en la capacidad de corte de las limas individuales, aun los del mismo fabricante. Dicho estudio consistía en utilizar un aparato que realizaba 50 movimientos de arriba hacia abajo por minuto. Este estudio sugiere que el desgaste tiene una participación insignificante en la disminución de la capacidad de corte de las limas de acero inoxidable tipo K.

Un estudio similar de Webber, Moser y Heuer en el que también se realizaron cincuenta movimientos de la lima sobre una superficie de dos hojas plexiglás, aquí se compararon las limas K y las Hedstrom, y se concluye que la eficacia de corte era disminuida por una serie de factores como son la instrumentación clínica y los procesos de asepsia.

Además que la diferencias encontradas en estos instrumentos, en cuanto a su eficacia de corte en su estado inicial, se atribuía también a su diseño (procedimiento de fábrica, si son de sección triangular o cuadrangular, material del que están confeccionados).

Otro estudio realizado por un grupo del United States Army; probó la eficacia de diversos instrumentos endodónticos valorando la cantidad de hueso bovino que cada instrumento eliminaba por unidad de tiempo. Encontraron que los instrumentos Hedstrom eran significativamente más eficaces, salvo por su tendencia a compactar los residuos a nivel del ápice.

En el año 2002 se realizó un estudio por los estudiantes Benita del Pilar Centeno y Carol Jean Chiong el cual trata de comparar la efectividad de las lima tipo K y Hedstrom y obtuvieron que las limas tipo K son más efectivas que las limas tipo Hedstrom.

En base a lo planteado anteriormente. El presente estudio trata de determinar la efectividad de corte y flexibilidad de las limas níquel titanio tipo k, limas hedstrom y tipo k de acero inoxidable en la preparación biomecánica del tratamiento endodóntico en conductos curvos de dientes extraídos, empleando la técnica de retroceso progresivo programado, así como también identificar los errores cometidos después de realizada la limpieza y conformación.

Tal estudio nos servirá como base para futuras investigaciones, ya que en nuestro entorno no se realizan estudios experimentales.

## **OBJETIVO GENERAL**

Comparar la efectividad de corte y flexibilidad de las limas níquel titanio tipo k, limas hedstrom y limas K de acero inoxidable en el tratamiento endodóntico en conductos curvos de dientes extraídos empleando la técnica de retroceso progresivo programado e identificar los errores cometidos después de realizada la técnica en la facultad de odontología UNAN - León del segundo semestre 2004.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1.- Determinar la efectividad de corte de las limas níquel titanio tipo k, limas hedstrom y limas K de acero inoxidable en el interior del conducto curvo de dientes extraídos.

2.- Observar el grado de flexibilidad de las limas níquel titanio tipo k, limas hedstrom y limas K de acero inoxidable en conductos curvos de dientes extraídos.

3.- Reconocer clínica y táctilmente los errores encontrados en las paredes de los conductos curvos después de realizada la limpieza y conformación de estos.

## **MARCO TEORICO**

La endodoncia es la ciencia y el arte que cuida de la profilaxis y del tratamiento del endodoncio y de la región apical y periapical. (1)

### **CONDUCTOMETRÍA:**

No es más que el establecimiento de la longitud de trabajo.

El conducto dentinario es el que será medido y se separa del conducto cementario por unión cemento – dentina – cemento (UCPC), este es el límite de trabajo ubicado a 1 – 2 mm del ápice radiográfico. (2)

**Seccionamiento:** Consiste en la división de una pieza dental en tercios apical, medio y coronal o bien longitudinal y transversal con el objetivo de facilitar su tratamiento o algún procedimiento operativo, generalmente se realiza cortándola con una pieza de baja velocidad y discos de carborundo. (2)

### **TÉCNICA DE CONDUCTOMETRIA. TÉCNICA DE INGLE.**

1. Se mide el diente en la radiografía pre operatoria.
2. Se resta un margen de seguridad mínimo de un 1 mm, por la posible distorsión o amplificación de la imagen.
3. Se fija la regla endodóntica a esta longitud de trabajo tentativa, y se ajusta el tope sobre el instrumento a éste nivel.
4. El instrumento se coloca dentro del conducto, hasta la longitud de trabajo establecida.
5. Se toma una radiografía para observar el nivel de la lima dentro del conducto.
6. Una vez establecida la longitud de la lima dentro del conducto se resta 1 mm, (factor de seguridad), para coincidir con la terminación apical del conducto radicular en la unión cemento con la dentina.

7. En un dado caso que la lima quedara corta o sobrepase el límite de trabajo establecido se suma o resta la longitud que haga falta y se repite todo las maniobras establecidas.(3)

### **LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN:**

Son maniobras de preparación biomecánicas aunadas a la habilidad del operador, complementándose con una abundante y eficiente irrigación para facilitar la eliminación de la mayor parte de los contaminantes bacterianos del conducto, residuos necróticos y dentina, y así poder recibir mediante la conformación adecuada y anatómica algún tipo específico de obturación que selle en todas sus dimensiones el espacio previamente diseñado. (4)

**TECNICAS DE INSTRUMENTACION:** Las técnicas de instrumentación disponible se pueden dividir en dos grupos:

1. Técnicas apico coronales.
2. Técnicas corono apicales.

**Técnicas apico coronales:** En esta técnica se establece la longitud de trabajo (LT) y a continuación se prepara toda la longitud del conducto, aumentando secuencialmente su tamaño hasta que se alcanza la forma final. La preparación finaliza con el refinamiento de la parte coronaria.

**a.- Técnica estandarizada:** La premisa de esta técnica es que los conductos radiculares son de sección transversal circular en el tercio apical.

El objetivo es preparar el conducto radicular ensanchándolo secuencialmente hasta un tamaño determinado. Funciona especialmente si los conductos son estrechos, de sección transversal circular, y no son ensanchados a un gran tamaño. No desbrida bien los conductos con formas mas complicadas. El riesgo de extrucción del detritus, en esta técnica es importante por ausencia de una limpieza coronal temprana.

Descripción de la técnica estandarizada

- 1) Determinar la longitud de trabajo.
- 2) Introducir el ensanchador más pequeño en el conducto y rotarlo en sentido de las agujas del reloj para atrapar dentina y a continuación extraerla. Limpiar y reinsertar; repetir hasta alcanzar la longitud de trabajo.
- 3) Repetir con ensanchadores sucesivamente mayores hasta que se alcance el tamaño requerido en la porción apical.
- 4) La forma del conducto será igual al último ensanchador y utilizado y podrá ser entonces con un cono sólido del mismo tamaño.(5)

**b.- Técnica de retroceso:** Es habitualmente la técnica que más se utiliza y enseña. Consiste en la preparación del conducto utilizando limas con un movimiento de empuje – tracción, hasta crear un cono más ancho que el producido por la técnica estandarizada; la preparación normalmente se rellena con la técnica de condensación lateral.

**c.- Técnica de roane:** Es una técnica relativamente nueva, utilizando las limas flex – R con un movimiento rotatorio horario/ antihorario para la remoción de la dentina. Tiene tres características principales: los conductos se preparan con dimensiones predeterminadas y se designan cuarenta y cinco (45), sesenta (60) y ochenta (80) en relación al tamaño de la preparación apical, estas dimensiones se refieren al tamaño de la lima utilizada en el tercer retroceso y no al tamaño de la lima maestra apical. Cada retroceso a partir de la lima maestra apical que llega hasta el ligamento periodontal es de 0.5 mm más corto que el previo. Estas preparaciones propias de la constricción apical estandarizada. Las limas flex – R utilizadas no son precurvadas y se utilizan de forma rotatoria controlada.(5)

### **DESCRIPCION DE LA TECNICA DE RETROCESO:**

- 1) Determinación de la longitud de trabajo.
- 2) Insertar una lima que entre hasta la longitud total sin forzar, y limar de forma con movimientos de introducción, rotación  $\frac{1}{4}$  y media vuelta y movimiento de tracción con presión lateral contra las paredes del conducto.
- 3) Irrigar copiosamente.
- 4) Continuar limando y conformando con una o dos limas mayores que la primera a la misma longitud de trabajo. Es importante que el limado con cada tamaño se realice solo hasta que la siguiente lima pueda entrar o cuando la lima terminal en la longitud de trabajo este un poco holgada para asegurar el control de la forma cónica.

La segunda o tercera lima introducida a la longitud de trabajo total se llamara lima maestra.

- 5) Después de utilizar la lima maestra la preparación se continuará utilizando dos a tres limas restando 1 mm de diámetro sucesivamente que la lima previa hasta que este un poco holgada. Si la lima alcanza su longitud correcta sin encontrar resistencia, no será necesario más limado.
- 6) Una vez terminado de limpiar y conformar con cada lima es necesario repetir la maniobra con la lima maestra a la longitud total de trabajo, junto con una copiosa irrigación para asegurar y mantener la permeabilidad del conducto.(5)

### **Técnicas corono apicales:**

- a. Retroceso inversa.
- b. Doble ensanchamiento.
- c. Corono apical sin presión.
- d. Canal Master.

## **Material e instrumental endodóntico**

1. Instrumental y material auxiliar
  - a) Instrumental clínico.
  - b) Instrumental y aparatos para diagnóstico.
  - c) Instrumental para anestesia.
  - d) Instrumental para aislamiento del campo operatorio.
2. Instrumental endodóntico
  - a) Instrumentos y aparatos para la apertura coronaria, desgaste compensatorio y localización de la entrada de los conductos.
  - b) Instrumentos para la preparación de los conductos radiculares.
  - c) Instrumentos para irrigación y aspiración
  - d) Instrumentos y material para la obturación de los conductos radiculares.
3. Instrumental y material complementario del tratamiento endodóntico.

### **Características estándar para instrumentos utilizados en la preparación de conductos radiculares:**

. La numeración de instrumentos es del 06 al 140.

Esta numeración corresponde a su D1; o sea al diámetro más delgado de su parte activa. (4)

El D2, o diámetro más grueso de su porción activa, siempre tiene 0.3 mm más que el D1, el cual debe encontrarse a 16 mm, esto corresponde a su parte activa sea cual fuere el largo total del instrumento.

. Cada instrumento tendrá la misma uniformidad en el incremento de su conicidad a lo largo de su parte activa o cortante.

. Están contruidos de acero inoxidable.

. Poseen mango plástico coloreado.

. Se fabrican con las siguientes longitudes: 21, 25, 28 y 31 mm.

Estas características se aplican a todos los instrumentos manuales o mecánicos, ensanchadores, limas tipo K o Hedstrom y níquel titanio, condensadores McSpadden y a los conos de gutapercha. (6)

### **LIMAS:**

Son instrumentos destinados especialmente al alisamiento y rectificación de las curvaturas e irregularidades de los conductos radiculares, aunque contribuyen también a su ensanchamiento.(1)

### **LIMAS DE NIQUEL TITANIO:**

Las aleaciones de níquel titanio se desarrollaron en los laboratorios de la marina estadounidense. En los años sesenta, la aleación recibió el nombre de nitinol y comparada con las aleaciones de acero inoxidable poseía mayor flexibilidad y mayor

Resistencia a la fractura por torsión. Las aleaciones contienen un 50 – 56 % y un 44 – 50 % de titanio.

Cuando se trabaja con las limas de níquel titanio no se debe de ejercer presión ni hacer que giren durante mucho tiempo en un mismo punto ni modificar bruscamente la velocidad o el sentido del giro.

Las propiedades físicas de estas limas no se alteran tras su esterilización mediante autoclave o calor seco; algunos estudios han hallado mejor conformación de los conductos curvos instrumentados con limas K de níquel titanio, cuando el diámetro apical se limita a calibres moderados como 25 o 30. Recientemente para garantizar la flexibilidad, surge una nueva modificación en el material siendo reemplazado el acero inoxidable por una aleación de níquel titanio.

Los estudios demostraron que estos elementos no solo presentan mayor flexibilidad, sino que tienen mejor eficiencia de corte. Se les conoce como súper elásticas y exóticas.

J.SAMYN , J NICHOLLS Y J STEINER compararon la acción quirúrgica de los instrumentos de acero inoxidable y níquel titanio, para ello la evaluación estadística no mostró diferencia significativa entre ambos grupos. (7)

M ZOULO Y R. GOUDREAU realizaron un estudio comparativo de resistencia al uso entre limas de acero inoxidable y níquel titanio. Encontraron que las limas de acero inoxidable se deterioran más rápido que las limas de níquel titanio. (8)

### **LIMAS K**

Presenta su parte activa como una espiral de pasos cortos, su extremidad generalmente termina en un punta aguda y cortante se construye a partir de varillas metálicas triangulares o cuadrangulares que retorcidas sobre su eje largo, nos dan espiras de paso corto. Por las características de su parte activa son eficiente cuando se les utiliza con movimiento de introducción, movimiento de rotación de  $\frac{1}{4}$  y media vuelta y movimiento de tracción con presión lateral contra las paredes del conducto.

Estos instrumentos no solo funciona como ensanchadores sino que también liman las paredes al ser traccionadas bajo presión contra ellas.

También son útiles para realizar la exploración de los conductos con movimientos de cateterismo ósea penetración y oscilación. Son instrumentos de gran resistencia y buena flexibilidad.

Las de sección triangular son más eficientes para cortar dentina que las cuadrangulares presentando las limas tipo k una variedad de diámetros 06,08 y 10, del 15 al 40 ,45 al 80 y del 90 al 140; en longitudes 21, 25, 28,31 mm. (1)

### **LIMAS HEDSTROM**

Son instrumentos cuya parte activa se caracteriza por una espiral bajo de pequeños conos superpuestos y ligeramente inclinado, de manera que la parte cortante de este tipo de lima queda en la base de los conos.

Por las características de su parte activa deben ser utilizadas con movimientos de penetración y tracción con presión lateral hacia las paredes. Es imposible ensanchar o taladrar si se intentara hacerlo se trabarían las hojas en la dentina. Este tipo de lima corta en un solo sentido el de retracción. Poseen una excelente capacidad de corte y son sumamente útiles para la regularización de las paredes y la remoción de los residuos. (1) Poseen una capacidad de corte 3 veces mayor que el de las limas k. En el mercado existe una numeración del 15-40 y 45-80 en longitudes 21, 25, 28 y 31 mm de largo.

Tienen como desventaja la tendencia a compactar los residuos a nivel del ápice, además debido a su fragilidad inherente estas limas no son para utilizarse mediante una acción de torsión. (3)

Clasificaciones de los  
Instrumentos de manos  
Para la preparación del  
Conducto

Especial

- 06 Rosado
- 08 gris
- 10 violeta

Primera

- 15 blanco
- 20 amarillo
- 25 rojo
- 30 azul
- 35 verde
- 40 negro

Segunda

- 45 blanco
- 50 amarillo
- 55 rojo
- 60 azul
- 70 verde
- 80 negro

Tercera

- 90 blanco
- 100 amarillo
- 110 rojo
- 120 azul
- 130 verde
- 140 negro (1)

## **Errores relacionados con la instrumentación.**

### **Perforaciones.**

Suelen relacionarse con formaciones de escalones y desgarradura de raíces curvas, e incluye perforaciones cervicales y de la porción media de la raíz. A las perforaciones apicales suelen llamarseles transportación apical.

Las perforaciones en estos tres sitios pueden deberse a dos errores: 1) Comenzar un escalón y luego perforar hacia la parte lateral de la raíz en un punto de obstrucción del conducto o curvatura radicular,; y 2) Utilizar un instrumento demasiado grande o demasiado largo y perforar directamente el agujero apical o producir por desgaste un agujero en la superficie lateral de la raíz a causa de instrumentación. La porción cervical del conducto puede perforarse durante el proceso de localizar el orificio de este, o se puede desgarrar el conducto, por lo general sobre la curvatura interna de una raíz curva. La corrección consiste en un esfuerzo por sellar la perforación. El procedimiento es más complicado que cuando la exposición es directamente visible. Se han recomendado materiales como gutapercha, amalgama o cavit.

Se coloca el cavit en la punta de una punta de papel se transporta hasta el defecto. En los casos de desgarradura en donde el acceso está alterado resulta imposible, se han intentado reparaciones con hidróxido de calcio, pero con éxito limitado. El pronóstico se considera reservado y pueden requerirse corrección quirúrgica cuando se desarrolla una lesión o presentan síntomas.

Las perforaciones en la porción media de la raíz pueden ser de dos tipos: perforación lateral ya descrita, como resultado de no corregir los escalones y la perforación por desgarradura, que es una perforación lateral ocasionado por sobre instrumentación a través de una pared delgada en la raíz y suele ocurrir en la pared interna o cóncava de un conducto curvo. Se detecta con facilidad por la aparición súbita de hemorragia en un conducto previamente seco o la presentación brusca de dolor en el paciente.

**Corrección:** Se pueden utilizar materiales como cavit, amalgama o ionòmero de vidrio, además hidróxido de calcio para detener la hemorragia antes de obturar el conducto

**Pronóstico:** El pronóstico se considera reservado.

Las perforaciones apicales pueden deberse a que la lima no franqueo un conducto curvo o no se estableció una longitud de trabajo exacta y se instrumentó más allá de los límites apicales. La perforación de una raíz curva es el resultado de la formación de escalones o transportación apical.

Se detecta cuando el paciente súbitamente se queja de dolor durante el tratamiento, cuando el conducto se inunda de sangre o cuando se pierde la resistencia táctil de los límites del espacio canalicular. Se corrige tratando de franquear nuevamente el segmento apical del conducto o considerar el tipo de perforación con el nuevo agujero apical, y luego decidir que tratamiento requerirá el segmento radicular no tratado. La obturación de estos dos agujeros y del cuerpo principal del conducto exige técnicas de condensación vertical con gutapercha reblandecida con calor. La perforación apical también se presenta en un conducto perfectamente recto, debido a una valoración incorrecta de la longitud del diente. Esto destruye la cavidad de la forma de resistencia, a nivel de la UCDC. Cuando la perforación se debe a una sobre instrumentación, el tratamiento correctivo consiste en el restablecimiento de la longitud del diente poco antes de la longitud original y luego el agrandamiento del conducto con instrumentos más grandes hasta alcanzar la longitud, después se obtura el conducto a esa longitud.

**Pronóstico:** Las perforaciones apicales tienen un efecto menos adverso en el pronóstico que las perforaciones más cercanas a la cámara.

### **Escalones.**

Se producen escalones en los conductos cuando no se hacen cavidades que permitan un acceso directo a la porción apical de aquellos, o cuando se utilizan instrumentos rectos o demasiado grandes en conductos curvos. Se detecta cuando el instrumento en el conducto radicular ya no puede insertarse en el conducto hasta la longitud de trabajo completa. Puede haber pérdida de sensación táctil normal con la punta de instrumento a su paso por la luz; esta sensación es sustituida por la punta del

instrumento que golpea contra una pared sólida: una sensación de holgura sin la sensación táctil de fijación tensional. Se corrige, tomando primero una radiografía del instrumento colocado. Empleando una lima pequeña número 10 o 15, con una curva claramente formada en la punta, se explora el conducto hasta el ápice. Se dirige la punta curva hasta la pared opuesta del escalón. Donde se encuentra la resistencia se retira la lima y se avanza una vez más hasta que franquee el escalón. Tras confirmar que la lima está bien colocada se continúa la preparación del conducto. El limado se continúa utilizando un lubricante o una solución para irrigar, y debe efectuarse mediante impulsos verticales cortos; manteniendo siempre la punta contra la pared interior y ejerciendo presión con las hojas sobre la zona del escalón. Se previene, con la interpretación exacta de las radiografías diagnósticas, teniendo presente la morfología del conducto durante todo el procedimiento de instrumentación, pre curvar los instrumentos y no forzarlos. (1)

### **SOBREINSTRUMENTACION.**

Se le llama a la instrumentación excesiva. Este ensanchamiento puede producir perforaciones en tiras, y puede debilitar al diente al grado de producir fracturas radiculares verticales, la cual se puede presentar durante los procedimientos de obturación forzada del conducto. Los escalones y la transportación apical se crean en los conductos curvos cuando el tamaño apical final de la preparación del conducto es demasiado grande. Se debe tener en cuenta que el terminado de la preparación del conducto apical es de tres tamaños más grandes que el primer instrumento que se traba en la constricción apical. (3)

### **VIOLETA DE GENCIANA ( C25H30N3CL).**

Se trata de un derivado del trifenilmetano últimamente incorporado a la terapéutica antihelmíntico por su actividad especial contra estrombiloides y oxiuros. Fue introducido por Faust en el año 1930. Ordinariamente se encuentra mezclado con cloruro de pentametil paraviosinalina y con cloruro de tetrametil parrosanilina.

**Características:** Polvo verde oscuro o cristales verdes de brillo metálico, con ligero olor especial fenolito; soluble en 30-40p de agua, en 10v de alcohol, 15 de glicerina; soluble en cloroformo e insoluble en éter.

**Propiedades térmicas:** Antiséptico, vermicida.

prep. Farmacológica y posología: soluciones acuosas o alcohólicas para desinfección de heridas, pincelaciones faringeadas, etc. Desde el 1-30% -Int. O.10- 0.25 gr. contra los vermes intestinales, tiene uso frecuente en bacteriología como colorante. (9)

### **HIPOCLORITO SODICO.**

Se trata de un compuesto halogenado. Sus funciones primordiales son disolver los restos de tejido pulpar, siendo efectivo tanto en el tejido vital como en el necrosado. Se ha utilizado a concentraciones variables desde 0.5 hasta 5.25 %, a mayor concentración mejores son sus propiedades solventes y antibacterianas, pero también se incrementa su efecto tóxico si alcanza el periápice.

### **Caninos Superiores**

La cámara pulpar es amplia, con mayor diámetro en sentido vestíbulo palatino principalmente a nivel de su unión con el conducto radicular, donde se verifica una constricción en el sentido mesiodistal, que ofrece de este modo un límite más o menos nítido entre dos porciones de la cámara pulpar. El techo presenta una cavidad bastante acentuada y corresponde a la cúspide perforante de este diente.

El conducto radicular es amplio casi siempre recto y por lo tanto el más largo de los dientes humanos. El conducto se presenta de forma ovalada siendo el diámetro vestibulolingual mayor que el mesiolingual, del tercio medio hacia apical generalmente el conducto se vuelve redondo y esta disposición anatómica facilita mucho la acción de los ensanchadores puede presentar un desvío generalmente hacia distal con una inclinación de 6 grado en sentido mesiodistal y 17 grado en sentido vestibulopalatino.

### **Primer premolar superior.**

La cámara pulpar tiene forma ovoide irregular aplanada en sentido mesiodistal. El techo presenta dos concavidades vestibular y palatina. El primer premolar puede tener una o dos raíces presentando en la gran mayoría dos raíces. Cuando existe una raíz única, la presencia de un tabique dentinario, tal vez como consecuencia del fuerte aplanamiento de la raíz en sentido mesiodistal, determina la aparición de dos conductos redondeados.

Cuando son dos conductos puede presentar de forma circular los diámetros de estos conductos son casi iguales. Con inclinaciones normales de 7 grado en sentido mesiodistal y 11 grado en sentido vestibulopalatino.

### **1er Molar Inferior.**

Es el diente más voluminoso de la arcada dentaria su corona presenta cinco cúspides, tres vestibulares y dos linguales, por lo general dos raíces bien diferenciadas una mesial y otra distal achatadas en sentido mesiodistal y amplias en sentido vestibulolingual.

La raíz mesial tiene una curvatura acentuada mientras que la distal puede ser algo curva o incluso recta.

La cámara pulpar es semejante a un cubo. Como en los molares superiores, en los inferiores el piso de la cámara pulpar es convexo y de forma trapezoidal, con la base mayor hacia mesial y la base menor hacia distal. En los ángulos de ese trapecio se localizan la entrada de los conductos, que la mayoría de las veces son tres: el mesiovestibular, mesiolingual y distal. En una cantidad significativa de casos tiene cuatro conductos, dos en la raíz mesial y dos en la raíz distal: disto-vestibular y disto-lingual. Muy rara vez puede presentar dos conductos, uno mesial y uno distal.

Estudios anteriores realizados por un grupo de Michigan, estudio la capacidad de corte de las limas tipo K, informaron grandes variaciones en la capacidad de corte de las limas individuales, aun las del mismo fabricante. Dicho estudio consistía en utilizar un aparato que realizaba 50 movimientos de arriba hacia abajo por minuto. Este estudio sugiere que el desgaste tiene una participación insignificante en la disminución de la capacidad de corte de las limas de acero inoxidable tipo K.

Un estudio similar de Webber, Moser y Heuer en el que también realizaron cincuenta movimientos de la lima sobre una superficie de dos hojas plexiglás, aquí se compararon las limas k y las Hedstrom, y se concluye que la eficacia de corte era disminuida por una serie de factores como son la instrumentación clínica y los procesos de asepsia.

Además que las diferencias encontradas en estos instrumentos, en cuanto a su eficacia de corte en su estado inicial, se atribuía también a su diseño (procedimiento de fabrica, si son de sección triangular o cuadrangular, material del que están confeccionadas).

Otro estudio realizado por un grupo del United States Army; probó la eficacia de diversos instrumentos endodónticos valorando la cantidad de hueso bovino que cada instrumento eliminaba por unidad de tiempo. Encontraron que los instrumentos Hedstrom eran significativamente más eficaces, salvo por su tendencia a compactar los residuos a nivel del ápice.

En el año 2002 se realizo un estudio por las estudiantes Benita del Pilar Centeno y Carol Jean Chiong el cual trata de comparar la efectividad de las limas tipo K y Hedstrom obteniendo que las limas tipo K eran más efectivas que las limas Hedstrom.

En otro estudio realizado por Oliet y Surin se demuestra que el desgaste de las limas no fue influyente en los resultados ya que esto no influye en la función de dicho instrumento.

Los clínicos Frances Yguel-Henry y Col afirmaron que las limas tipo H tienen una capacidad de corte aceptable y concluyeron que es tres veces más que las limas tipo K.

J. Samyn, J. Nicholls y J. Steiner compararon la acción quirúrgica de los instrumentos de acero inoxidable y níquel titanio, para ello la evaluación estadística no mostró diferencia significativa entre ambos grupos.

M. Zoulo y R. Goudreau realizaron un estudio comparativo de resistencia al uso entre limas de acero inoxidable y de níquel titanio en el que se deterioraron más rápido las de acero inoxidable que las de níquel titanio.

## **Material y Métodos.**

**Tipo de estudio.** El tipo de estudio fue experimental y se llevó a cabo bajo condiciones controladas.

**El área de estudio.** Se realizó en el laboratorio del 3er piso de la facultad de Odontología de la UNAN –LEON.

**Población de estudio.** Esta constituido por 30 raíces de piezas dentales extraídas conformadas por las raíces mesiovestibulares de los primeros molares inferiores , raíces dentales de caninos superiores y primeros premolares (curvatura similar en las tres piezas dentales).

**Recolección información.** Los datos fueron obtenidos mediante una fuente directa.

Las piezas dentales fueron extraídas a pacientes que asistieron a diferentes centros de salud, y fueron recolectados ya sea por el mismo investigador o por otras personas para el estudio.

Previo a todo el proceso se hizo una demostración por parte del tutor a los investigadores, acerca de cómo se realizó cada parte del proceso, así como también pruebas en las piezas dentales para calcular la cantidad de tiempo que la solución de violeta de genciana será dejado en el interior de los conductos radiculares.

Se utilizaron grupos constituidos por primeros molares inferiores, caninos superiores y primer premolar superior para conformar, 30 raíces dentales empleando la técnica de retroceso progresivo programado. Se emplearon 18 set de limas, constituidas cada set por series de 15-40 y de 45-80. (Utilizando un solo set ) .(limas níquel titanio tipo K, Hedstrom y K de acero inoxidable).

Se procedió a realizar en los dientes multirradiculares 2 cortes seccionales con disco carburando y a baja velocidad uno en sentido sagital para eliminar la raíz distal la cual no interesa para el estudio y dejar solo raíz mesial.

El otro corte se realizó en sentido horizontal para cerrar la corona de la raíz. En el caso de caninos y premolares solo se realizó el corte horizontal para eliminar la corona.

Las coronas fueron seccionadas para tener un acceso más rápido y directo a los conductos, además lo que nos interesa en el estudio es la fase de limpieza y conformación y no la de trepanación.

Una vez seccionadas las piezas se procedió a mantenerlas en un trozo de poroplast y se tomó una radiografía, para la cual se coloca el diente sobre el asiento del sillón en posición paralela a la película y perpendicular al cono largo del aparato de radiografías tomando un ángulo de 90° con el espécimen y la radiografía.

A continuación se realizó la extirpación de la pulpa con un tira nervio. Una vez que el conducto se encuentre despulpado se retiraron las raíces de los especímenes y se pinceló la superficie interior con esmalte de uñas con el objetivo de sellar el agujero apical y cualquier área a lo largo de la raíz.

Luego se inyectó lentamente dentro del conducto radicular la solución de violeta de genciana con una jeringa descartable con el objetivo de colorear la dentina. Inmediatamente se eliminó el exceso mediante aspiración de la jeringa y secado con conos de papel. Posteriormente las raíces fueron insertadas en el poroplast para facilitar su manipulación.

Luego se realizó la conductometría aplicando la técnica de Ingle pero con una pequeña modificación ya que anteriormente se había seccionado la corona con el objetivo de trabajar de una manera más directa en el conducto procediendo a la limpieza y conformación de las 30 raíces dentales.

Una vez concluida esa fase se secaron los conductos con conos de papel y se realizaron cortes sagitales en las raíces de las 30 piezas.

El control del procedimiento de limpieza de las diferentes raíces se anotó en una ficha y se coloreo a cada espécimen un distintivo N1, N2, N3.....

Una vez que se realizó el corte sagital de las 30 piezas se procedió al análisis de los resultados.

La efectividad de la capacidad de corte se realizó de manera visual y determinando si eliminaba completamente el violeta de genciana, era efectiva, parcialmente eliminada y no efectiva.

Para identificar la flexibilidad fue por método radiográfico si llegaba o no a la parte apical de la curvatura.

En el caso de los errores cuando era perforación comparamos el agujero original con el final.

Para identificar escalón se paso un explorador sobre la superficie de los conductos en el caso que este se trabara significó que había un escalón.

## **PLAN DE TABULACION Y ANÁLISIS.**

Después de haber introducido el violeta de genciana a cada pieza dental seleccionada y haber secado con conos de papel, se procedió a realizar la limpieza y conformación con cada set de limas llevando un orden: las piezas dentales fueron enumeradas y cada uno manipuló los tres set de limas, (níquel titanio tipo K, Hedstrom y K de acero inoxidable del 15 – 40 y 45 – 80).

Después se realizó un corte a nivel del eje del diente para poder comprobar la capacidad de eliminación del material introducido por cada lima y al mismo tiempo observar si estas llegaban hasta la curvatura de cada pieza dental.

El análisis de los resultados se plasmo en porcentaje (%) en tablas y gráficos.

### **Materiales e instrumentos a utilizar:**

1 Equipo de protección.

-Guantes.

- Gabacha.

-Nasobuco.

2 Pieza de baja velocidad.

3 Instrumental endodóntico y material complementario

-18 set de limas. Serie 15-40, 45-80 (níquel titanio)

-18 set de limas: serie 15-40, 45-80 (limas k y hedstrom )

- Regla milimétrica.

-Jeringa para irrigar

-Explorador endodóntico

-Radiografías

-Cuarto oscuro

-Soluciones para procesado

-Violeta de genciana

-Poroplast

-Molares inferiores, premolares superiores y caninos superiores.

-Disco de carburundum

- Esmalte de uña

-Tira nervio.

-Lupa.

**OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

<b>Variables</b>	<b>Conceptos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores</b>
Efectividad de corte de las limas de níquel Titanio tipo k y limas H y K de acero inoxidable	Eliminación total del tejido con sol. de violeta de genciana, luego de realizado la fase de limpieza y conformación del conducto	Completamente Eliminada. Parcialmente eliminada	-Si -No
Flexibilidad de las limas	Capacidad de adaptarse y desplazarse dentro del conducto.	Flexible No flexible	- Radiografía - Radiografía
Errores encontrados	Acciones equivocadas en el empleo de las limas endodónticas durante la fase de limpieza y conformación, medidas en las paredes de los conductos y agujeros apicales	Perforaciones Escalones	Comparar agujero original con el final Pasar explorador si se trababa

# Resultados

**Tabla 1**

Comparación de la efectividad de corte de las limas de níquel titanio tipo K, limas Hedstrom y limas K de acero inoxidable mediante la eliminación de dentina coloreada.

Limas	Níquel		K		Hedstrom	
	Nº	%	Nº	%	N	%
Completamente eliminada	9	90	7	70	5	50
Parcialmente eliminada	1	10	3	30	5	50
Total	10	100	10	100	10	100

F I: Directa.

**Tabla 2**

Errores clínicamente encontrados en las paredes de los conductos después de realizada la limpieza y conformación utilizando limas de níquel tipo K, Hedstrom y K de acero inoxidable.

Limas	Níquel		K		Hedstrom	
	Nº	%	Nº	%	N	%
Perforación	2	20	2	20	4	40
Escalón	1	10	2	20	2	20
Sin error	7	70	6	60	4	40

F I: Directa

**Tabla 3**

Grado de flexibilidad de las limas de Níquel titanio tipo K, Hedstrom y K de acero inoxidable durante la fase de limpieza y conformación de raíces curvas.

Limas	Níquel		K		Hedstrom	
	Nº	%	Nº	%	N	%
Flexibilidad	10	100	2	20	6	60
	0	0	8	80	4	40
Total	10	100	10	100	10	100

F I: Directa.

## **RESULTADOS.**

- Se limpiaron y conformaron un total de 30 raíces dentarias extraídas y pigmentadas previamente con violeta de genciana.
- Estas 30 piezas incluyen 10 caninos superiores, 10 premolares superiores y 10 molares inferiores tomándose la raíz mesiovestibular.
- Se limpiaron 10 raíces dentales con limas de níquel titanio, 10 con hedstrom y 10 con limas tipo k.
- De las raíces limpiadas con limas de níquel titanio el colorante fue removido en un 90% y parcialmente eliminada en un 10%.
- De las raíces limpiadas con limas hedstrom el 50% eliminó el colorante y el 50% parcialmente eliminó el colorante.
- De las raíces limpiadas con limas tipo k el 70% eliminó completamente el colorante y un 30% se eliminó parcialmente.
- En las raíces limpiadas y conformadas con limas de níquel titanio se encontró perforación en un 20% y escalón en un 10% y sin error un 70%.
- Las raíces dentarias que fueron limpiadas con limas tipo k se encontró que el 20% presentaba perforación y el 20% escalones presentándose sin error un 60%.
- En las raíces que fueron limpiadas por las limas hedstrom se encontró perforación en un 40% y escalón en un 20% presentándose un total de raíces sin error un 40%.

- Se comparó el grado de flexibilidad de las limas de níquel, limas H y limas K por medio de toma de radiografías periapicales, encontrándose lo siguiente que las limas de níquel titanio presentan un 100% de flexibilidad al entrar en los conductos curvos, las hedstrom un 60% de flexibilidad hacia la curvatura del conducto y un 40% de no flexible. Las limas tipo k presentaron un 20% de flexibilidad y un 80% de no flexible.

**Discusión**

**de los**

**Resultados**

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**

Las limas de níquel titanio resultaron más eficaces en cuanto a su capacidad de corte por eliminar en su mayor totalidad y en un mayor porcentaje de raíces tratadas, las limas k resultaron ser muy eficaces al eliminar en un gran porcentaje el colorante y las limas hedstrom con una menor capacidad para eliminar dicho colorante.

En cuanto a los errores encontrados las limas tipo H presentaron un mayor porcentaje de errores sobre todo en conductos curvos, encontrándose en mayor grado las perforaciones con un 40% y las limas K un 20% al igual que las de níquel titanio. Se encontró escalones en un 20% tanto en las limas H como K y con un menor porcentaje las de níquel titanio con un 10%.

Estos datos indican y demuestran que las limas de níquel titanio son las que presentan las mejores condiciones para cumplir con los objetivos que se plantea al inicio de un tratamiento endodóntico.

Estos datos también demuestran que las limas tipo K presentan condiciones adecuadas para cumplir con la fase de limpieza y conformación.

Comparando estos resultados obtenidos de las limas tipo k con otros estudios realizados anteriormente por Oliet y Surin y por Chiang Sánchez se demuestra que el desgaste de las limas no fue un factor influyente en los resultados ya que esto no influye en la función de dicho instrumento.

Referente a las limas tipo H estas demostraron una capacidad de corte aceptable como lo afirman los clínicos Francés Yguel – Henry y Col quienes afirmaron que

tenían una capacidad de corte tres veces más que las limas tipo K sin embargo no concuerda con los resultados obtenidos por Chiong y Benita y por nuestro estudio, ya que si su capacidad de corte fuese más eficaz que las K habría eliminado la mayor parte de la dentina coloreada en los conductos.

En cuanto a la capacidad de corte de los instrumentos pudo existir cierta relación en lo que un grupo de Michigan afirmó, es que se pueden presentar variaciones en la capacidad de corte entre instrumentos individuales, aún los de los mismos fabricantes lo cual puede ser otro factor influyente en los resultados.

Se considera que otro factor influyente en los resultados es el hecho de que en algunos tejidos la solución de violeta de genciana penetra más que en otros, aunque en todos los conductos fue dejado la misma cantidad de tiempo.

En cuanto a la flexibilidad para llegar a la curvatura de los conductos son las limas de níquel titanio las más adecuadas por su alta flexibilidad.

Cabe aclarar que se tuvo la precaución necesaria durante la limpieza ya que se hizo muy minuciosa en cada parte del proceso, así como también el hecho de que no fue un sólo investigador.

## **Conclusiones.**

1.- Tanto las limas níquel titanio tipo K, limas K y Hedstrom de acero inoxidable son muy eficaces en su capacidad de corte sin embargo en nuestro estudio resultaron las limas de níquel más eficaces.

2.- Los resultados obtenidos no variaron mucho entre sí, se nota que las limas de níquel tienen una mayor capacidad de corte, las limas K también son muy eficaces al igual que las Hedstrom pero en un menor porcentaje.

3.- Las diferencias encontradas podrían atribuirse ya sea a su diseño y a los procesos de fabricación.

4.- Las limas de níquel demostraron ser más flexibles al entrar a los conductos curvos, mientras que las k y Hedstrom demostraron una menor flexibilidad.

5.- La cantidad de dentina coloreada fue eliminada en la mayoría de los conductos curvos.

6.- En cuanto a los errores encontrados las limas de níquel titanio fueron las que presentaron menos errores tanto en perforación y escalón y en un mayor porcentaje las limas K y Hedstrom.

## **Recomendaciones**

- 1- Tanto a odontólogos como a estudiantes se recomienda el uso de limas de níquel titanio por su flexibilidad en conductos curvos.
- 2- Se recomienda también el uso de las limas tipo K pero en conductos rectos o con una menor curvatura ya que no son tan flexibles como para ser usadas en conductos curvos.
- 3- Utilizar los instrumentos de acuerdo a la recomendación de la casa del fabricante.
- 4- Tanto el dentista como el estudiante deben de aprender a manejar adecuadamente las instrucciones primero en bloque con dientes extraídos y luego en el paciente para evitar complicaciones.
- 5- Las limas de níquel titanio son las adecuadas para limpiar un conducto curvo pero presentan un alto costo y poco accesible a nuestro mercado.

## **Bibliografía**

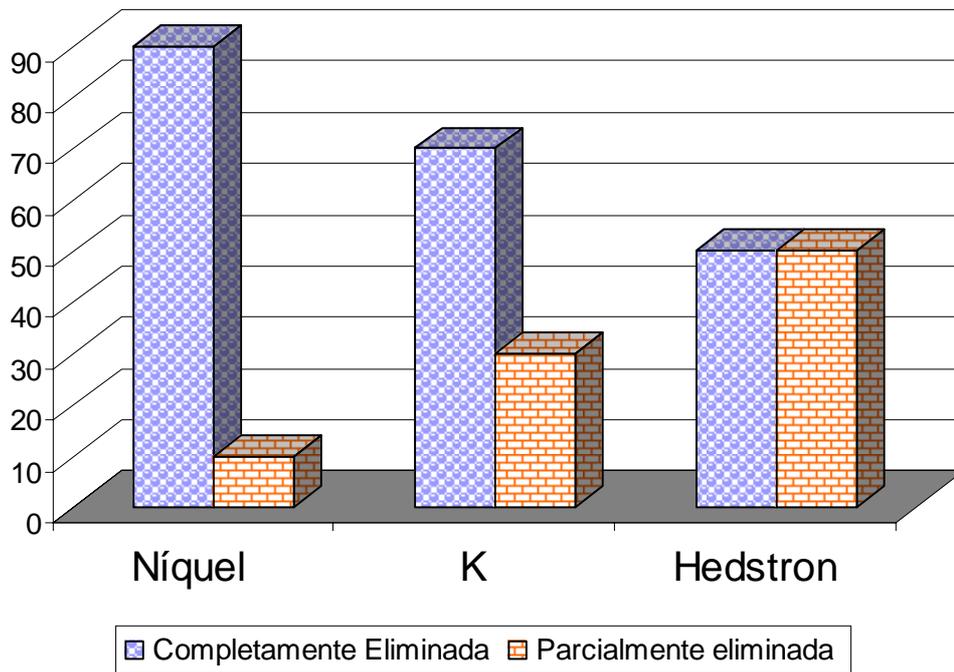
1. Leonardo/ Leal/ Simoes Filho. Endodoncia; Tratamiento de los conductos radiculares.  
Editorial Médica Panamericana. Argentina.1983.
2. Daniel Laskin. Cirugía bucal y maxilofacial.1988.
3. Ingle- Bahlland. Endodoncia, Cuarta edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México.1994.
4. Bascones Martínez, Antonio. Tratado de odontología, tomo III, segunda edición. Ediciones Avances Médicos dentales, S.L Madrid.1998.
5. Stock, Christopher; Kisher, Gulabivola, Walker, Richard, Goodman, Jane y Bascones Martinez, Antonio. Atlas de endodoncia. Segunda edición. Editorial Harcout Brace España. 1996.
6. Tobon Cambas, Gabriel .Endodoncia simplificada, Segunda edición. Oficina Sanitaria Panamericana. Colombia.1981.
7. Roane JB; Sabala Cl. Duncanson MG. "The balanced force concept for instrumentation of curved canals". J. Endodon.1985.
8. Walia H; Brantly WA; Gesteins H. "A initial investigations of bending and torsional properties of nitinol root canal files". J. Endodon. 1988.
9. Soler, Enrique y Batlle Medicamenta, Tomo I y II. Cuarta edición. Editorial Labor Mexicana. México.1951.
10. Walton, Richard E y m Torabinejad. Endodoncia; Principios y Práctica Clínica. Primera edición. Interamericana. Mc. Graw – Hill México, 1991.
11. Bessner Edwarus y Ferrigno, Peter  
Endodoncia; Práctica Clínica. Editorial Manual Moderno. México 1985.
12. Tobon Cambas, Gabriel. Endodoncia simplificado, segunda edición. Oficina sanitaria panamericana. Colombia. 1981.
13. American association of Endodontics Journal of claning disinfection and sterilizacion procedures on the cutting efficiency of endodontics files. USA.1979.

14. Lasala, Angel. Endodoncia. Tercera edición. Salvat Editoriales, s.a. España.1979.
15. B. Pineda, Lole Alvarado y H de Canales. Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo del personal de salud. Segunda edición.
16. Castagnola, Luis. La conservación de la vitalidad de la pulpa en la operación dental. Buenos aires, Argentina. Editorial Mundi, S.R.L, 1950.
17. Coolidge, Edgard D. Manual de odontología. Buenos Aires, Argentina. Editorial Bibliográfica Argentina.
18. Arens, Donald E. Cirugía en Endodoncia. Barcelona. Ediciones Dogma.1984.
19. Seltzer, Samuel. Endodontic procedures. New York, McGraw-Hill.1971.
20. Vijil Mena, Bayardo. Principios bacteriológicos en endodoncia y observaciones en su tratamiento.1960.
21. Salí Canalda Carlos, Agudé brau Esteban Endodoncia. Técnicas Clínicas y bases científicas. Masson. 2001.
22. Seares Goldberg. Endodoncia. Técnica y Fundamentos. Editorial Medica Panamericana. 2002.

**Anexos**

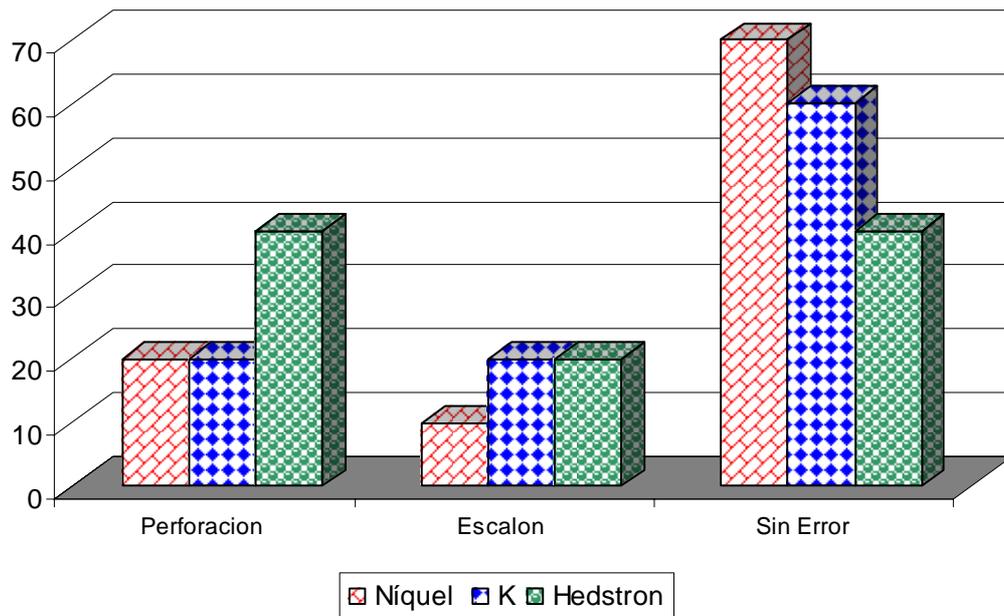
### Grafico 1

Comprobación de la efectividad de corte de las limas Níquel Titanio tipo K, Limas Hedstrom y Limas K de acero inoxidable mediante la eliminación de dentina coloreada.



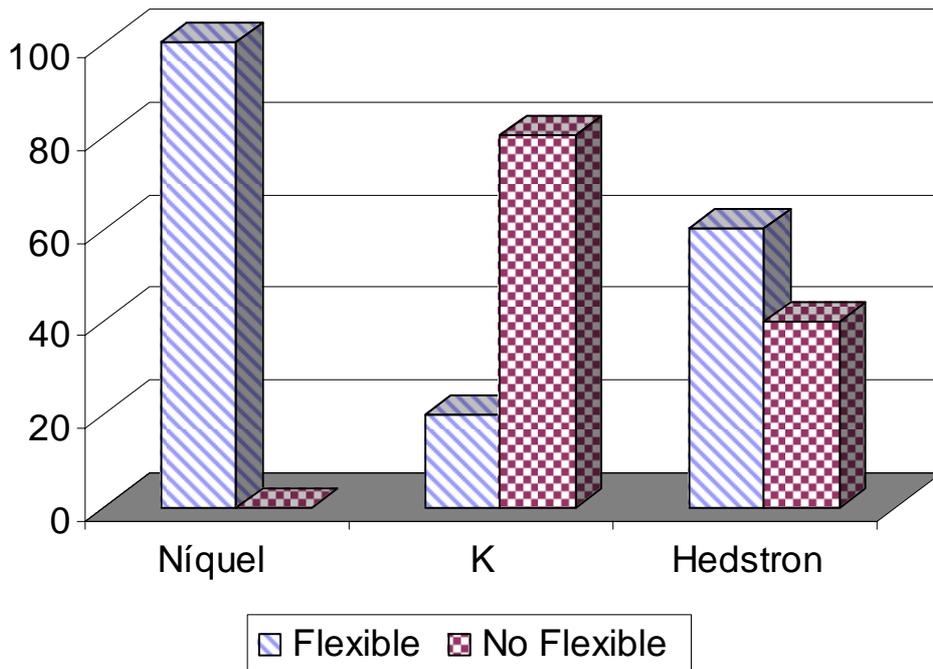
## Grafico 2

Errores clínicamente encontrados en las paredes de los conductos después de realizada la limpieza y conformación utilizando las limas de Níquel titanio tipo K, Hedstrom y K de acero inoxidable.



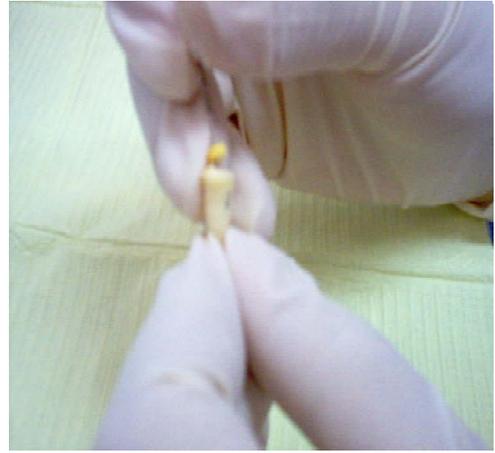
### Grafico 3

Grado de flexibilidad de las limas de Níquel tipo K, Hedstrom y K de acero inoxidable durante la fase de limpieza y conformación en raíces curvas.











## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**Efectividad de las Limas tipo K, Limas Hedstrom y Níquel Titanio.  
Conformación del Tratamiento Endodóntico de dientes extraídos empleando  
la Técnica de Retroceso Progresivo Programado.**

### **Limas K**

<b>Diente</b>	<b>C.E</b>	<b>P.E</b>
K1		
K2		
K3		
K4		
K5		
K6		
K7		
K8		
K9		
K10		

### **Limas N**

<b>Diente</b>	<b>C.E</b>	<b>P.E</b>
N1		
N2		
N3		
N4		
N5		
N6		
N7		
N8		
N9		
N10		

**Limas H**

<b>Diente</b>	<b>C.E</b>	<b>P.E</b>
H1		
H2		
H3		
H4		
H5		
H6		
H7		
H8		
H9		
H10		

**Errores clínica y manualmente encontrados en las paredes de los conductos después de realizada la limpieza y conformación, habiendo utilizado Limas níquel titanio tipo K, Limas Hedstrom y Limas K de acero inoxidable.**

<b>Diente</b>	<b>Perforaciones</b>	<b>Escalones</b>	<b>Sin Error</b>
K1			
K2			
K3			
K4			
K5			
K6			
K7			
K8			
K9			
K10			

<b>Diente</b>	<b>Perforaciones</b>	<b>Escalones</b>	<b>Sin Error</b>
H1			
H2			
H3			
H4			
H5			
H6			
H7			
H8			
H9			
H10			

**Limas N**

<b>Diente</b>	<b>Perforaciones</b>	<b>Escalones</b>	<b>Sin Error</b>
N1			
N2			
N3			
N4			
N5			
N6			
N7			
N8			
N9			
N10			