

**“EVALUACIÓN DEL DIÁMETRO CERO (0) DE CUATRO  
DIFERENTES MARCAS COMERCIALES DE PUNTAS DE  
GUTAPERCHA DE ACUERDO A LA ESPECIFICACIÓN NO. 78  
DE LA ASOCIACIÓN DENTAL AMERICANA (A.D.A.)”**

**Tesis presentada por:**

**RAMIRO FRANCISCO RUIZ DÍAZ**

**Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de  
San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público,  
previo a optar al Título de:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**Guatemala, septiembre de 2004**

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central**

DL  
09  
T(1765)

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

<b>Decano:</b>	<b>Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo</b>
<b>Vocal Primero:</b>	<b>Dr. Sergio Armando García Piloña</b>
<b>Vocal Segundo:</b>	<b>Dr. Guillermo Alejandro Ruiz Ordóñez</b>
<b>Vocal Tercero:</b>	<b>Dr. César Mendizábal Girón</b>
<b>Vocal Cuarto:</b>	<b>Br. Pedro José Asturias Sueiras</b>
<b>Vocal Quinto:</b>	<b>Br. Carlos Iván Dávila Alvarez</b>
<b>Secretario:</b>	<b>Dr. Otto Raúl Torres Bolaños</b>

## **TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENRAL PUBLICO**

<b>Decano:</b>	<b>Dr. Carlos Alvarado Cerezo</b>
<b>Vocal Primero:</b>	<b>Dr. César Mendizábal Girón</b>
<b>Vocal Segundo:</b>	<b>Dr. Werner Florian Jerez</b>
<b>Vocal Tercero:</b>	<b>Dr. Edwin Milián Rojas</b>
<b>Secretario:</b>	<b>Dr. Otto Raúl Torres Bolaños</b>

## ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por darme la vida y permitirme lograr una meta más en mi vida.

A MIS PADRES: Mario Roberto y Sandra por darme su apoyo y hacer de mi un profesional.

AL DOCTOR: Oscar Guillermo Sierra López por estar en los momentos difíciles y ayudarme incondicionalmente en mi carrera.

A MIS HERMANOS: María Teresa, Armando, Laura y Viviana, gracias por apoyarme y creer en mi.

A MI SOBRINA: Stephanie Alexandra gracias por tu apoyo.

A MIS ABUELITAS: Pilar y Violeta por sus cuidados y amor.

A MIS TIOS Y PRIMOS: Con especial aprecio y amor.

A MI NOVIA: Anabella por su amor, creer en mi y apoyarme incondicionalmente en la realización de mis metas.

A MIS AMIGOS: Luis, Chofó, Gerardo, Walter, Raúl, Carlo, Hugo, Edgar, Mariela, Eugenia y todos aquellos con los que he pasado buenos momentos.

A LA FAMILIA: Arriaga Franco por su apoyo y buen ejemplo.

AL DOCTOR: Gustavo Leal por darme su amistad y transmitirme sus conocimientos.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE HAN COLABORADO EN ALGUN MOMENTO CONMIGO.

## **TESIS QUE DEDICO**

A DIOS

A MI PATRIA GUATEMALA

A MI ESCUELA SUPERIOR UNIVERSITARIA: UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA.

A MIS PADRES: MARIO ROBERTO Y SANDRA.

A MIS PADRINOS: ING. MARIO ROBERTO RUIZ GODOY  
DR. OSCAR GUILLERMO SIERRA LOPEZ  
DRA. ANABELLA ARRIAGA FRANCO

A MIS CATEDRÁTICOS, POR TRANSMITIRME SUS  
CONOCIMIENTOS.

A TODA MI FAMILIA Y COMPAÑEROS DE ESTUDIOS.

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL DIÁMETRO CERO (0) DE CUATRO DIFERENTES MARCAS COMERCIALES DE PUNTAS DE GUTAPERCHA DE ACUERDO A LA ESPECIFICACIÓN NO. 78 DE LA ASOCIACIÓN DENTAL AMERICANA (A.D.A.)", conforme lo demandan los Estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

Quiero agradecer a todas aquellas personas que colaboraron y apoyaron la realización de este trabajo de investigación, a ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, acepten mi más alta consideración y respeto.

## INDICE

• Sumario	1
• Introducción	3
• Planteamiento del problema	5
• Justificación	6
• Revisión de literatura	7
• Objetivos	34
• Variables	35
• Metodología	37
• Resultados	41
• Conclusiones	49
• Recomendaciones	50
• Limitaciones	51
• Bibliografía	52
• Anexos	54

## SUMARIO

Para determinar si las puntas de gutapercha están estandarizadas con respecto a la Especificación No. 78 de la Asociación Dental Americana, se evaluó el diámetro cero las puntas de Gutapercha de cuatro marcas comerciales disponibles en el mercado nacional (Roeko, Dentsply, Rite – Dent y Endotek).

Se tomó una muestra de diez puntas de Gutapercha correspondiente a los números 25, 30, 40, 45, 60 y 80, por cada caja y marca y fueron calibradas por medio de un micrómetro (Mitutoyo) utilizando un termo higrógrafo (Extech – Instrument) para estandarizar la temperatura del lugar y la humedad relativa del ambiente.

Los resultados de la evaluación demuestran que existe variación en los diferentes calibres de las puntas de Gutapercha con respecto al valor medio que indica el fabricante. Además, se encontró que el diámetro cero corresponde casi siempre al rango que dicta la norma, con la excepción de la punta número 80 de la Endotek, la cual se sale del rango. Únicamente la punta número 40 de la marca Dentsply coincide con el valor medio de la norma.

Se concluye que a pesar de que los diámetros de las diferentes marcas se encuentran casi siempre en el rango de la norma y que no es lo que indica el fabricante, podría haber una implicación clínica que consistiría en un mal

sellado apical del conducto radicular en virtud del amplio rango que dicta la norma y de la variabilidad encontrada.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## INTRODUCCIÓN

El fin de esta investigación fue de evaluar el diámetro cero (0), que es el diámetro proyectado a la punta de los conos de gutapercha, de cuatro diferentes marcas comerciales de puntas de gutapercha de acuerdo a la Especificación No. 78 de la Asociación Dental Americana (A.D.A.), tratando de determinar que marca comercial de las puntas de gutapercha es la que menor error en su diámetro posee y establecer el grado de variación de cada número de las distintas marcas a estudiar, debido a que al realizar obturaciones de los conductos radiculares, los conos principales muchas veces no ajustan con respecto a su lima maestra.

La calibración se efectuó mediante un micrómetro a 30 puntas de cada número y marca dando un total de 720 puntas evaluadas.

Una vez obtenidos los resultados de la medición se procedió a anotarlos en su respectiva hoja de datos y posteriormente se tabularon e interpretaron.

Después de analizar los cuadros y gráficas se llegó a la conclusión que ninguna de las marcas estudiadas tienen exactitud en su diámetro cero como lo indica el fabricante. A pesar de dicho margen de error que posee cada punta, casi todas están dentro de la tolerancia de la norma No. 78. El rango de tolerancia de la norma es muy amplio dando a ser muy flexible. Es por eso que

debido a la amplia variación de cada calibre en cada marca en su diámetro cero es muy difícil calificar a una marca como recomendada.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los instrumentos y materiales usados en la práctica odontológica están bajo la supervisión de la Asociación Dental Americana (ADA), que evalúa y formula estandarizaciones para proveer protección a los dentistas y sus pacientes determinando la seguridad y efectividad de los materiales dentales a través de sus especificaciones en los Estados Unidos de Norteamérica.

A pesar que las puntas de gutapercha son estandarizadas bajo la Especificación No. 78 de la Asociación Dental Americana (ADA), en Guatemala se comercializan productos fabricados en otros países como México, Colombia, Francia y Brasil entre otros, que no indican si los conos de gutapercha cumplen con dicha especificación.

Al realizar el proceso de obturación de los conductos radiculares, los conos de gutapercha principales muchas veces no ajustan con respecto a su lima maestra, siendo esto un problema para el Odontólogo y el paciente, ya que el tratamiento puede llegar al fracaso o a la frustración.

Por lo tanto, en este estudio se planteó la siguiente interrogante:  
¿Cumplen con la Especificación No. 78 de la Asociación Dental Americana las marcas comerciales Roeko, Dentsply, Rite-dent y Endotek de puntas de gutapercha en su diámetro cero?

## **JUSTIFICACIÓN**

Todas las puntas de gutapercha que se utilizan en Odontología para realizar obturaciones de conductos radiculares en tratamientos endodónticos deben de tener las medidas estandarizadas que estipula la especificación número 78 de la Asociación Dental Americana.

En nuestro País no se ha realizado un estudio que establezca si las puntas de gutapercha que se comercializan en Guatemala cumplen con dicha especificación o por lo menos tengan las medidas estandarizadas con respecto a las limas que se utilizan en endodoncia.

Se hace necesario saber si los conos de gutapercha que se utilizan para obturaciones endodónticas tienen la exactitud en milímetros en su diámetro cero o un rango de tolerancia para poder lograr así un ajuste y sellado a nivel del tercio apical.

Es necesario realizar el estudio para que el Odontólogo pueda consultar una referencia de cual marca comercial de conos de gutapercha es más exacta en su diámetro cero con respecto a las medidas estandarizadas.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Obturación de conductos radiculares**

#### **Generalidades:**

Se designa obturación de conductos radiculares al relleno compacto y permanente del espacio dejado por la pulpa radicular al ser extirpada e instrumentada por el profesional durante la preparación de los conductos (8, 10).

De forma rutinaria el conducto radicular se obtura cuando se ha completado la instrumentación (3, 8, 10).

La obturación de conductos radiculares es la última parte o etapa del tratamiento endodóntico y del tratamiento de los dientes con pulpa necrótica (10).

Los objetivos de la obturación de conductos son los siguientes:

1. Realizar un sellado hermético y tridimensional.
2. Evitar el paso de microorganismos, exudados y sustancias tóxicas o de potencial valor antigénico, desde el conducto a los tejidos peri dentales.
3. Evitar la entrada, desde los espacios peri dentales al interior del conducto, de sangre, plasma o exudados.

4. Bloquear totalmente el espacio vacío del conducto para que en ningún momento puedan colonizar en él microorganismos que pudiesen llegar de la región apical o peri dental.
5. Facilitar la cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos (3, 8, 10).

Se realiza la obturación de conductos cuando el diente en tratamiento se considere apto para ser obturado y reúna las condiciones siguientes:

1. Cuando sus conductos estén limpios por medio de la instrumentación y lavado y estériles al lograr un aislamiento total.
2. Cuando se haya realizado una adecuada preparación biomecánica (ampliación y conformación) de sus conductos.
3. Cuando esté asintomático, o sea, cuando no existan síntomas clínicos que contraindiquen la obturación, como pueden ser: dolor espontáneo o a la percusión, presencia de exudado en el conducto o en algún trayecto fistuloso o movilidad dolorosa.
4. Cuando la obturación temporal esté intacta. Una filtración es causa de una recontaminación del conducto. La obturación temporal debe de ser hermética.
5. Cuando no haya mal olor. Este sugiere la posibilidad de infección residual o presencia de filtración (3, 8, 10).

En alguna ocasión se podrá obturar un diente que no reúna estrictamente las condiciones antes señaladas, especialmente cuando hay dificultades en lograr la esterilización sin un buen aislamiento, una completa preparación o eliminar síntomas tenaces y persistentes que obliguen a terminar la conductoterapia sin esperar más tiempo, con la convicción de que una correcta obturación logra la mayor parte de las veces una reparación total periapical y que los microorganismos que eventualmente pudieran haber quedado atrapados en el interior del conducto desaparecen en breve plazo (10).

El uso de solventes, junto con la condensación vertical, el calor, el sellado por presión hidráulica o con la compactación mecánica, aumentan las posibilidades de éxito cuando se procura el sellado tridimensional de sistemas complejos de conductos radiculares (3).

Los fracasos endodónticos son causados por la obturación incompleta del espacio de los conductos, a no ser que se logre una obturación compacta y bien adaptada en los conductos radiculares, el pronóstico se verá amenazado, sin importar el grado de corrección con que se llevaron a cabo las otras fases del tratamiento (3).

Las investigaciones más recientes han demostrado que una preparación que se ensancha hacia su embocadura, permite el desbridamiento más completo

y la penetración más profunda de los instrumentos para la obturación, hasta cerca del ápice, lo que produce una condensación más efectiva y un mejor sellado de todos los senderos del sistema de conductos radiculares (3, 4).

### **Materiales de obturación de conductos radiculares:**

La elección del elemento de obturación más adecuado para cada caso, es fundamental para el éxito del tratamiento endodóntico, por lo que resulta indispensable el conocimiento básico de estos materiales, de sus propiedades y las de sus elementos constituyentes (3, 5, 8).

Una larga variedad de materiales de obturación de conductos radiculares se han defendido durante los años. Desde su comienzo hasta la fecha son innumerables (3).

La Endodoncia del pasado ha empleado una infinidad de materiales, sin que estemos aún en posesión de un material ideal que cumpla con todos los requisitos exigibles a las sustancias obturadoras. Para obviar en parte este inconveniente, se les emplea en las distintas técnicas en forma combinada, tratando de obtener así una obturación de conductos con elementos que tengan compatibilidad biológica, sean clínicamente aceptables y radiográficamente definibles (3, 5, 8).

La gama de materiales va desde yeso de Paris, asbestos, y bambú a metales preciosos tales como oro e iridio de platino. Muchos materiales que se han usado han sido rechazados por la profesión como imprácticos, irracionales o biológicamente inaceptables (3).

**Requisitos exigibles a un material ideal de obturación:**

Si bien es cierto que determinadas propiedades de un material inducen también otras propiedades deseables, hemos separado las propiedades de ellos en tres tipos, para su mejor comprensión (3, 4, 5, 8).

- a. Biológicos.
- b. Clínicos.
- c. Físico - químicos (3, 4, 5, 8).

**Requisitos Biológicos:**

1. Ser bien tolerado por los tejidos periapicales.
2. No provocar reacciones alérgicas.
3. Ser estéril, no favorecer el desarrollo microbiano o poseer acción antimicrobiana.
4. Ser reabsorbibles en el periápice, en casos de proyecciones accidentales más allá del foramen.

5. Estimular o permitir el depósito de tejido mineralizado a nivel del ápice.
6. No reabsorberse dentro del conducto (3, 4, 5, 8).

**Requisitos Clínicos:**

1. Fácil manipulación e introducción al conducto.
2. Posibilidad de ser removido del conducto (importante en casos de repetición de tratamiento o preparación de conducto para espiga).
3. No provocar tinciones a las estructuras dentarias remanentes.
4. Ser de color distinto al diente (para facilitar su ubicación en la entrada de los conductos).
5. Endurecer después de un tiempo útil de trabajo.
6. Ser radiopaco.
7. Propiciar un buen sellado en todos los sentidos; lateral y apicalmente, conformándose y adaptándose a las varias formas y contornos de cada conducto individual.
8. Económicamente asequible y de fácil obtención (3, 4, 5, 8).

**Requisitos Físicos:**

1. Poseer estabilidad dimensional, fundamentalmente no contraerse durante o después del fraguado.

2. Ser insoluble en los fluidos orgánicos (estabilidad química).
3. Tener buena viscosidad y adherencia.
4. Tener un pH próximo al neutro.
5. No ser poroso ni absorber humedad (3, 4, 5, 8).

Resumiendo, un material de obturación de conductos debe ser biológicamente compatible con los tejidos periapicales, clínicamente aceptable y radiográficamente definible (3, 4, 5, 8).

### **Clasificación de los materiales de obturación radicular:**

Los materiales de obturación radicular actualmente en uso o bajo investigación clínica han sido agrupados en diferentes formas (3, 4, 5, 8, 10).

#### **I. Materiales llevados al conducto en estado sólido y semisólidos:**

##### **1. Conos:**

- Plata
- Gutapercha (3, 4, 5, 8, 10).

Los materiales sólidos pueden ser divididos en los de tipo semirígidos o flexibles que incluyen conos de plata e instrumentos de acero inoxidable que

pueden ser precurvados antes de insertarlos y hacerles seguir las curvaturas de un conducto tortuoso (3, 10).

La otra división son los de tipo rígido, que son los implantes de conos de vitalium y de cromo-cobalto que son inflexibles y no pueden seguir la curvatura del conducto. A estos se les usa para implantes endodónticos intraóseos o estabilizadores, y como conos para reforzar la resistencia interna contra fracturas radiculares, resorción radicular y reconstrucción de coronas mutiladas (3, 10).

Las ventajas de los materiales sólidos rígidos y semirígidos son la rigidez, flexibilidad y mayor uniformidad. Entre sus desventajas podemos mencionar la falta de compresibilidad, dificultad para remoción, excesiva radiopacidad y posibilidad de corrosión (3, 10).

Los conos de Gutapercha, acrílico y conos de compuestos de gutapercha se clasifican en la categoría de materiales semisólidos. Entre los materiales a base de Gutapercha tenemos la cloropercha, xilopercha y eucapercha. Estos materiales se obtienen por la disolución de la Gutapercha en cloroformo, xilol y eucalipto respectivamente (3, 4).

De estos tres materiales, la xilopercha mostró el mayor efecto irritante, mientras que la Gutapercha sin solvente fue la mejor tolerada (3, 4).

Los métodos actuales más frecuentemente usados en obturación de conductos radiculares usan semisólidos, sólidos o rígidos conos cementados en

un conducto con un cemento sellador usado como agente de unión. El sellador es necesario para rellenar las irregularidades y discrepancias menores entre el material obturador y las paredes del conducto. Actúa como lubricante y ayuda en el asentamiento de los conos. También llenan los conductos accesorios y los múltiples foramen (3,4).

## **II. Materiales llevados al conducto en estado plástico:**

### **1. Cementos selladores:**

- Con base de Oxido de Zinc o similares
  - Cemento de Grossman
  - Cemento de Rickert
  - Tubli Seal
  - Endomethasone
  - N2 (1, 2, 3, 4, 5, 8, 10).
  
- Cementos de polimeros (resinas plásticas):
  - A H 26
  - Diaket A
  - Topseal
  - RoekoSeal
  - Acroseal (1, 2, 3, 4, 5, 8, 10).

- Cementos a base de hidróxido de calcio:

- CRCS
- Sealapex
- Apexit
- Sealer 26

- Gutaperchas Modificadas:

- Gutaperchas con solventes
- Gutaperchas adhesivas:
  - inyectables
  - con núcleo central (3, 4, 5, 8, 10).

Estos materiales de obturación tipo pastas incluyen cemento de óxido de zinc y eugenol con varios aditivos, óxido de zinc y varias resinas sintéticas (cavit), resinas epóxicas (AH-26), acrílico, polietilenos y resinas de polivinil (Diaket), cementos de policarboxilato y siliconas. En algunas ocasiones se ha utilizado pasta de cloropercha como material de sellado de conductos radiculares (3, 11).

### **Conos de plata:**

Los conos fabricados de plata químicamente pura fueron introducidos en Endodoncia por Trebitsch (1929). Su uso se difundió universalmente, pero empezó a debilitarse desde los años 60s; hemos visto numerosos fracasos atribuibles a su corrosión intraconducto por lo que no recomendamos su empleo, dejándoles solamente indicaciones muy precisas, cuando no es posible el empleo de los conos de gutapercha.

Eran de fácil introducción en conductos finos y/o sinuosos, por ser de plata podían usarse precurvados y eran bastante radiopacos. Sin embargo se corroen en contacto con tejidos y fluidos orgánicos y eran difícilmente extraíbles del conducto, haciendo la desobturación difícil o imposible, inconvenientes al preparar un conducto para espiga (3, 5, 8).

### **Cementos selladores:**

Los cementos selladores se emplean como elementos de obturación complementarios a los conos, a fin de compensar las diferencias de ajuste, fijar los conos entre sí y con las paredes del conducto y fluir por las anfractuosidades del conducto para obtener su obturación completa. Son elementos que endurecen por quelación, cristalización o polimerización, procesos que los hacen no reabsorbibles o muy lentamente (3, 5, 8).

### **Pastas de obturación:**

Las pastas se usaron mucho en Sudamérica hace treinta años y aún en países europeos. Se obtienen por la unión de dos o más elementos, cuyo resultado es una mezcla de consistencia plástica que no fragua sino que endurece por desecación (3, 5, 8).

### **GUTAPERCHA**

#### **Historia:**

Sus inicios datan desde el siglo XVIII cuando una tribu de nómadas comercializó “el tazón de madera chiclosa” y es hasta 1840 cuando Almeida (portugués) lleva muestra de esa madera chiclosa a la Real Sociedad de Ciencias. Asa Hill en 1847 introduce lo que denominó como Hill’s Stopping (gutapercha que se utiliza para la obturación de amalgamas en vez de la amalgama). Un año más tarde se le introduce a la gutapercha cal y cuarzo para que tenga una aspecto más blanco (6).

La primera referencia que se tiene del uso de la gutapercha clínicamente fue en 1867 por G. A. Bowman quien por primera vez obturó los conductos de un molar extraído, esto puede ser observado en el Museo de Northwestern en Nebraska. En 1883 S. J. Perry utiliza un alambre de oro cubierto de gutapercha. Todo esto dio como resultado que la casa SS White fabricara los primeros conos

de gutapercha comercialmente en 1887, poco después a Rollins se le ocurre agregarle verbellón para darle propiedades antisépticas a la gutapercha cuando se utilizaba con mucha frecuencia el óxido de mercurio (6).

Callagan en 1911 introduce una técnica de “Difusión”, la cual consistía en el uso de gutapercha y cloroformo mezclando ambos materiales para obturar los conductos radiculares, pero con la desventaja de que el cloroformo se volatiliza y por consiguiente la gutapercha se contrae (6).

En 1940 se da la guerra de la amalgama en San Luis Missouri contra la gutapercha utilizada como material de obturación de cavidades (Hill's Stopping) (6).

La Gutapercha es un polímero, fundamentalmente poliisopreno, que se extrae de un árbol tropical en Malasia (6).

Etimológicamente la palabra gutapercha deriva de una lengua Malaya en donde Gutah significa Goma y Pertjah es Sumatra (Sumatra, también conocida como Sumatera, isla de Indonesia Occidental, la más occidental del archipiélago de la Sonda, limitada por el Océano Indico). Esta es obtenida de la savia de árboles del género Pallaquium, familia de las sapotáceas. A un inicio se utilizó la Balata que se extraía de un árbol llamado Manilkara bidentata, el cual era un árbol lechoso que actualmente tiene varios años que no se utiliza (6).

Actualmente existen 3 tipos de árbol de los cuales se obtiene la gutapercha, los cuales son:

- Palaquium Gutta
- Pallaquium Oblongofilia
- Pallaquium Bornéense (6).

Actualmente también se utiliza gutapercha sintética, la cual es producida en Alemania. Tiene como ventajas que es libre de impurezas (6).

La gutapercha y el hule natural estructuralmente tienen una misma unidad básica la cual es el monómero de isopropeno. El poli-isopropeno no es más que el ensamble de una gran cantidad de estas unidades en dos formas: las CIS que es la del hule y la TRANS que corresponde a la gutapercha (6).

Cispoli-isopropeno: las moléculas se acomodan de forma ondulada la que da como consecuencia que su cadena tenga movilidad con otra, dándole la característica elastomérica (6).

Transpoli-isopropeno: las moléculas se acomodan de manera lineal dando como resultado mayor rigidez dureza, más quebradiza y menos elástica que el hule (6).

A temperatura ambiente, el 60% es cristalino, mientras que el resto de la masa tiene una estructura amorfa. Como es normal en los polímeros, el material es viscosoelástico, lo que significa que presenta cierta elasticidad, pero al mismo tiempo las características de un líquido viscoso. Cuando se calienta, la

Gutapercha se ablanda y se deforma, volviéndose líquida cuando la temperatura supera los 65° C. El material también se puede disolver en disolventes orgánicos como el cloroformo, el xileno y el eucalipto (3, 8, 10, 11, 16).

Los conos de gutapercha están constituidos por resinas sólidas al estado amorfo, a las que se le han agregado elementos radiopacos (ZnO), colorantes para su fácil visualización, antisépticos y correctores de las propiedades físico-químicas como dureza, flexibilidad, etc (3, 8, 10, 11, 16).

Friedman y Col. (1977), analizaron la composición química de cinco marcas comerciales de conos de gutapercha, obteniendo los siguientes resultados:

- Gutapercha ..... 18,9% a 21,8%
- Oxido de Zn ..... 59,1% a 75,3%
- Sulfatos Metálicos ..... 1,5% a 17,3%
- Ceras y/o Resinas .....1,0% a 4,1% (3, 8, 10, 11, 16).

Antiguamente los conos de gutapercha se fabricaban de medidas arbitrarias, clasificándose en finos, medianos y gruesos, largos y cortos, luego se confeccionaron numerados. Sin embargo, debido a la naturaleza del material, el proceso de fabricación de los tamaños estandarizados es difícil, y en la actualidad tienen que aceptarse unas tolerancias de diámetro de +/- 0.05mm. En la actualidad tienen prioridad los estandarizados al igual que los instrumentos,

obteniéndose así una mayor concordancia con el diámetro del último instrumento usado en la preparación del conducto. El comercio dental los expende según calibres estandarizados del 15 al 40, 45 al 80 y del 90 al 140, pero conviene tener en cuenta que las tolerancias que para ellos rigen son más amplias que las de los instrumentos endodónticos, de modo que es práctico seleccionar un tamaño menor de conos que el último instrumento empleado. Esto tiene inconveniente dado que dos puntas supuestamente del mismo tamaño pueden variar en diámetro hasta 0.10mm, lo cual en puntas inferiores al número 60 puede representar tres tamaños de instrumentos. Sin embargo, e incluso a pesar de sus actuales deficiencias, la estandarización de las puntas de gutapercha es extremadamente útil cuando se selecciona la punta maestra para que ajuste al máximo posible en el sector apical del conducto radicular (3, 8, 10, 11, 16).

Sin embargo, se ha comprobado (Maine 1971; Kereskes 1979; Goldberg 1979 y Mondragón 1987) una sorprendente falta de uniformidad y de deficiencia de fabricación, sobre todo en el tercio apical donde la deformación es alarmante y las consecuencias clínicas ulteriores son de pronóstico reservado (3, 8, 10, 11, 16).

Las puntas de Gutapercha accesorias tienen una forma puntiaguda o cónica. Están disponibles en numerosos tamaños pero no siguen las normas del sistema estandarizado. Se utilizan para suplementar la punta maestra

estandarizada y obturar la parte coronaria ensanchada radicular del conducto (3, 8, 10, 11, 16).

En función de su uso los conos de gutapercha pueden ser divididos en principales y secundarios o accesorios. En las técnicas que requieren del ajuste apical del cono se denomina conos principales o conos maestros a aquellos que sellan los 2 ó 3 mm. apicales del conducto. Los conos secundarios o auxiliares, sirven para rellenar los espacios existentes entre el cono principal y las paredes en el resto del conducto radicular, para este objeto se pueden emplear conos estandarizados o bien puntas de gutapercha de gran conicidad (3, 8, 10, 11, 16).

Recientemente han aparecido conos de gutapercha cuyas puntas tienen dimensiones según medidas estandarizadas y conicidades regulares del 4 y 6% (3, 8, 10, 11, 16).

Las puntas de Gutapercha cumplen la mayor parte de los requisitos de un material de obturación. Una característica importante del material consiste en sus propiedades biológicas favorables, dado que no resulta prácticamente nada irritante para el tejido conectivo con el que contacta. Además, con una técnica adecuada su inserción en el conducto radicular es bastante fácil (3, 8, 10, 11, 16).

Las experiencias clínico radiográficas e histológicas controladas durante años, han demostrado el óptimo grado de biocompatibilidad de la Gutapercha cuando se utiliza de manera conveniente y adecuada (3, 8, 10, 11, 16).

#### Ventajas de los conos de gutapercha

1. Buena tolerancia tisular.
2. Estabilidad fisico-química.
3. Radiopacidad adecuada.
4. Plasticidad, que les otorga cierta adaptación a las paredes del conducto radicular.
5. Posibilidad de ablandamiento y plastificación por medio del calor y disolventes químicos.
6. Fácilmente removibles en caso necesario.
7. No tiñen las estructuras dentarias.
8. Son impermeables a la humedad e insolubles en los líquidos del organismo.
9. No favorecen el desarrollo bacteriano.
10. Pueden mantenerse en soluciones antisépticas.
11. Se ofrecen en dimensiones estandarizadas (3, 8, 10, 11, 16).

## Desventajas de los conos de gutapercha

1. Son de difícil introducción en conductos finos y sinuosos, por su falta de rigidez.
2. Carecen de adhesividad, necesitando de un cemento para unirlos a las paredes del conducto y entre sí.
3. Por su visco-elasticidad pueden sufrir desplazamientos al ser compactados, llevando a sobre obturaciones accidentales (3, 8, 10, 11, 16).

## Procedimiento de la obturación:

El objetivo principal es obturar el conducto radicular completamente y densamente y sellar el foramen apical herméticamente. El conducto radicular debe de ser bien diseñado y preparado específicamente para el uso de conos de Gutapercha. Una preparación endodóntica con una terminación constricta o mínima abertura en la unión dentina cemento hace la condensación de la Gutapercha en el conducto más fácil y efectiva (3).

El cono principal debe de adaptarse lateralmente en el tercio apical del conducto, tener la longitud completa del conducto (aproximadamente a 1mm del ápice radiográfico) y no sobre pasarse más allá del foramen apical (3).

**NORMA NACIONAL AMERICANA / ASOCIACIÓN DENTAL  
AMERICANA No. 78 PARA LAS PUNTAS DE OBTURACIÓN  
ENDODÓNTICA A ALCANCE Y CLASIFICACIÓN (4)**

**Información acerca de la calibración:**

**1. Clasificación:**

- 1.1 **Alcance:** Esta especificación es para materiales utilizados en endodoncia para obturar el conducto de la raíz dentro del diente.
- 1.2 **Tipos y clases:** Los materiales dentro de esta clasificación deberán ser los siguientes tipos y clases:
  - 1.2.1 **Tipo 1:** Para las puntas de tamaño estandarizado que se usan con cementos selladores.
  - 1.2.2 **Clase 1:** Polimérico.
  - 1.2.3 **Clase 2:** Metálico.
  - 1.2.4 **Tipo 2:** Para puntas con disminución que se usan con cementos.
  - 1.2.5 **Clase 1:** Polimérico.
- 1.3 **Definiciones:** Con el propósito de lograr esta Especificación, las siguientes podrán aplicarse:

1.3.1 **Punta estandarizada:** Una punta con una disminución estandarizada en todos los tamaños disponibles.

1.3.2 **Punta con disminución estandarizada.**

1.3.3 **Punto:** El punto de obturación.

1.3.4 **Punta:** La punta más estrecha del punto de obturación.

1.3.5 **Paquete de unidad:** El paquete más pequeño que se distribuye y que puede contener puntas de varios tamaños (4).

## 2. **Requisitos:**

2.1 **Generales:** Los siguientes requisitos generales deberán ser llenados por todo material endodóntico dentro del alcance de esta especificación.

2.1.1 **Materiales:** Los materiales y aleaciones deberán ser puros y libres de cualquier material extraño. No deberán mostrar evidencias de corrosión o empañamiento al ser examinados ocularmente y sin ampliación.

Los materiales polimerizables serán de óptima calidad y libres de impurezas. Cualquier aditivo se distribuirá

uniformemente, excluyendo codificación de color en la superficie de la punta (4).

## **2.2 Diseño, mano de obra y color.**

**2.2.1 Diseño:** Las puntas Tipo 1 deberán ser de una disminución uniforme y podrán tener una punta punzante, cónica o redonda.

Las puntas Tipo 2, deberán de ser de una disminución uniforme según cada tamaño nominal, y podrán tener una punta punzante, cónica o redonda.

**2.2.2 Mano de obra:** Las puntas Tipo 1 y tipo 2 redondeadas tendrán una superficie lisa libre de materia extraña.

**2.2.3 Color:** El color de las puntas Clase 1 serán uniformes a lo largo del tamaño de cada punta individual.

### **2.2.4 Tamaños nominales y diámetros.**

**2.2.4.1 Tipo 1:** El diámetro proyectado a la punta (D0) y el tamaño especificado deberán coincidir con aquellos del cuadro 1.

Cuando los diámetros D3 y D16, ilustrados en la Gráfica 2, sean medidos, deberán coincidir con aquellos en Cuadro 1 cuando sean sometidos a las pruebas descritas en 4.1.

2.2.4.2 **Tipo 2:** Los diámetros designados como D0, D3 y D16 para puntas de todo tamaño deberán ser como las que aparecen en la Gráfica 2, cuando se examinan tal y como se indica en 4.1.2.

2.2.5 **Disminución:** La disminución deberá ser uniforme desde D0 hasta el punto no menos de 1mm de la punta cuando se hace la prueba, como se indica en 4.1.2. la disminución Tipo 1 deberá ser de 0.02mm por milímetros de longitud con una tolerancia según lo previsto por tolerancias de diámetro. La disminución Tipo 2 es variable según el tamaño de la punta. Cuando los diámetros D3 y D16 (D3 significa que se está a 3mm de la punta y D16 a 16mm de la punta de la gutapercha) del tamaño de las puntas sean medidos deberán estas estar dentro de un marco de tolerancia de +/- 0.05mm de los valores según los cálculos cuando se utiliza la fórmula del diámetro D0 determinando el tamaño.

2.2.6 **Longitud:** La longitud de puntas Tipo 1 y Tipo 2 deberá estar +/- 2.0mm dentro de la dimensión de longitud especificado por el fabricante cuando se hicieron las pruebas en 4.1.1.

**2.2.7 Codificación de color:** Cuando tanto las puntas individuales como los paquetes individuales sean codificados en color, esta codificación para los respectivos tamaños nominales de las puntas deberán hacerse como se indica en el Cuadro 2 (4).

**2.3 Condiciones de prueba:** A menos que se indique lo contrario, todas las pruebas deberán realizarse a una temperatura de 23 +/- 2°C y 50 +/- 5% de humedad relativa. Las puntas deberán haber sido pre-condicionadas a esta temperatura y humedad relativa por lo menos 24 horas antes de la prueba (4).

**2.4 Propiedades físicas:**

**2.4.1 Fragilidad:** Punta Clase 1 y 2, cuando sean probadas según 4.3 no deberán fracturarse (4).

**3. Inspección de muestras y criterios de cumplimiento:**

**3.1 Muestras:** No menos de veinticinco (25) puntas de cada clase y tamaño nominal deberán utilizarse para la prueba que determinará el cumplimiento con esta especificación.

3.2 **Inspección:** Se hará una inspección ocular para determinar si se cumplió con los requisitos enumerados en 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 y 2.2.7.

3.3 **Cumplimiento:** Cuando se hagan las pruebas con el método descrito en sección 4, más del 90% de las muestras examinadas deberán cumplir con las especificaciones de 2.2.4, 2.2.5 y 2.2.6. el plan a seguir es el siguiente: pruebe por lo menos 10 puntas por cada tamaño a menos que se especifique lo contrario.

3.3.1 **Criterio del cumplimiento:** Si pasan las 10 puntas, el producto se aprueba. Si pasan únicamente 8 puntas ó menos, el producto no se aprueba. Si pasan 9 puntas, se hará una prueba adicional de 5 puntas, en cuyo caso las 5 deberán aprobar para que el producto sea aceptado (4).

#### 4 **Procedimientos probados y equipo:**

4.1 **Dimensiones:** Las dimensiones de diez (10) tipo 1 y 2 de cada clase y tamaño nominal se determinarán de la siguiente manera:

4.1.1 **Equipo:** Los diámetros de cada punta deberán medirse con una silueta, un microscopio medidor o cualquier otro aparato capaz de determinar los diámetros. Disminuciones o distancias con una exactitud de  $\pm 0.002\text{mm}$ .

**4.1.2 Procedimiento:** La punta deberá insertarse en un aparato adecuado para medición de diámetros. Para Tipo 1 se mide D3 y D16. Para Tipo 2 se mide el diámetro en dos puntos y se calcula la disminución y el D0 utilizando la siguiente fórmula:

$$(T) = \frac{D_b - D_a}{b - a} \qquad D_0 = D_b - D_a$$

**a:** Dimensión de longitud para el diámetro más cercano a la punta.

**b:** Dimensión de longitud para el diámetro más lejos de la punta pero no menos que 16mm de la punta.

**Da:** Diámetro en posición a.

**Db:** Diámetro en posición b.

**D:** Disminución. (cuadro 1 y gráfica 1)

La longitud completa de puntas Tipo 1 y 2 deberá medirse con un micrómetro o una pesa muy exacta y confiable.

**4.1.3** Los diámetros D3 y D16 de las puntas Tipo 1 y Do de las puntas Tipo 2 deberán cumplir con los de 2.2.4 como aparece para cada tamaño en el cuadro 1 y gráfica 1. La disminución

para puntas de Tipo 2 deberá cumplir con los de 2.2.5 en la gráfica 1. La longitud de puntas de relleno deberá cumplir con 2.2.6 (4).

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Evaluación del diámetro cero (0) de cuatro diferentes marcas comerciales de puntas de gutapercha de acuerdo a la especificación no. 78 de la Asociación Dental Americana (A.D.A.).

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Establecer la exactitud, en milímetros con un micrómetro digital, de las puntas de gutapercha con respecto a la Especificación No. 78 del la Asociación Dental Americana (A.D.A.).
- Determinar la marca comercial de las puntas de gutapercha que posee el menor error en su diámetro cero.
- Establecer el grado de variación en milímetros de cada número de las puntas de gutapercha de las distintas marcas a estudiar con respecto a lo que indica el fabricante.

## VARIABLES

### IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN

- **Marca de Gutapercha:** Nombre comercial que tiene cada producto.
- **Número de Gutapercha:** Es el tamaño de cada punta de gutapercha en su Diámetro Cero.
- **Diámetro cero:** Diámetro proyectado a la punta del cono de gutapercha en centésimas de milímetro dada por el fabricante.
- **Exactitud:** Medida en milímetros que debe de concordar con la especificada con el número de Gutapercha.
- **Valor menor del rango:** Es el valor menor expresado en milímetros que establece la norma al aplicar la desviación estándar.
- **Valor mayor del rango:** Es el valor mayor expresado en milímetros que establece la norma al aplicar la desviación estándar.
- **Inaceptables:** Son las puntas de gutapercha que estén afuera de los rangos que dicta la norma.

### INDICADORES

- **Marca de gutapercha:** Las marcas estudiadas fueron Roeko, Dentsply, Rite – Dent y Endotek.

- **Número de gutapercha:** Los números estudiados fueron los calibres 25, 30, 40, 45, 60 y 80.
- **Diámetro cero:** Para la punta # 25 – 0.25 mm; # 30 – 0.30 mm; # 40 – 0.40 mm; # 45 – 0.45; # 60 – 0.60 mm y la # 80 – 0.80 mm.
- **Exactitud:** 0.25 mm, 0.30 mm, 0.40 mm, 0.45 mm, 0.60 mm y 0.80 mm.
- **Valor menor del rango:** Para las puntas de gutapercha del diámetro 25, 30, 40 y 45 una desviación estándar de – 0.05 mm. Para las del diámetro 60 y 80 una desviación estándar de – 0.07 mm.
- **Valor mayor del rango:** Para las puntas de gutapercha del diámetro 25, 30, 40 y 45 una desviación estándar de + 0.05 mm. Para las del diámetro 60 y 80 una desviación estándar de + 0.07 mm.
- **Inacceptables:** Punta # 25 < 0.199 mm, > 0.301 mm; # 30 < 0.249 mm, > 0.351 mm; # 40 < 0.349 mm > 0.451 mm; # 45 < 0.399 mm, > 0.501 mm; # 60 < 0.529 mm, > 0.671 mm; # 80 < 0.729 mm, > 0.871 mm.

## **METODOLOGIA**

### **Población y muestra:**

Se estudiaron las puntas de Gutapercha de cuatro marcas comerciales que se venden en Guatemala. Se compraron tres cajas de cada una de las marcas comerciales del calibre 25 a la 40 y tres cajas de la 45 a la 80.

Las marcas estudiadas fueron:

- Roeko: Tres cajas de la 25 a la 40 del lote 79107 y tres cajas de la 45 a la 80 del lote 75400.
- Dentsply: Tres cajas de la 25 a la 40 del lote 020303 y tres cajas de la 45 a la 80 del lote 010703.
- Rite-dent: Tres cajas de la 25 a la 40 que no tenían número de lote y tres cajas de la 45 a la 80 que no tenían número de lote.
- Endotek: Tres cajas de la 25 a la 40 del lote 3184A - A y tres cajas de la 45 a la 80 del lote 3236B.

Se tomó una muestra de diez puntas de Gutapercha de cada número, de la 25, 30, 40, 45, 60 y 80, por cada caja y marca, dando un total de 120 puntas por número, siendo un total de 720 puntas de Gutapercha por todos los números.

**Criterios de inclusión:**

Todas las puntas de Gutapercha de los calibres 25, 30, 40, 45, 60 y 80 de cuatro diferentes marcas.

**Criterios de exclusión:**

Las puntas de Gutapercha que no formaron parte del estudio fueron las puntas de los calibres 15, 20, 35, 50, 55, 70, 90, 100, 120, 130 y 140.

**Procedimiento:**

Para poder llevar a cabo la medición de las puntas de gutapercha, fue necesario aplicar la Especificación No. 78 de la A.D.A. la cual exige normas y equipo especial, por lo que se llevó a cabo en el Laboratorio “Aerosoles y Químicos Yumar”, localizado en la 2ª calle Lote 131 Colonia San Jorge Yumar, Zona 6 de Mixco.

Para tal medición se utilizó un micrómetro “Digimatic Mitutoyo modelo 293-811”, que es un micrómetro digital que nos da un número de referencia de hasta 0.001 de mm (anexo). Con este micrómetro se pudo observar el Diámetro Cero (D0) de la punta de gutapercha, medición que fue observada por una sola persona utilizando un lente de aumento para ver si el micrómetro estaba exactamente sobre la punta de la gutapercha.

Se utilizó un termo higrógrafo “Extech Instruments” para medir la temperatura del lugar que oscilaba entre 21.1°C y 22.7° C encontrándose en el

rango que exige la A.D.A. de  $\pm 23^{\circ}\text{C}$  y la humedad relativa del ambiente que estaba en 52% estando en el rango que exige la A.D.A. de  $50 \pm 5\%$  (4).

Para la recolección de datos se utilizó una hoja (anexos, tabla 1), donde se anotó la marca de la gutapercha, lote, fecha de vencimiento, número de la punta de Gutapercha, temperatura del lugar en grados Celsius y la humedad relativa del ambiente en porcentaje (%). Se utilizó una tabla donde se colocaron las 30 medidas del Diámetro Cero (D0) de las puntas de Gutapercha calibradas de cada número y de cada marca.

En otra tabla se colocaron las cantidades de las puntas que fueron exactas a su medida, las de tolerancia menor, las de tolerancia mayor y las que fueron inaceptables, cada una con su porcentaje (%) respectivo.

El estudio estadístico fue cuantitativo y se realizó por medio del test de ANOVA a un criterio (7, 12).

Se utilizó un método de agrupación de datos y se realizó una distribución de frecuencias. No se buscó el número de clase, ni intervalo de clase para una tabla de frecuencia, ya que estos datos se dan dentro de la Especificación No. 78, Cuadro No.1, que trata sobre medidas y tolerancias, por lo que se tienen rangos establecidos para cada una de las medidas (4).

Se hizo una comparación entre todas las marcas para poder establecer cuales son las más recomendadas.

**Tiempo de duración del estudio de campo:**

El estudio de campo se realizó en 3 semanas, se evaluaron 50 puntas de Gutapercha cada día.

**Procesamiento de datos:**

Una vez recabada la información de la ficha de la calibración de las puntas de Gutapercha, se procedió a tabular los datos, elaboró cuadros y gráficas y posteriormente se analizaron los resultados y se emitieron las conclusiones del estudio.

## **RESULTADOS**

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la evaluación del diámetro cero (0) de cuatro diferentes marcas comerciales de puntas de Gutapercha de acuerdo a la especificación no. 78 de la Asociación Dental Americana (A.D.A.).

## CUADRO NO. 1

**Distribución del diámetro 0 (cero) de las marcas Roeko, Dentsply, Rite – Dent y Endotek de los diferentes calibres de las puntas de Gutapercha, según la Especificación No. 78 de la Asociación Dental Americana (A.D.A.)**

Calibre		25	30	40	45	60	80
Especificación no. 78	Media	0.25	0.30	0.40	0.45	0.60	0.80
	Des. Est.	+/-0.05	+/-0.05	+/-0.05	+/-0.05	+/-0.07	+/-0.07
	Rango	0.20-0.30	0.25-0.35	0.35-0.45	0.40-0.50	0.53-0.67	0.73-0.87
Roeko	Media	0.234	0.270	0.413	0.459	0.609	0.775
	Des. Est.	+/-0.018	+/-0.021	+/-0.027	+/-0.023	+/-0.025	+/-0.018
	Rango	0.216-0.252	0.249-0.291	0.386-0.440	0.436-0.482	0.584-0.634	0.757-0.793
Dentsply	Media	0.233	0.338	0.400	0.446	0.597	0.801
	Des. Est.	+/-0.020	+/-0.015	+/-0.011	+/-0.010	+/-0.020	+/-0.016
	Rango	0.213-0.253	0.323-0.353	0.389-0.411	0.436-0.456	0.577-0.617	0.785-0.817
Rite-Dent	Media	0.257	0.306	0.406	0.425	0.590	0.782
	Des. Est.	+/-0.011	+/-0.019	+/-0.014	+/-0.016	+/-0.018	+/-0.017
	Rango	0.246-0.268	0.287-0.325	0.392-0.420	0.409-0.441	0.572-0.608	0.765-0.799
Endotek	Media	0.224	0.255	0.401	0.418	0.586	0.739
	Des. Est.	+/-0.013	+/-0.040	+/-0.010	+/-0.015	+/-0.035	+/-0.042
	Rango	0.211-0.237	0.215-0.295	0.391-0.411	0.403-0.433	0.551-0.621	0.697-0.781

### INTERPRETACIÓN DEL CUADRO NO. 1

Se observa que el valor medio encontrado para las diferentes punta evaluadas difieren del valor medio que establece la Especificación no. 78 de la A.D.A. con excepción de la punta número 40 de la marca Dentsply. Así mismo se puede apreciar que los valores encontrados se encuentran dentro de los rangos que establece la Especificación no. 78 de la A.D.A., con excepción de la punta número 80 de la marca Endotek.

## CUADRO NO. 2

**Distribución del diámetro 0 (cero) de las marcas Roeko, Dentsply, Rite – Dent y Endotek de los diferentes calibres de las puntas de Gutapercha, según la Especificación No. 78 de la Asociación Dental Americana (A.D.A.)**

Calibre		25	30	40	45	60	80
Roeko	Rango	0.216-0.252	0.249-0.291	0.386-0.440	0.436-0.482	0.584-0.634	0.757-0.793
	Orden	2	3	4	2	3	3
Dentsply	Rango	0.213-0.253	0.323-0.353	0.389-0.411	0.436-0.456	0.577-0.617	0.785-0.817
	Orden	3	2	2	1	1	1
Rite-Dent	Rango	0.246-0.268	0.287-0.325	0.392-0.420	0.409-0.441	0.572-0.608	0.765-0.799
	Orden	1	1	3	3	2	2
Endotek	Rango	0.211-0.237	0.215-0.295	0.391-0.411	0.403-0.433	0.551-0.621	0.697-0.781
	Orden	4	4	1	4	4	4

### INTERPRETACION DEL CUADRO NO. 2

Se observa que la marca que podría tener menos variación en su rango es la Dentsply, seguida de la Rite – Dent, Roeko y por último la Endotek, según los rangos establecidos por la A.D.A.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las marcas de punta de gutapercha estudiadas fueron: Roeko, Dentsply, Rite – Dent y Endotek, que se encuentran en el mercado guatemalteco.

Los resultados de la evaluación de las puntas de Gutapercha indicó que existe variación en los diferentes calibres de las puntas de Gutapercha, lo cual significa que los conos de prueba podrían no ajustar en el área apical y daría como resultado un mal sellado.

En la medición de las puntas de Gutapercha en su diámetro cero se obtuvo en el calibre 25 de las cuatro marcas comerciales, que la marca con menos error de diámetro es la Rite – Dent, teniendo esta marca una media de 257 milésimas de mm con una desviación estándar de 11 milésimas de mm (ver Cuadro 1), por lo que se podría afirmar que al elegir una punta de Gutapercha calibre 25 de la Rite – Dent obtendríamos una punta que estaría entre un diámetro de 246 milésimas de mm a 268 milésimas de mm. El diámetro de las otras tres marcas comerciales, Roeko, Dentsply y Endotek, es menor al calibre estudiado teniendo un diámetro con una media de 234, 233 y 224 milésimas de mm respectivamente, con una dispersión más amplia que la marca Rite – Dent. Al comparar las cuatro marcas comerciales se puede observar que Roeko, Dentsply y Endotek son parecidas entre si y que Rite – Dent no.

La punta de Gutapercha en su diámetro cero del calibre 30 también se obtuvo que la marca Rite – Dent es la que menos error en su diámetro tiene con una media de 306 milésimas de mm y una desviación estándar de 19 milésimas de mm estando comprendida una punta de ésta en un rango de 287 milésimas de mm a 325 milésimas de mm. La marca Dentsply está arriba del calibre 30 con una media de 338 milésimas de mm y una desviación estándar menor que Rite – Dent de 15 milésimas de mm estando esta punta en un rango de 323 milésimas de mm a 353 milésimas de mm. La marca Roeko está por abajo del diámetro 30 con una media de 270 milésimas de mm con una desviación estándar de 21 milésimas de mm dándonos una punta entre un rango de 249 milésimas de mm a 291 milésimas de mm. La marca Endotek tiene el diámetro más bajo que la marca Roeko con una media de 255 milésimas de mm y una desviación estándar de 40 milésimas de mm, siendo ésta entre un rango de 215 milésimas de mm a 295 milésimas de mm. La marca Endotek y Roeko son parecidas entre si y la marca Rite – Dent y Dentsply difieren entre las cuatro marcas. La dispersión de la marca Roeko, Rite – Dent y Dentsply no es muy amplia a comparación a la marca Endotek.

En el análisis de la punta en el diámetro cero del calibre 40, la marca Dentsply tiene una media de 400 milésimas de mm y una desviación estándar de 11 milésimas de mm, la marca Endotek con una media de 401 milésimas de mm y una desviación estándar de 10 milésimas de mm, la marca Rite – Dent con una

media de 406 milésimas de mm y una desviación estándar de 14 milésimas de mm y la marca Roeko con una media de 413 milésimas de mm y una desviación estándar de 27 milésimas de mm. Analizando la media de la marca Dentsply es ésta la más exacta, pero al analizarla más detenidamente tiene un rango de 389 milésimas de mm a 411 milésimas de mm comparada con la marca Endotek con un rango de 391 milésimas de mm a 410 milésimas de mm, teniendo la marca Endotek el mejor rango (ver Cuadro # 2). Rite – Dent tiene un rango de 392 milésimas de mm a 420 milésimas de mm y Roeko con un rango de 386 milésimas de mm a 440 milésimas de mm. La marca que menos dispersión tiene es la Endotek y la que más tiene es la Roeko. Las marcas Roeko, Rite – Dent y la Endotek tienen medidas semejantes al igual que la Dentsply, Endotek y Rite – Dent. Es por eso que la marca más recomendada en este calibre es Endotek.

En la punta de Gutapercha en su diámetro cero del calibre 45 la marca Dentsply tiene una media de 446 milésimas de mm +/- 10 milésimas de mm con un rango de 436 milésimas de mm a 456 milésimas de mm, siendo la que más se acerca al diámetro 0 (cero) de este calibre, Roeko tiene una media de 459 milésimas de mm +/- 23 milésimas de mm con un rango de 436 milésimas de mm a 482 milésimas de mm, Rite – Dent con una media de 425 milésimas de mm +/- 16 milésimas de mm con un rango de 409 milésimas de mm a 441 milésimas de mm y Endotek con una media de 418 milésimas de mm +/- 15

milésimas de mm con un rango de 403 milésimas de mm a 433 milésimas de mm, difiriendo éstas del diámetro cero respectivamente. La marca Dentsply es la marca que menor dispersión tiene seguida de la Endotek y Rite – Dent, siendo Roeko con la dispersión más amplia. Las marcas Endotek y Rite – Dent son las que más se parecen y las marcas Dentsply y Roeko son diferentes entre las cuatro.

En la medición de la punta de gutapercha en su diámetro cero del calibre 60 se obtuvo que la marca Dentsply tiene una media de 597 milésimas de mm +/- 20 milésimas de mm con un rango de 577 milésimas de mm a 617 milésimas de mm, Roeko con una media de 609 milésimas de mm +/- 25 milésimas de mm con un rango de 584 milésimas de mm a 634 milésimas de mm, Rite – Dent con una media de 590 milésimas de mm +/- 18 milésimas de mm con un rango de 572 milésimas de mm a 608 milésimas de mm y Endotek con una media de 586 milésimas de mm +/- 35 milésimas de mm con un rango de 551 milésimas de mm a 621 milésimas de mm. La marca que más se acerca al diámetro cero del calibre 60 es Dentsply, seguida de Roeko, Rite – Dent y Endotek respectivamente, teniendo la marca Endotek la dispersión más amplia y Rite – Dent la menor. Las marcas Rite – Dent, Dentsply y Roeko son parecidas entre si al igual que las marcas Dentsply, Endotek y Rite – Dent.

Con la evaluación del diámetro cero de la punta de gutapercha calibre 80 se obtuvo que la marca Dentsply tiene una media de 801 milésimas de mm +/-

16 milésimas de mm con un rango de 785 milésimas de mm a 817 milésimas de mm, la marca Rite – Dent con una media de 782 milésimas de mm +/- 17 milésimas de mm con un rango de 765 milésimas de mm a 799 milésimas de mm, la marca Roeko con una media de 775 milésimas de mm +/- 18 milésimas de mm con un rango de 757 milésimas de mm a 793 milésimas de mm y la marca Endotek con una media de 739 milésimas de mm +/- 42 milésimas de mm con una rango de 697 milésimas de mm a 781 milésimas de mm. La marca Dentsply es la que más se acerca al diámetro cero de este calibre seguida de la marca Rite – Dent, Roeko y Endotek respectivamente, teniendo la marca Dentsply la menor dispersión y la marca Endotek la más amplia. Las marcas Rite – Dent y Roeko son parecidas y las marcas Endotek y Dentsply difieren entre todas.

## **CONCLUSIONES**

1. No existe una marca comercial de las analizadas que sea exacta con el diámetro cero de cada calibre de acuerdo a la Especificación no.78 de la Asociación Dental Americana.
2. Las cuatro marcas estudiadas están dentro de los rangos de tolerancia de la Especificación No. 78 de la Asociación Dental Americana.
3. Existe una amplia variación en cada calibre de cada marca y mucha diferencia entre ellas, es por eso que recomendar una marca específica resulta muy difícil.
4. Al realizar obturaciones de conductos radiculares se puede lograr un sellado apical por medio de un cemento sellador y no por el cono maestro.

## **RECOMENDACIONES**

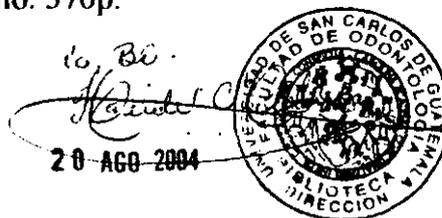
1. Que el presente estudio sirva como orientación a Odontólogos y estudiantes para elegir que marca de puntas de gutapercha utilizar.
2. Que el Odontólogo, al utilizar cualquier marca de gutapercha, calibre bien el cono antes de realizar la obturación para poder efectuar con mayor éxito el tratamiento.
3. Dada las variaciones del diámetro cero de cada marca y calibre, el Odontólogo que utiliza estos materiales debe de tener más cuidado en seleccionar una marca.
4. Tomar siempre una radiografía como método auxiliar para comprobar si el cono maestro ajusta en el espacio dejado por la lima apical maestra.
5. Realizar un estudio de calibración de las limas endodónticas.

## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

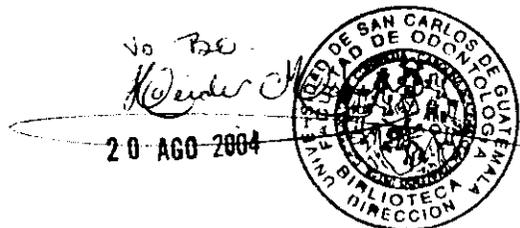
1. Dificultad para encontrar cada marca y calibre en un mismo proveedor.
2. Falta de equipo en los laboratorios de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala para poder realizar este tipo de estudio de mediciones.
3. Falta de conocimientos sobre metodología de la investigación por parte del estudiante para poder elaborar adecuadamente un trabajo de investigación de tesis.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cohen, S. y Burns, R. (1988). **Los caminos de la pulpa**. Trad. Jorge Frydman. 4 ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. pp. 183 – 404.
2. A.D.A. (Asociación Dental Americana). (2000). **Endodontic obturating points**. (en línea). Consultado el 1 de Julio del 2003. Disponible en: <http://www.ADA.org>.
3. Goldberg, F. (1982) **Materiales y técnicas de obturación endodóntica**. Buenos Aires: Mundi. pp. 21-37.
4. Florian, W. (2000). **Gutapercha**. (Compilador). Guatemala: Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos. 15p.
5. Hernández S., R.; Fernández, C. y Baptista, P. (1991). **Metodología de la investigación**. México: McGraw Hill. pp. 394 – 401.
6. Ingle, J. I. y Traintor, J. F. (1996). **Endodoncia**. Trad. José Luis García Martínez. 4 ed. México: Interamericana McGraw Hill. pp. 238 – 244.
7. Jensen, J. R. (1994). **Fundamentos clínicos en endodoncia**. Trad. Fernando Sánchez Villegas. San Luis: Mosby. pp.38-50.
8. Lasala, A. (1993). **Endodoncia**. 4 ed. México: Salvat. pp. 148–439.
9. Leonardo, M. R. y Leal, J. M. (1994). **Endodoncia: tratamientos de los conductos radiculares**. Trad Irma Lorenzo. 2 ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. pp. 168–198.
10. Norman, G. R. y Steiner, D. L. (1996). **Bioestadística**. Trad. Joan Tarrés. Madrid: Mosby, Doyma Libros. pp.58 – 82.
11. Montgomery, S. (1987). **The sealing ability of injection-molded thermoplasticized guttapercha with and without the use of sealers**. J Endodont. 13(jul):315-317.
12. Seltzer, S. y Bender, I. (1987) **Pulpa dental**. Trad. José Antonio Ramos Tercero. 3 ed. México: El Manual Moderno. 370p.



13. Schilder, H. (1967). **Filling root canal in three dimensions.** J Clin Dent. 32(nov):723-744.
14. Tobón C., G. y Vélez R., F. H. (1994). **Endodoncia simplificada.** Colombia: O.P.S. pp.41-127.
15. Tronstad, L. (1993). **Endodoncia clínica.** Trad. Javier González. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas. pp. 94 – 197.
16. Walton E., R. y Torabinejad, M. (1989). **Endodoncia: principios y práctica clínica.** Trad. José A. Ramos. México: Interamericana McGraw Hill. pp. 251-254.
17. Weine, F. S. (1991). **Terapéutica en endodoncia.** Trad. Ignacio Navascués Benlloch. 2 ed. Barcelona: Salvat. pp. 145 – 180.



# **Anexos**

## INSTRUCTIVO PARA LA ANOTACIÓN DE DATOS EN LA FICHA

<b>Marca de Gutapercha</b>	Se anotó con letras el nombre de la marca.
<b>Lote</b>	Se anotó con letras y números arábigos.
<b>Fecha de vencimiento</b>	Se anotó con números arábigos.
<b>Número de Gutapercha</b>	Se anotó con números arábigos.
<b>Temperatura</b>	Se anotó con números arábigos.
<b>Humedad relativa</b>	Se anotó con números arábigos en porcentaje.
<b>Diámetro Cero</b>	Se anotó con números arábigos en mm.
<b>Exactitud</b>	Se anotó con números arábigos la cantidad y el porcentaje.
<b>Tolerancia menor</b>	Se anotó con números arábigos la cantidad y el porcentaje.
<b>Tolerancia mayor</b>	Se anotó con números arábigos la cantidad y el porcentaje.
<b>Inacceptables</b>	Se anotó con números arábigos la cantidad y el porcentaje.
<b>Total</b>	Se anotó con números arábigos la cantidad y el Porcentaje.

**TABLA 1**

**Tabla de recolección de datos para la evaluación del diámetro cero (0) de cuatro diferentes marcas comerciales de puntas de gutapercha de acuerdo a la Especificación No. 78 de la Asociación Dental Americana (A.D.A.).**

<b>Marca de Gutapercha</b>	
<b>Lote</b>	
<b>Fecha de vencimiento</b>	
<b>Número de Gutapercha</b>	
<b>Temperatura</b>	
<b>Humedad relativa</b>	

<b>No.</b>	<b>Diámetro proyectado D0 (en la punta mm)</b>	<b>No.</b>	<b>Diámetro proyectado D0 (en la punta mm)</b>
1.		2.	
3.		4.	
5.		6.	
7.		8.	
9.		10.	
11.		12.	
13.		14.	
15.		16.	
17.		18.	
19.		20.	
21.		22.	
23.		24.	
25.		26.	
27.		28.	
29.		30.	

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
<b>Exactas</b>		
<b>Tolerancia menor</b>		
<b>Tolerancia mayor</b>		
<b>Inaceptables</b>		
<b>Total</b>		

## CUADRO 1

### La identificación y dimensiones de la estandarización de las puntas de endodencia, Tipo 1

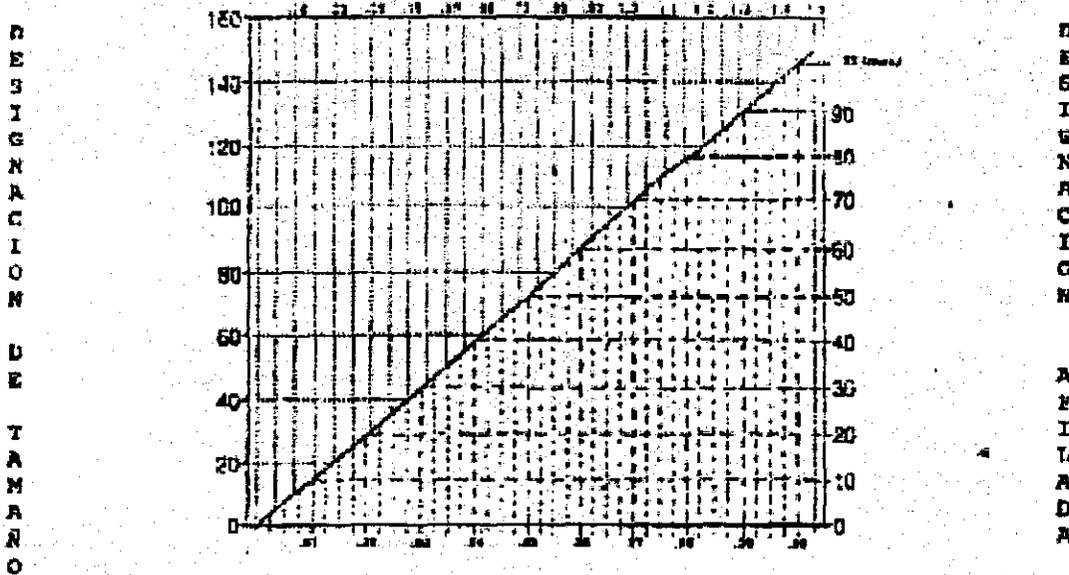
Designación de tamaño	Diámetro proyectado D0 (en la punta) (mm)	Diámetro D3 (3mm de la punta) (mm)	Diámetro D. 16 (16 mm de la punta) (mm)	Color	
10	0.10	0.16	0.42	Púrpura	
15	0.15	0.21	0.47	Blanco	
20	0.20	0.26	0.52	Amarillo	
25	0.25	0.31	0.57	Rojo	+/- 0.05
30	0.30	0.36	0.62	Azul	
35	0.35	0.41	0.67	Verde	
40	0.40	0.46	0.72	Negro	
45	0.45	0.51	0.77	Blanco	
50	0.50	0.56	0.82	Amarillo	
55	0.55	0.61	0.87	Rojo	+/- 0.07
60	0.60	0.66	0.92	Azul	
70	0.70	0.76	1.02	Verde	
80	0.80	0.86	1.12	Negro	
90	0.90	0.96	1.22	Blanco	
100	1.00	1.06	1.32	Amarillo	
110	1.10	1.16	1.42	Rojo	
120	1.20	1.26	1.52	Azul	
130	1.30	1.36	1.62	Verde	
140	1.40	1.46	1.72	Negro	

Todas las dimensiones tienen que ser medidas a una exactitud de 0.05mm. Las proporciones afiladas son 0.02mm/mm delafilamiento uniforme.

Los colores deben ser identificados como aquellos listados anteriormente, excepto gris que puede sustituirse por el negro.

## GRÁFICA 1

### Identificación y dimensiones Tipo 2, delafilamiento de las puntas de obturación de su diámetro en milímetros (D0)



Proporción afilada          mm afilada / mm de longitud

D0 = Diámetro proyectado a la punta.

D0 = Designación - 3 número del D0 identificados en centésima de afilamiento de los milímetros - dado por el fabricante.

Designación afilada - 2 número del D0 identificado en milésima de tolerancia de los milímetros - para  $D0 < 0.25 \pm 0.05\text{mm}$ ,  $D0 > 0.30 \pm 0.07\text{mm}$ .

Forma de designación - 5 números digitales. Siendo esta: 000 XX, donde 000 representan diámetro de la punta y XX representa afilamiento.

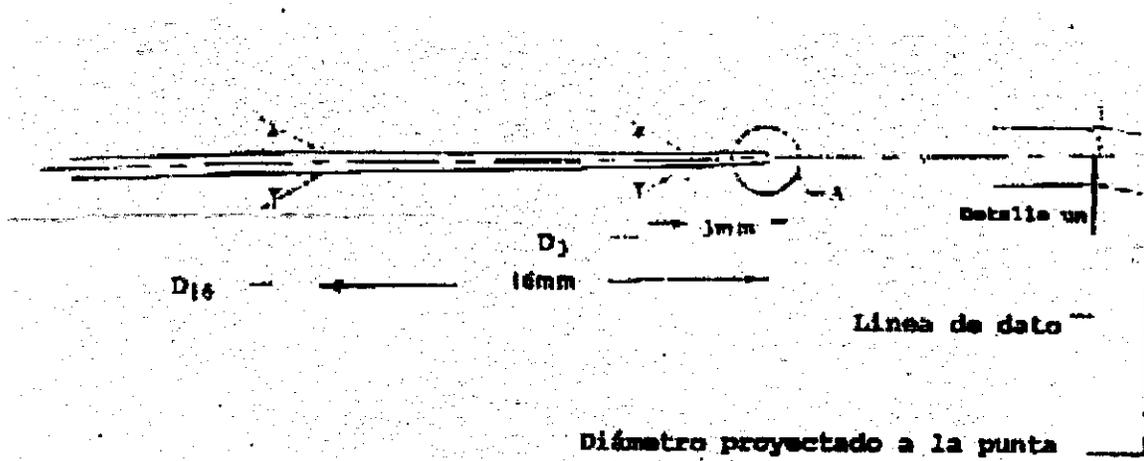
Para determinar diámetros para probar afilamiento,  $D3 = D0 + 3$  tiempo de adelgazamiento y  $D16 = D0 + 16$  tiempo de adelgazamiento.

Ejemplo para el uso del nomograma es:

D0 = 0.22    Afilamiento = 0.037    Tamaño afilado 022 37

## GRÁFICA 2

### Representación diagramática de Tipo 1, puntos estandarizados

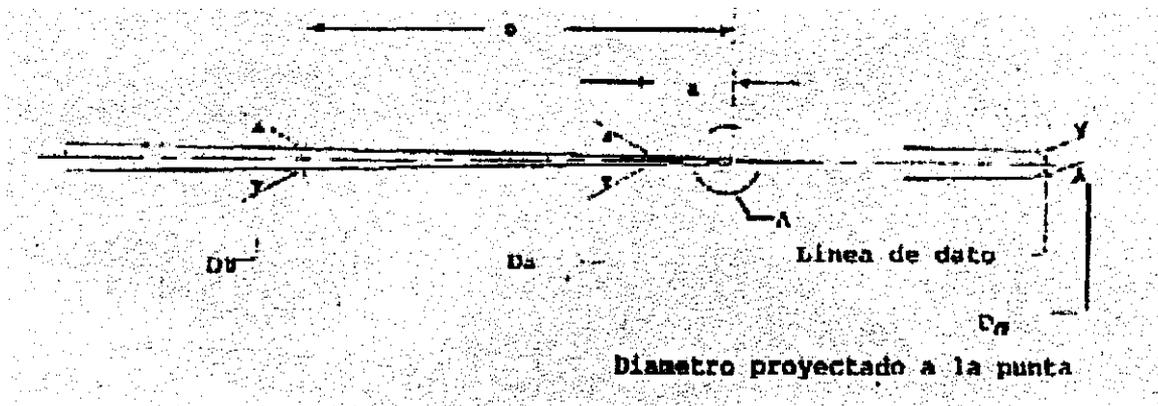


Los Diámetros se ven en la mesa 1, Tipo1 estandarizados los puntos para los diámetros  $D_0$ ,  $D_3$  y  $D_{16}$  y cada tamaño nominal. ( $D_0$  en centésima de un mm).

Proporciones de afilamiento Tipo 1 apunta  $0.02\text{mm/mm}$ ,  $D_{16} = D_0 + 0.32\text{mm}$ .

### GRÁFICA 3

#### Representación diagramática del Tipo 2, puntos de tamaño de afilamiento



Diámetro para los diámetros y los tamaños nominales.

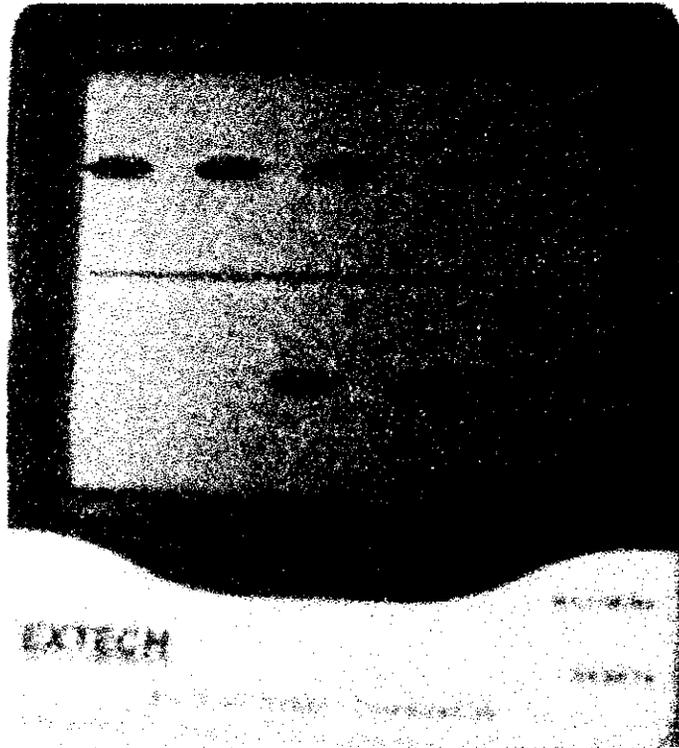
Proporciones de afilamiento inconstante según el tamaño nominal.

$D_a$  = Diámetro a de la punta.

$D_b$  = Diámetro b de la punta.

# TERMO HIGRÓGRAFO

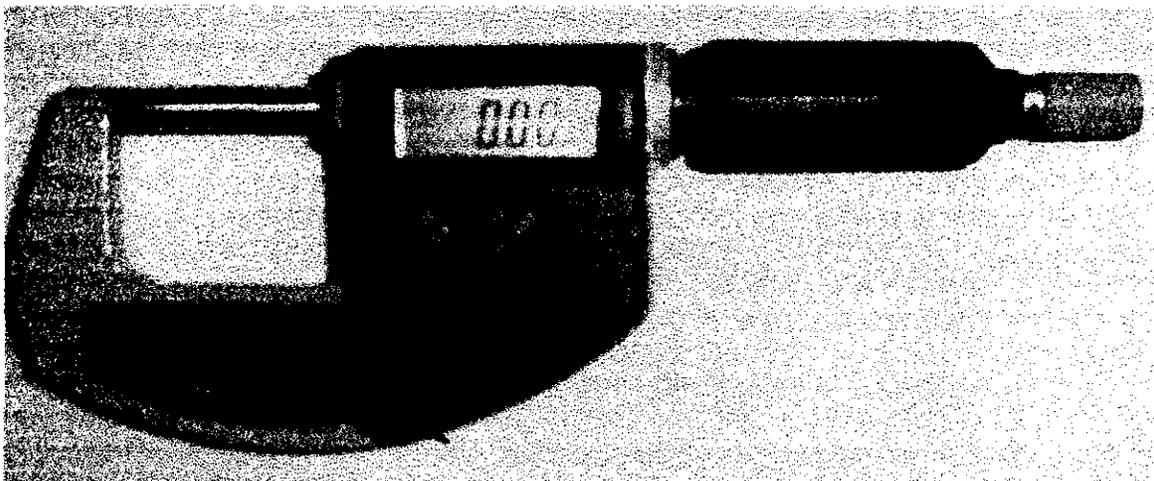
**Extech-Instrument**



**Muestra la temperatura en grados Celsius y la humedad relativa en porcentaje.**

## MICRÓMETRO

**Mitutoyo Digimatic  
Modelo 293-811**



**Presenta la medición en milímetros o en pulgadas y tiene una capacidad de 0.001 de mm ó 0.00005 de pulgada.**

**El contenido de esta Tesis es única y exclusiva  
responsabilidad del Autor**



---

**Ramiro Francisco Ruiz Díaz**  
**Autor**

Ramiro Francisco Ruiz Díaz  
Sustentante

Dr. Werner Florian Jerez  
Asesor

Dr. Luis Arturo De León Saldaña  
1er. Revisor



Dr. Edwin Milián Rojas  
2do. Revisor

Vo. Bo.  
IMRPIMASE:

Dr. Otto Raúl Torres Bolaños  
Secretario

