UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

LEON

Facultad De Odontología

Evaluación microscópica de las alteraciones presentes en los conos maestros de gutapercha de la serie del 35 al 50 de dos marcas comerciales distribuidas en Nicaragua.

Estudio monográfico para optar al titulo de cirujano dentista

AUTORES:

- Crystal Margarita Lacayo Delgado
- Joseling De los Ángeles Medrano Medina
- Camilo Ernesto Vásquez Ney.

TUTOR:

Dr. Domingo Pichardo

Dedicatoria

A Dios.

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis Padres.

Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Hoy gracias a ustedes puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera y porque el orgullo que sienten por mi, fue lo que me hizo ir hasta el final.

A mi Familia.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Camilo Ernesto Vásquez Ney.

A Dios:

Por haberme dado la oportunidad de vivir, de gozar de todas las bendiciones que me ha regalado en el día a día, ser mi fortaleza y guiarme con todo su amor infinito para cumplir mis metas.

Con mucho cariño a mis padres:

Mamá: Te agradezco toda la entrega, preocupación, el consuelo, cariño, por haber velado por mi bienestar, y apoyarme sin dudar ni un solo momento de mi capacidad e inteligencia y recordármelo con tus palabras llenas de amor.

Papá: Gracias por ser mi pilar, por ser ese modelo de perseverancia y constancia que te caracteriza para seguir en lucha sin importar las circunstancias o dificultades, por regalarme ese cariño cada vez que te veo que me llena y necesito siempre.

A mis Hermanas:

Lorena: Mi ejemplo a seguir, por tu profesionalidad integra y amor hacia tu trabajo, por ser mi fuente de conocimientos, pero sobre todo por esa capacidad de superación, carisma y humildad. Gracias por tu valiosa ayuda que nunca me negaste.

Marcela: Por ser esa persona que le brinda calma y paciencia a mi vida, por esa sencillez y espiritualidad que tienes y q me ha enseñado a ver las cosas de una manera muy diferente y con más claridad en muchos aspectos de mi vida.

A todas esas personas que estuvieron presentes en cada etapa de mi crecimiento personal, intelectual, que han tenido y siempre tendrán un gran significado en mi vida. A mis compañeros de monografía, por este logro y la convivencia que tuvimos en el transcurso para llevar a cabo nuestro objetivo y a nuestros tutores de tesis por su tiempo, ayuda y amabilidad.

Finalmente mis agradecimientos a esta prestigiosa universidad por prepararnos para un futuro competitivo, formándonos como profesionales.

Crystal Lacayo Delgado

A Dios primeramente por tantas bendiciones que me ha regalado en mi vida y por medio de las cuales me ha permitido llegar tan lejos, por ser mi guía y fortaleza en todo momento y en cada etapa de mi vida y por nunca dejarme sola durante este caminar.

A Mi Mamá especialmente por ser ese ángel, la persona que siempre con todo su amor y esfuerzo formo a la persona que soy el día de hoy, por siempre creer en mi, por darme las palabras de aliento y enseñarme a luchar por mis sueños y nunca perder la esperanza; por darme ese gran ejemplo de vida producto de mucho esfuerzo y sacrificio.

A mi Familia por ese apoyo incondicional que me han brindado durante toda mi carrera, por demostrarme con hechos que no estaba sola, por su paciencia, por brindarme esos grandes valores de humildad y deseo de superación siempre.

A todas las personas que de una u otra forma estuvieron conmigo me ayudaron a crecer, me brindaron su apoyo, conocimiento y palabras de ánimo.

A mis compañeros de monografía por el esfuerzo y dedicación con el que juntos trabajamos para alcanzar nuestro objetivo.

A nuestros tutores por brindarnos toda su ayuda, sus conocimientos y su valioso tiempo para contribuir con nuestro logro y así permitirnos realizar nuestro estudio con éxito.

Este logro que llego a cumplir el día de hoy no es únicamente mio si no de todas las personas que formaron parte de este caminar y me brindaron con mucho amor su poyo incondicional en todo momento.

Joseling Medrano Medina

Indice

Resumen 1
Introducción 2
Objetivo general 5
Objetivos específicos 6
Marco Teórico 7
Diseño Metodológico 24
Variables 25
Operacionalización de las variables 26
Levantamiento de Datos 27
Resultados 29
Discusión de los Resultados 32
Conclusiones 34
Recomendaciones 35
Bibliografía 36
ANEXOS 38

Resumen

El presente estudio es un estudio descriptivo de corte transversal realizado en la facultad de Odontología de la UNAN-LEON tiene como finalidad, comprobar, si los conos de gutapercha de la numeración del 35 al 50 de dos marcas comerciales que se distribuyen en Nicaragua, cumplen con las características que exige el estándar ISO 6877:1995; que evalúa varias características, tales como: calibre, superficie, longitud, apariencia, sistema de empaque, composición, y radiopacidad, entre otras.

400 conos de gutapercha fueron incluidos en el estudio los cuales se obtuvieron en depósitos dentales de la ciudad de Managua. Se observaron todos los conos en un estereoscopio, evaluando morfología y calibre, los datos obtenidos mediante esa observación se compararon con las normas de estandarización ISO 6877:1995, obteniendo los siguientes resultados:

El 64.5% (n= 258/400) de los conos presentaron variación en el calibre que el fabricante establece y el 52% (n=208/400) presentaron variantes superficiales en toda su extensión.

Se concluyó que los conos observados de las dos marcas comerciales estudiadas, no cumplen con los estándares de calidad y requisitos establecidos.

Introducción

La gutapercha tiene su origen en la resina que exuda el árbol Isonandra Guta, del orden de las Sapotaceae. Su nombre deriva de dos palabras malayas, "getah" que significa goma y "pertja" que es el nombre del árbol.[1] El descubrimiento con más referencias escritas publicadas se refiere al Dr. William Montgomerie en Singapore que junto con el doctor José D'Almeida, ambos dueños de grandes plantaciones, fueron sus descubridores y observadores de sus características especiales y posibles aplicaciones comerciales, una de las cuales es la confección de los conos de gutapercha para el sellado de conductos radiculares en las practicas odontológicas.[2]

El cono de gutapercha al igual que cualquier material dental, debe seguir ciertas especificaciones y normativas de calidad para tener las características ideales necesarias y así garantizar un buen sellado apical, de esta forma puede ser utilizado con toda confianza en el ejercicio profesional sin riesgo para el paciente .[18]

En la actualidad se ha encontrado que este material presenta una serie de ventajas e inconvenientes, una de las dificultades más común es de la falta de estandarización y codificación por parte de los fabricantes de las medidas longitudinales, en diámetro y superficie de los conos de gutapercha, y de las composiciones químicas industriales heterogéneas, por otro lado también se ven alteraciones y cambios en sus propiedades en cuanto a las condiciones

de almacenaje, siendo estos cambios menores a bajas temperaturas (12 º C) y mayores a altas (50 º C), pero aumentando de forma arbitraria y no controlable desde los 40 a 60 días de almacenaje. La estabilidad de la gutapercha varía dependiendo de la temperatura de almacenamiento, ya que es un material termoplástico, poco soluble, flexible, maleable, dúctil, puede experimentar fácil deformación.[12] [18]

En un estudio anterior basado en la evaluación clínica y microscópica de conos de gutapercha de distintas casas comerciales utilizados en la ciudad de Guatemala en el año 2006, la mayoría de conos observados presentaron morfología longitudinal irregular, no presentaban la longitud ni el calibre que indicaba el fabricante en la etiqueta. El 59% de los conos estudiados presentaron irregularidades a nivel superficial lo cual nos indica que un alto porcentaje de los conos observados no cumplían con el Estándar ISO 6788:1995, el cual especifica que las puntas deberán aparecer uniformes en composición y color, lisas, con la superficie sin grietas y libre de inclusiones y materia extraña; El 53.42 % de los conos presentaron cuerpos extraños en su superficie.[11]

Conos de gutapercha defectuosos pueden impedir que se logre el selle hermético del conducto radicular y es muy probable que el tratamiento realizado nos lleve a una iatrogenia odontológica debido a las posibles filtraciones que se puedan dar a este nivel causadas por mal ajuste del cono maestro. Estos inconvenientes conllevan a un mal pronóstico para el

tratamiento realizado y pérdida del factor tiempo y económico para el odontólogo y para el paciente.

Esta situación también afecta la práctica clínica de los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- León, y las prácticas odontológicas a nivel nacional, ya que algunas casas comerciales podrían estar distribuyendo conos de gutapercha que no cumplen con los estándares de calidad; lo cual nos lleva a cuestionar si estos conos utilizados son los adecuados para garantizar un correcto selle apical de los conductos radiculares.

El propósito de este estudio es realizar un análisis a nivel microscópico de las puntas de gutapercha de dos marcas presentes en el país para saber cual de estas presenta mejor calidad; de manera que esto sirva como guía para poder orientar a la facultad de odontología de la Universidad Nacional Autónoma, León y a nosotros como futuros profesionales respecto a que marca es la más confiable.

La importancia de realizar este estudio radica en la necesidad de conocer la calidad del material que estamos utilizando y la garantía de que este se adapte de la manera óptima para poder lograr un sellado tridimensional del conducto, ya que los estudios han demostrado que este es un factor determinante para obtener el éxito del tratamiento endodóntico.

Objetivo general

Determinar las características necesarias de los conos maestros de gutapercha del 35 al 50 para la obturación de conductos radiculares.

Objetivos específicos

1. Identificar el diámetro que presentan las puntas de gutapercha de acuerdo a su numeración.

2. Evaluar la superficie externa de los conos de gutapercha estandarizados de la serie 35-50.

Marco Teórico

La obturación del conducto radicular es la última etapa de un tratamiento endodóntico. De acuerdo con Méndez, al rellenar tridimensionalmente todo el espacio intrarradicular con un material inerte y biocompatible, se logra aislar por completo los conductos del resto del organismo, para impedir el paso de microorganismos y sus endotoxinas hacia los tejidos periapicales y prevenir una reacción inflamatoria y el posterior fracaso del tratamiento endodóntico. El procedimiento garantiza la permanencia de la pieza dental en la boca, y se evitan afectaciones en la funcionalidad y la estética.[16]

A lo largo de la historia de la Odontología, para realizar este tratamiento se han utilizado materiales en estado sólido y en estado plástico. Los primeros, en forma de conos, constituyen un núcleo central diseñado para ocupar la mayor parte del conducto; mientras que los segundos se presentan en forma de cementos selladores y su finalidad es ocupar los pequeños espacios que quedan entre los conos, además de contribuir con la fluidez y la adhesividad. [17]

La obturación de la raíz puede eliminar las bacterias residuales porque estas no cuentan con la cantidad de nutrientes necesarios para su supervivencia y además esto sirve para bloquear una comunicación directa con los tejidos periapicales. Una patología periapical persistente requiere que las bacterias residuales mantengan la comunicación con los tejidos periapicales y así son capaces de provocar la inflamación. Por lo tanto, se hace una distinción entre

las especies que sobreviven a un tratamiento de conducto y de la especie involucrada en la enfermedad después del tratamiento.

Infección interradicular: En los estudios que se han realizado sobre dientes infectados que se encontraban obturados, uno de los mayores desafíos es la recuperación de la flora microbiana normal, por lo general esta se encuentra en cantidades mínimas. La eliminación del tejido radicular por la instrumentación mecánica puede generar calor y con el uso de disolventes (por lo general cloroformo) puede matar las bacterias restantes.

Un estudio comparó el impacto del uso de cloroformo en la recuperación de las bacterias y se encontró que el 78% de los canales fueron positivos para bacterias sin cloroformo, mientras que sólo el 48% fueron positivos con su uso. Algunos estudios excluyen específicamente el uso de cloroformo antes del examen microbiológico por lo mencionado anteriormente.

La gutapercha es una goma translúcida, sólida, flexible e insoluble en agua. Es muy parecido al caucho. A temperatura ambiente es dura, pero si se le sumerge en agua caliente y se eleva gradualmente la temperatura sufre modificaciones características.

La primera aplicación eficaz del curioso material fue en 1848 como aislante para cables submarinos debido a que es mal conductor del calor y la electricidad. Más tarde se empleó en la fabricación de tapones, hilo de cemento, instrumentos quirúrgicos, ropa, pipas, protección para buques y pelotas de golf.

En Odontología, la gutapercha se conoce desde hace más de cien años y como material obturador de conductos radiculares fue introducida en Endodoncia por Bowman en el año 1867[9].

Se considera el material de elección, sin importar el método que se utilice para obturar el sistema de conductos radiculares. Hill, en 1847 desarrolló la primera gutapercha o "empaste de Hill" como material para obturar el canal radicular, En 1887 se comenzó a fabricar las primeras puntas de gutapercha por la S.S. White Company y a proponerse diferentes formulaciones, pero fue con la introducción de las radiografías, que surgió la necesidad de adicionar un material que rellenara los espacios vacíos y se pensó en el uso de cementos selladores. En 1914 Callahan, propuso el reblandecimiento y la disolución de la gutapercha y de ahí en adelante surgieron muchos materiales propuestos como agentes selladores utilizados junto con la gutapercha.[6] [12]

La gutapercha químicamente pura existe de dos formas cristalinas: alfa y beta y pueden ser convertidas una a la otra y viceversa dependiendo de la temperatura. En cuanto a las propiedades físicas, existen muy pocas diferencias, se relaciona más a los diferentes niveles de enfriamiento a partir del punto de fusión.[6] [12] [13] [14]

La forma alfa proviene directamente del árbol, aunque la forma disponible como se encuentra comercializada es la estructura beta. Actualmente se está adoptando la forma cristalina alfa, debido a que la fase alfa sufre una menor contracción y las presiones durante la compactación, pueden compensar mejor cualquier contracción que se produzca. Este cambio parece lógico, ya que al calentar la fase beta (37°C), la estructura cambia a alfa (42 °C - 44°C) y finalmente a una mezcla amorfa (56 °C- 64 °C) y como consecuencia la gutapercha sufre una contracción o encogimiento significativo.[12]

La composición química de la gutapercha, varía dependiendo la casa fabricante. Normalmente, tienen entre un 19-22% de gutapercha, 59-75% de óxido de zinc y en pequeños porcentajes ceras y resinas, agentes colorantes, antioxidantes y sales metálicas radiopacidad. Se ha comprobado que los altos índices de óxido de zinc le confieren una actividad antimicrobiana o como mínimo inhiben el crecimiento bacteriano. El oxido de zinc es un material reabsorbible que provoca una respuesta inflamatoria, es capaz de causar una reacción proliferativa, y por lo tanto, estimular la cicatrización; así mismo como virtualmente no experimenta ninguna contracción, este buen sellado puede ser un factor significativo para reducir la irritación a nivel periapical ya que disminuye el ingreso de fluidos contaminados con bacterias. En un estudio realizado por la Universidad de North Western se encontró que este contenido incrementa la fragilidad de los conos y reduce su resistencia a la tensión a diferencia de otro estudio que reporta que el contenido de gutapercha es el que le confiere fragilidad a las puntas.[6] [12] [14] [19]

La gutapercha como material de obturación, presenta muchas ventajas: facilidad de compactación y su adaptación a las irregularidades del conducto, puede ser reblandecida con calor o solventes químicos (xilol, cloroformo, benceno), es inerte, buena estabilidad dimensional, no alergénico, radiopaco y de remoción fácil. Pero también presenta desventajas como la carencia de rigidez y adherencia, y la necesidad de tope apical ya que puede ser desplazada fácilmente mediante presión.[6] [12] [13]

La gutapercha es generalmente bien tolerada, si la punta del cono de gutapercha no está contaminada y es expulsada durante la obturación de la zona periapical. Nair demostró que la gutapercha durante este proceso es encapsulada por fibras de colágeno de capas múltiples presentando poca invasión de células inflamatorias rodeando la cápsula.

En otro experimento, Sjögren demostró en un estudio con animales que cuando la gutapercha se procesa en pequeñas partículas y se introduce en el tejido vital, está se encuentra rodeada por células inflamatorias mononucleares. Esta situación en la gutapercha puede estar asociada con la inflamación periapical continua; cuando existen restos de material de una obturación previa cubierto con una biopelícula, y este se deja o es empujado en el área periapical durante el re-tratamiento.

Es posible definir la placa dental como los depósitos blandos que forman una biopelicula adherida a la superficie dentaria u otras superficies duras en la boca, entre ellas las restauraciones removibles y fijas.[20]

Indicaciones para el uso de gutapercha, como material de obturación de conductos radiculares:

1. En dientes que requieran núcleo, para el refuerzo de la restauración coronaria.
2. Siempre que se trabaje con paredes irregulares o configuraciones no circulares (ovalada, en forma de riñón, en "moño") ya sea debido a la anatomía del conducto o como resultado de la preparación.
3. Cuando se prevee la presencia de un conducto lateral o accesorio y cuando se determina la presencia de foraminas apicales múltiples o en casos de resorción interna.
4. En conductos extremadamente anchos, porque es posible fabricar un cono de gutapercha adaptado al caso individual tratado.[12]

La gutapercha se emplea generalmente, en forma de conos; estos conos pueden ser de dos configuraciones en función de su uso:

1. Los tradicionales, presentan la forma de un cono para adaptarse a la forma percibida del conducto y son utilizados con mayor frecuencia en la técnica de obturación por condensación vertical.

2. Los estandarizados son aquellos que se fabrican del mismo tamaño que los instrumentos endodónticos y debe ser acorde a las normas de estandarización mundial de la Organización internacional de estandarización (ISO), y son utilizados en la técnica de obturación por condensación lateral.[6]

Los conos también pueden ser divididos según su uso en: conos maestros y conos accesorios.[9]

Los principales reciben el nombre de conos maestros, son los que generalmente llenan la mayor parte del conducto radicular y se adaptan de la mejor forma posible a nivel del tercio apical de las raíces. Estos conos son muy manipulados y por eso deben ser de buena calidad. Existen principalmente según el estándar ISO 6877:1995, en las siguientes numeraciones: 15/40, 45/80 y 90/140[7]

Los secundarios o accesorios, se utilizan para llenar por medio de la técnica de condensación lateral, los espacios existentes entre el cono principal y las paredes del conducto radicular. Estos conos no son estandarizados.

La propuesta de Brownlee de 1900, sobre los requisitos para un material de obturación ideal:

- No irritar el tejido periapical.
- Fácil de introducir en el conducto radicular.
- Sellar herméticamente, lateral y verticalmente.
- Volumen estable.
- No contraerse después de insertarse.
- Bacteriostático, o al menos no favorecer el crecimiento bacteriano.
- Biológicamente compatible y no tóxico.
- Debe estar rápidamente disponible y ser fácil de esterilizar antes de su uso.

- No teñir la estructura dentaria.
- Radiopaco.
- Fácil remoción, si fuese necesario.[6] [12] [15]

Grossman, reiteró en 1940 la propuesta de Brownlee, sobre los requisitos para un material de obturación ideal, enumeró requisitos y características de un sellador ideal e Ingle propuso dos más:

- Debe tener buena adhesión entre el material y la pared del conducto al fraguar.
- Formar un sellado hermético.
- Radiopaco.
- Partículas del polvo finas para que se puedan mezclar fácilmente con el líquido.
- No debe encogerse al fraguar.
- No manchar las estructuras dentarias.
- Bacteriostático o al menos no favorecer la reproducción de bacterias.
- Fraguar con lentitud.
- Insoluble en los líquidos bucales.
- Biocompatible y no irritante para los tejidos periapicales
- Soluble en un solvente común, por si fuese necesario retirarlo.
- No ha de generar una reacción inmunitaria.
- No debe ser mutagénico, ni carcinogénico.[13]

Estos requerimientos ideales no siempre se cumplen en su elaboración, por lo cual existe una organización responsable de normar la fabricación de todo tipo de materiales utilizados a nivel mundial, esto incluye a los materiales dentales conocida como ISO.

La ISO es la federación mundial de cuerpos de estandarización y está formada por varias organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. El trabajo de preparar los estándares internacionales es administrado a través del comité técnico de la ISO. El estándar ISO 6877:1995 es exclusivo para conos utilizados en la obturación de conductos radiculares dentales y fue preparado por el comité técnico ISO/TC 106, Odontología, subcomité SC1 materiales restauradores y obturadores.[7]

El estándar ISO 6877:1995, especifica las dimensiones y requerimientos composicionales para puntas metálicas y puntas de base polimérica (gutapercha), para uso exclusivo en la obturación de conductos radiculares y no para el soporte de una restauración coronal. También se especifica los sistemas numéricos y código de color para designar los calibres.[7]

Para fines del estándar se aplican las siguientes definiciones: Ver dibujo No.1

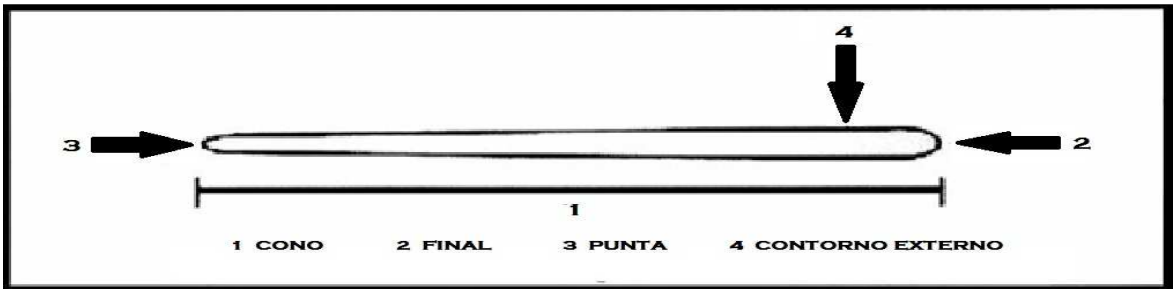
1. Cono: material para obturación de conductos radiculares, fabricado de metal o base polimérica.
2. Final: extremo más ancho del cono.
3. Punta: extremo más angosto del cono.

4. Empaque unitario: recipiente pequeño en donde se almacenan los conos, contienen uno o más conos.

5. Conos estandarizados: son los conos que tienen un estándar uniforme en toda su longitud y son fabricados en todos los tamaños disponibles.

6. Conos estandarizados y calibrados: conos cuyos tamaños son determinados por el ancho de la punta y su longitud total.

Dibujo No. 1



Las características que evalúa el estándar ISO 6877:1995 son los siguientes: aspecto externo, biocompatibilidad, largo, designación del tamaño y calibre, fragilidad, radiopacidad, código de color, y por último la información que debe ser proporcionada por el fabricante.

Para fines de este estudio a continuación se describen las características que fueron evaluadas en los conos de gutapercha, según el estándar ISO 6877:1995:

1. Aspecto externo: en toda su longitud deberán aparecer uniformes en composición y color lisos, sin superficie quebradiza y libre de inclusiones de materia extraña. Esta evaluación debe hacerse bajo una luz brillante y con agudeza visual normal.[7]

2. Designación del calibre y tamaño: la designación del tamaño es una indicación numérica, en milímetros, de la proyección del diámetro de la punta. El calibre se expresa en centésimas de milímetro, es decir que si un cono es calibre 45, su punta tiene 0.45 mm de diámetro.[7]

El criterio para escoger los conos es el mismo que se utiliza para evaluar el largo del cono y se permite una variación o margen de error de más/menos 0.05mm para los conos de calibre 10 al 25 y un margen de error más/menos 0.07mm para los conos de calibre 30 al 140 al momento de su medición.

Como se mencionó anteriormente, los conos principales deben de ser de buena calidad, por lo que deben regirse a las normas de estandarización internacional. Lamentablemente la experiencia clínica ha demostrado que con varias marcas de conos principales de gutapercha no existe correspondencia de diámetros con los Instrumentos y esto trae como consecuencia una serie de inconvenientes en la obturación de conductos radiculares tales como, mal sellado apical, pérdida de tiempo, dinero, materiales, molestias para el paciente y fracaso en los tratamientos.[9]

También se han realizado varios estudios sobre la calidad de fabricación de los conos de gutapercha estandarizados en diferentes marcas.

El primer estudio de este tipo que se ha documentado es el realizado por Martini y col. en el año 1977, en Brasil. Evaluaron el diámetro de la punta de los conos principales de la marca Antaeos® de la serie 25/40 y de la 45/80. Después de efectuar las medidas micrométricas y el control estadístico, observaron que solo los conos del número 45 correspondían a la estandarización propuesta por la Sociedad Americana de Endodoncia. Todos los demás presentaron diámetros no compatibles con las normas establecidas.[9]

En Estados Unidos de América, en 1979, Goldberg y col, realizaron un estudio microscópico de la estandarización de conos de gutapercha de 11 marcas, observaron que con frecuencia los conos de todas las marcas presentaron depresiones y protuberancias en sus extremos. Las irregularidades se repetían por lo general en diferentes conos de una misma marca. Estas irregularidades creaban grandes variaciones de calibre entre los mismos de números de diferentes marcas.[6][9]

También en el mismo año y lugar, Kerekes realizó una evaluación con instrumentos endodónticos, conos de gutapercha y de plata de diferentes marcas para verificar si estos se encontraban dentro de las especificaciones requeridas por la ISO. Analizaron varias marcas y los conos presentaron una Considerable falta de diámetro, de conicidad y precisión.[9]

En 1987, Marques y Leal realizaron un estudio en Brasil y evaluaron la estandarización de conos de gutapercha de distintas marcas comerciales. Se evaluaron quince conos de cada número y marca dando un total de 510 conos. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico y los resultados mostraron que todas las marcas evaluadas presentaron un elevado porcentaje de error en sus diámetros.[9]

Hilú y Scavo, en 1996 realizaron un estudio en Argentina, donde analizaron la correspondencia de calibres de conos de gutapercha estandarizados respecto a las normas ISO, y se comprobó que ninguno de los conos utilizados cumplió con todas las normas de estandarización, no obstante en las determinaciones estudiadas algunas marcas tuvieron mejores resultados con respecto a otras.[5]

Moule y col, en el año 2002 en Australia, realizaron un estudio para observar la variabilidad de los conos de gutapercha, buscando determinar el margen de variación de los conos de gutapercha de los números 12 ,25, 30 y 35 disponibles en el mercado respecto a la norma ISO correspondiente, no compararon marcas, Únicamente verificaron que cumplieran con el estándar.

Los resultados obtenidos de las mediciones fueron tabulados y cotejados con la norma ISO 6877:1995 y encontraron amplia variación para todas las marcas y todas las medidas a nivel individual, mientras que cuando se efectuó un análisis colectivo, se obtuvo promedios cercanos a la norma estándar, sin encontrarse relación respecto al tamaño del cono.

La conclusión principal del estudio fue que la norma ISO 6877:1995 requiere una revisión, ya que permite considerar conos dentro de la medida estándar con mucha variabilidad de diámetro.[10]

Estudio sobre la evaluación clínica y microscópica de los conos de gutapercha distribuidos en Guatemala de cuatro marcas diferentes realizado anteriormente en Junio del 2006[11], mostró los datos estadísticos siguientes:

- **Evaluación externa de los conos de gutapercha de la serie 45-80 a nivel superficial**

Marca	% con cuerpos extraños	% sin cuerpos extraños	Total conos evaluados
Hygenic	141 =11.75%	159= 13.25%	300
Carles	157= 13.08%	143= 11.92%	300
Endotek	172= 14.33%	128= 10.67%	300
Rite-Dent	171= 14.25%	129= 10.75%	300
Total	641= 53.42	559= 46.58%	1200

Fuente: Datos obtenidos de la observación en estereomicroscopio de los conos de la serie 45-80 de cuatro marcas comerciales.

- **Evaluación de la longitud que presentan los conos de gutapercha:**

Marca	Longitud larga	Longitud corta	Longitud exacta	Total conos evaluados
Hygenic	56= 4.67%	186= 15.50%	58= 4.83%	300
Carles	94= 7.83%	74= 6.17%	132= 11.00%	300
Endotek	136= 11.33%	83= 6.92%	81= 6.75%	300
Rite- Dent	166= 13.83%	39= 3.25%	95= 7.92%	300
Total	452=37.67%	382= 31.83%	366= 30.50%	1200

Fuente: Datos obtenidos de la observación en estereomicroscopio de los conos de la serie 45-80 de cuatro marcas comerciales y de la medición realizada con la regla milimétrica endodóntica Maillefer ® de la casa Dentsply certificada por la Asociación Dental Americana.

- **Evaluación de la morfología superficial de los conos de gutapercha de la serie 45-80**

Marca	% con irregularidades	% sin irregularidades	Total conos evaluados
Hygenic	296 = 24.67%	4= 0.3%	300
Carles	149= 12.42%	151= 12.58%	300
Endotek	156= 13.00%	144= 12.00%	300
Rite- Dent	107= 8.92%	193= 16.08%	300
Total	708= 59.00%	492= 41.00%	1200

Fuente: Datos obtenidos de la observación en estereomicroscopio de los conos de la serie 45-80 de cuatro marcas comerciales.

De acuerdo a lo observado los conos se clasificaron en:

- Cono con irregularidades: es aquel cono que no presentó su superficie perfectamente lisa y uniforme.
- Cono sin irregularidades: es aquel cono que presentó su superficie perfectamente lisa y uniforme.
- Cono con presencia de cuerpo extraño: es aquel cono que presentó en su estructura superficial y/o interna cualquier tipo de material distinto al que conforma normalmente al cono.

En el estudio descriptivo de la gutapercha PRODENT por medio de MEB (microscopía electrónica de barrido) y EDX (espectroscopía de energía dispersiva de rayos X) realizado en México en el cual se estudiaron al azar 12 conos de gutapercha PRODENT de diferentes calibres y diámetros con el propósito de analizar características morfológicas y de composición química interna y externa; demostró que los conos de gutapercha por ellos estudiados presentan variaciones de calibre y morfología además sugieren que en le punto mas critico del cono para el sellado apical (D1) presenta una baja calidad en su elaboración.

Este estudio evidencio que los conos de gutapercha Prodent mantienen una uniformidad de fabricación en la zona del D1. Además se observó en zonas distantes del D1 una falta de homogeneidad durante el mezclado de los componentes, lo cual afectó sus propiedades físicas y su apariencia externa, como lo evidenciaron las áreas vetadas encontradas en algunos conos.

Ante todo lo expuesto anteriormente, nuestro estudio se basó en la recolección de datos pertinentes que nos lleven a realizar comparaciones de las características de los conos de gutapercha, específicamente en su morfología y diámetro de las marcas : Meta y Endotek, para evaluar cual proporciona la mejor calidad y mayor precisión para un adecuado selle apical. De esta manera determinaremos cual de las dos cumple con los estándares de calidad para proporcionar un mejor tratamiento a nuestros pacientes como futuros profesionales.

Diseño Metodológico

Tipo De Estudio: Descriptivo, transversal.

Área De Estudio: Facultad De Odontología y Facultad de Medicina UNAN-LEON.

1. Población estudiada:

La población estudiada estuvo conformada por 400 conos de gutapercha, 200 de la marca Meta y 200 de la marca Endotek. El conjunto de conos de cada marca estaba compuesto por 50 conos de cada uno de los calibres 35, 40, 45 y 50. Los conos se adquirieron en los depósitos dentales de Importadora dental y Nicadent.

Para decidir el número de conos de cada calibre a incluir en el estudio se tomó como referencia el estándar ISO 6877:1995 el cual toma como muestra al azar 10 conos de cada calibre sin embargo como era difícil conseguir una muestra al azar, en este estudio se decidió tomar el número determinado de conos de cada calibre.

Variables

Definición de variables:

Calibre:
Es el diámetro del extremo más angosto del cono de gutapercha. Esta medida se expresa en centésimas de milímetro.[7]

Superficie externa:
Es el aspecto superficial del cono de gutapercha. Según el estándar ISO 6877:1995 debe ser sin irregularidades y uniforme.[7]

Indicadores de variables:

Calibre:

- **Calibre mayor:** Si el cono no entró en el orificio que le corresponde o su extremo no queda exactamente a nivel de la superficie del calibrador.
- **Calibre menor:** Si el cono entró en el orificio, pero el extremo sobrepaso la superficie del calibrador.
- **Calibre exacto:** Por último, si el cono de gutapercha quedó exactamente a nivel de la superficie del calibrador.

Superficie externa:

- **Cono con irregularidades:** es aquel cono que no presentó su superficie perfectamente lisa y uniforme.
- **Cono sin irregularidades:** es aquel cono que presentó su superficie perfectamente lisa y uniforme.
- **Cono con presencia de cuerpo extraño:** es aquel cono que presentó en su estructura superficial y/o interna cualquier tipo de material distinto al que conforma normalmente al cono.

Operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Valor	Escala	Indicador
Calibre	Es el diámetro del extremo mas angosto del cono de gutapercha.	Calibre mayor Calibre menor Calibre exacto	Centésimas de milímetro	Regla milimétrica
Superficie Externa	Es el aspecto superficial del cono de gutapercha	Cono con irregularidades Cono sin irregularidades Cono con presencia de cuerpo extraño		Estereomicroscopio

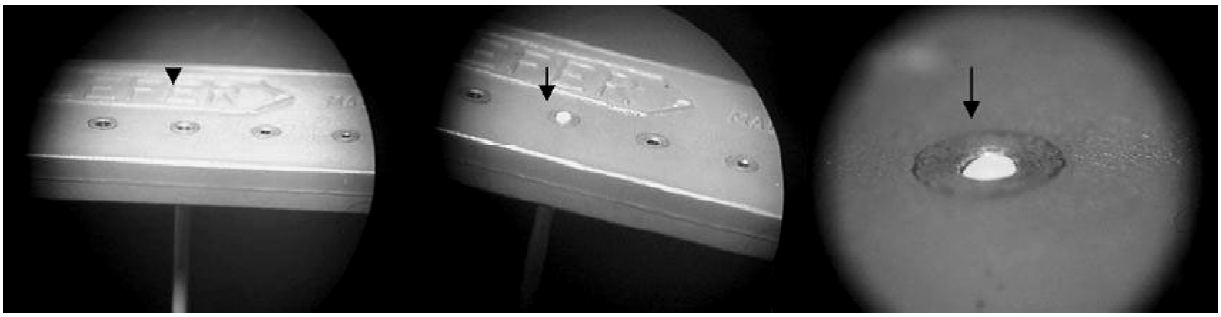
Levantamiento de Datos

1. Procedimientos:

Se evaluaron los conos de los calibres 35 al 50 con el siguiente procedimiento:

Paso 1:

Este procedimiento fue realizado en el laboratorio de la Preclínica de la Facultad de Odontología de la UNAN-LEON. Para verificar si el diámetro de los conos corresponde con su numeración, estos fueron calibrados con la ayuda de la regla milimétrica Maillefer® de la casa Dentsply. Con una pinza portamedicamentos se tomó cada cono por el extremo de mayor diámetro y con presión leve se introdujo en el orificio que corresponde a su calibre, para verificar si el calibre del cono, dado por el fabricante, correspondía al del calibrador. Posteriormente estos se colocaron en recipientes plásticos diseñados para su adecuado almacenamiento, con la finalidad de llevar un control sobre los resultados obtenidos.

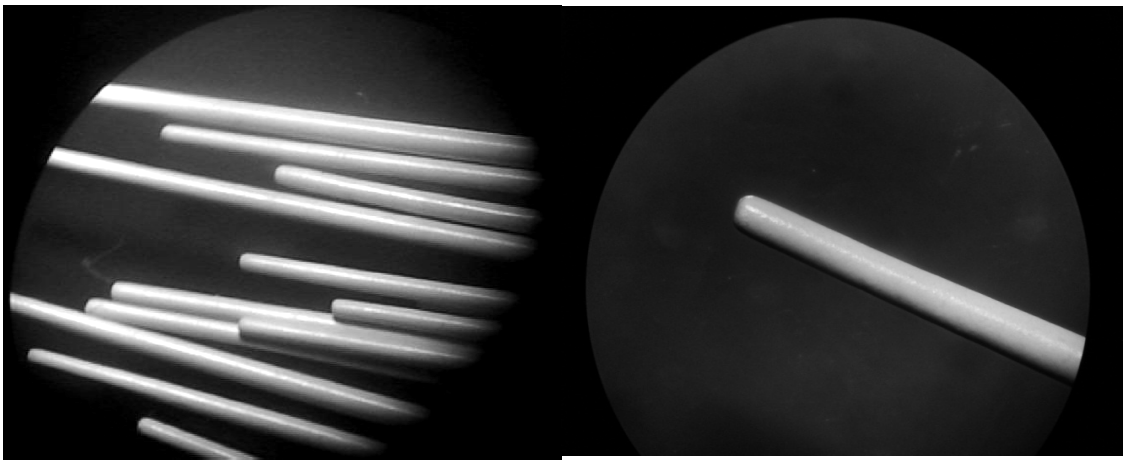


Paso 2:

Análisis realizado en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina de la UNAN-LEON.

Para valorar la superficie externa de los conos, se tomó cada uno por el extremo de mayor diámetro y con una pinza portamedicamentos se llevó hasta la base del estereomicroscopio donde se pudo observar en toda su extensión y dimensión si estos presentaban alteraciones.

El aumento utilizado fue 10x y magnificación 4.5x, y se determinó si presentaban las características siguientes:



En toda su longitud desde el principio hasta el fin, los conos debieron aparecer uniformes en color, textura lisa, sin superficie quebradiza y libre de inclusiones de cuerpos extraños a nivel superficial.

Resultados

Según trabajo de campo realizado en el laboratorio y con la metodología descrita anteriormente se encontraron los siguientes hallazgos:

1. La primera variable evaluada fue “calibre de los conos”. Los resultados mostraron que en la de la marca ENDOTEK ® el 6% de sus conos tenia un calibre mayor, el 61% tenia calibre menor y el 33% presentó calibre exacto. Entre los de la marca META® el 2% de sus conos presento un calibre mayor, el 60% calibre menor y el 38% presentó calibre exacto (Ver Tabla No.1 y No.2)
2. La segunda variable que se evaluó fue “presencia de irregularidades en toda la superficie externa de los conos de gutapercha”.

De 200 conos evaluados de cada marca, ENDOTEK® en el 48% de los conos, presentó irregularidades en su superficie externa; mientras que en el 37.5% no presentó y en el 14.5% se encontró presencia de cuerpos extraños. Por otro lado, la marca META® presentó irregularidades en la superficie en un 24% de los conos, mientras que el 58.5 % no las presentó. En un 17.5% se presentaron cuerpos extraños. (Ver tabla No.3 y 4)

El resultado obtenido fue que un notable porcentaje de conos presentaron patrones de irregularidades tales como puntas bífidas, grietas, puntas agrandadas, erosionadas y con gutapercha fuera del contorno normal de la punta. Dentro de los cuerpos extraños se pudo observar fibras, pigmentos y cristales no identificados.

TABLA 1

Evaluación de calibre de los conos de gutapercha del 35 al 50 Endotek®

ENDOTEK	Calibre mayor	%	Calibre menor	%	Calibre exacto	%	TOTAL
35	6	12	23	46	21	42	50
40	2	4	40	80	8	16	50
45	2	4	28	56	20	40	50
50	2	4	31	62	17	34	50
TOTAL	**12**	**6**	**122**	**61**	**66**	**33**	**200**

TABLA 2

Evaluación del calibre de los conos de gutapercha del 35 al 50 META®

META	Calibre mayor	%	Calibre menor	%	Calibre exacto	%	TOTAL
35	1	2	43	86	6	12	50
40	-	-	50	100	-	-	50
45	-	-	14	28	36	72	50
50	3	6	13	26	34	68	50
TOTAL	**4**	**2**	**120**	**60**	**76**	**38**	**200**

TABLA 3

Evaluación de la superficie de los conos de gutapercha del 35 al 50 ENDOTEK®

ENDOTEK	Conos con irregularidades	%	Conos sin irregularidades	%	Otros	%	Total
35	22	44	22	44	6	12	50
40	23	46	16	32	11	22	50
45	37	74	7	14	6	12	50
50	14	28	30	60	6	12	50
Total	96	48	75	37.5	29	14.5	200

TABLA 4

Evaluación de la superficie de los conos de gutapercha del 35 al 50 META®

META	Conos con irregularidades	%	Conos sin irregularidades	%	Otros	%	Total
35	14	28	21	42	15	30	50
40	7	14	40	80	3	6	50
45	17	34	21	42	12	24	50
50	10	20	35	70	5	10	50
Total	48	24	117	58.5	35	17.5	200

Discusión de los Resultados

Que el calibre del cono sea el correcto es de importancia, ya que si el cono de gutapercha no viene calibrada adecuadamente, cuando se realiza la prueba de cono en los tratamientos de conductos radiculares, se pierde tiempo al tratar de ajustarlo.

De igual manera la calidad de la superficie es importante, porque esta influye en el tratamiento endodóntico, ya que una superficie defectuosa puede provocar un selle hermético inadecuado.

En lo que respecta al **calibre**, el criterio utilizado para puntas de gutapercha fue examinar aleatoriamente 50 conos del calibre 35 al 50 de cada marca. Según los criterios de la ISO si menos del 93.33 % de los conos no coincide con el calibre establecido por el fabricante se considera que el producto no cumple con las normas de calidad.

En los resultados de la evaluación del calibre se observó el 4% de los conos con calibre mayor, el 60.5% presentó el calibre menor y solamente el 35.5 % presentó el calibre exacto. Resultando META® la marca con mas conos exactos con un 19% siendo alarmante la cantidad de conos que no presentaron el calibre exacto asumiendo que estos pasaron por un control de calidad previo antes de salir al mercado.

Una de las características que exige el estándar ISO 6877:1995 es que las puntas de gutapercha deben ser perfectamente lisas, uniformes en color y composición, suaves, sin irregularidades y libres de materia extraña.

En los resultados obtenidos se observó que el 36% de los conos presentaron irregularidades a nivel superficial lo cual indica que un buen porcentaje de los conos observados no cumplieron con las exigencias establecidas.

La marca que más contaminación presentó en la superficie externa fue ENDOTEK ® con un 24% , dado que presentaba cuerpos extraños, irregularidades en su superficie tales como erosión, puntas bífidas y huecas , pigmentaciones y gutapercha fuera del contorno del cono.

En estudio previamente realizado sobre la evaluación clínica y microscópica de los conos de gutapercha distribuidos en Guatemala en junio del 2006 se obtuvieron resultados similares a los del presente estudio, fueron examinados 300 conos de la marca ENDOTEK la cual resulto con alteraciones en la superficie, presentando un 52% de conos con irregularidades y 48% de conos sin irregularidades superficiales; en cuanto al calibre se obtuvo 23% de conos de calibre mayor, 56% con calibre menor y únicamente 21% de conos con calibre exacto. A pesar de que dicho estudio fue realizado hace 6 años podemos observar al compararlo con el estudio actual que esta marca no ha presentado mejoras en su calidad.

Observamos que de las marcas evaluadas ninguna cumple con el 100% de las exigencias ni con el mínimo requerido para que el producto sea aceptado según el estándar ISO 6877:1995, Por consiguiente esto nos hace reflexionar acerca del éxito de los tratamientos endodónticos los cuales sabemos dependerán mayormente de la técnica empleada por el practicante pero también es de nuestro conocimiento que un material defectuoso es un factor predisponente a una falta de selle hermético.

Lamentablemente los defectos que presentan los conos en cuanto a calibre y superficie no pueden ser detectados a simple vista, se necesita un estudio microscópico para determinar la calidad de los mismos; por tanto es importante hacer un estudio que analice las diferentes marcas que hay en el país; estableciendo cuales de éstas cumplen los requerimientos de la norma ISO 6877:1995 para así garantizar la calidad del producto que se nos esta ofreciendo.

Conclusiones

Según los hallazgos encontrados en este estudio se concluye que:

1. La mayoría de conos observados no presentan el calibre que indica el fabricante en la etiqueta.

2. La mayoría de conos observados presentan morfología longitudinal irregular.

3. El 36 % de los conos estudiados presentaron irregularidades a nivel superficial.

4. Un 16% de los conos presentaron otras alteraciones como presencia de cuerpos extraños, fibras de hilo y pigmentaciones.

5. La marca Endotek fue la que presentó más irregularidades tanto en superficie como en calibre.

6. Las dos marcas evaluadas presentaron deficiencias en todas las variables evaluadas, por lo que se concluye que ninguna de las dos cumple con el estándar ISO 6877:1995 en estas dos variables analizadas.

Recomendaciones

Con base en los hallazgos encontrados, se recomienda:

1. Utilizar una regla calibradora de conos de gutapercha para evitar problemas de ajuste de los conos principales en los tratamientos de conductos radiculares.

2. Es conveniente realizar un estudio más exhaustivo que incluya todas las marcas de conos de gutaperchas que se distribuyen en el país.

3. Que la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua UNAN- LEON sea miembro de la ADA (Asociación Dental Americana) y la ISO para así poder tener acceso a toda la documentación de estas organizaciones y que sean de utilidad para los estudiantes.

Bibliografía

1. **Árboles de España. Manual de identificación.** (2003). (En línea).
< www.arbolesomamentales.com/eucornmiaceae.htm >

2. **Diccionario de terminología médica. Gutapercha.** (2003). (En línea).
<www.igb.es/CBasicaslFarmalFarma06/Plantas/PGI4sm.htm.>

3. **Diccionario Enciclopédico Quillet.** (1972) **Gutapercha.** Buenos Aires: Aristides Quillet. Tomo IV, pp. 474.

4. Hilú, R. Y Scavo, R. (1996). **Análisis morfométrico de los conos de gutapercha Estandarizados de acuerdo a las normas ISO de estandarización.** Revista de la Asociación Odontológica Argentina. 85(6): 503-506.

5. (2003). **Confiabilidad de los conos de gutapercha estandarizados para ser Utilizados como conos principales.** (En línea).
Disponible en: <www.odontored.cl. >

6. Ingle, J. 1., Taintor, J. F. (1996). **Endodoncia.** Trad. José Luis García Martínez, J. Rafael Blengio Pinto, Alberto Folch y Pí. 4 ed. México: McGraw Hill Interamericana, pp. 242244.

7. **International Estándar ISO 6877:1995. Dental root-canal obturating points.**
Disponible en: <**www.iso.org.** >

8. Lasala, A. (1988) **Endodoncia.** Barcelona: Salvat Editores, pp. 373-377.

9. Leal, J. M., Leonardo M. R. (1994). **Endodoncia: tratamiento de los conductos radiculares. Materiales obturadores de los conductos radiculares.** 2a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, pp.385-390.

10. Moule A. J. [et a1.] (2002). Variability of master gutta-percha cones. Australian Endodontic Journal. 28(1): 38-43.

11. Luis Toledo Vásquez, (junio 2006). Evaluación clínica y microscópica de los conos de gutapercha de la serie 45-80 que se distribuyen en la ciudad de Guatemala. Disponible en:
<**www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/09/09_1811.pdf**>

12. Cohen S., Burns R. Vías de la Pulpa. Editorial Harcourt 7ma edición. Cap. 9 Pág. 258-361.

13. Canalda C., Beau E. Endodoncia, Técnicas clínicas y bases científicas. Editorial Masson 1ra edición. Cap. 17 Pág. 194-218. 2001.

14. Marciano J., Michailesco P. Dental Gutta-percha: Chemical Composition, X-Ray Identification, Enthalpic Studies, and Clinical Implications. Journal of Endodontics. Vol. 15, No. 4, April 1989.

15. Beer R., Barman M., Kim S. Atlas de Endodoncia. Editorial Masson 1ra edición. Pág. 165-193

16. Méndez, C., Azuero, MM., Lorenzana T. (2006). Obturación de conductos radiculares. Recuperados el 18 de abril del 2009 en:
<**www.javeriana.edu.co/Facultades/Odontologia/posgrados/acadendo/i_a_revision20.html**>

17. Leonardo, MR. (2005). Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. Sao Paulo: Editora Artes Médicas.

18. Carmen Alvarez Quesada, et al, Gaceta Dental (Abril 2009) Gutapercha: pasado y presente (Abril 2009)**:**
<www.gacetadental.com/Pdf/202_ciencia_gutapercha.pdf>

19. Respuesta del tejido periapical a los cementos endodónticos a base de oxido de Zinc y Eugenol. (en línea)
<www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i_a_revision10.html>

20. Carranza F, et. al (2004) Periodontología clínica, Editora McGraw'Hill interamericana.

ANEXOS

Cuadro No. 1
Evaluación del calibre de los conos de gutapercha del 35 al 50 de la ENDOTEK ® Y META®

	Calibre mayor	%	Calibre menor	%	Calibre exacto	%	Total
META ®	4	1	120	30	76	19	200
ENDOTEK ®	12	3	122	30.5	66	16.5	200
Total	16	4	242	60.5	142	35.5	400

Cuadro No.2
Evaluación de la morfología superficial de los conos de gutapercha del 35 al 50 ENDOTEK® Y META®

	Cono con irregularidades	%	Cono sin irregularidades	%	Otros	%	Total
META ®	48	12	117	29.25	35	8.75	200
ENDOTEK ®	96	24	75	18.75	29	7.25	200
Total	144	36	192	48	64	16	400

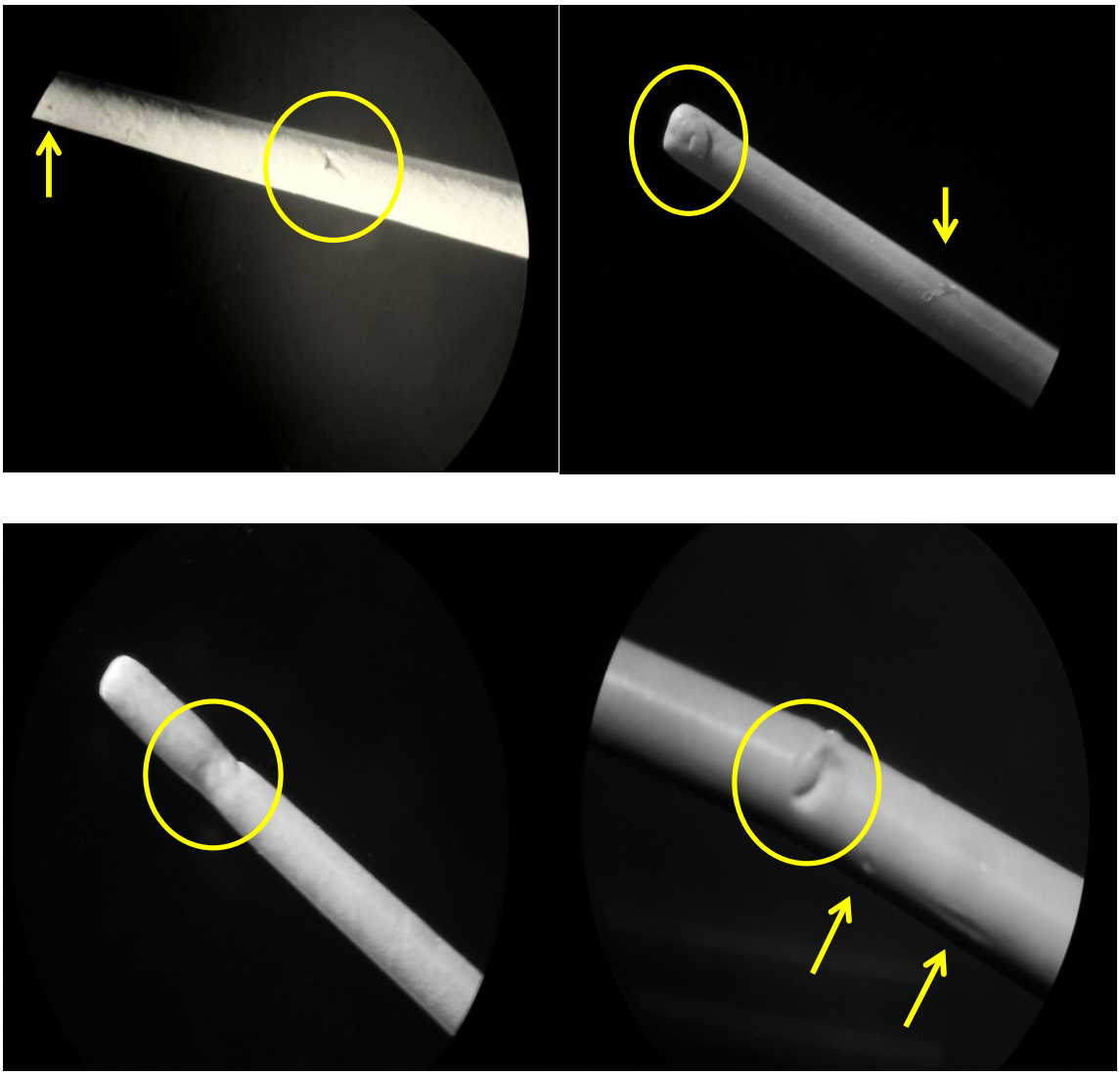
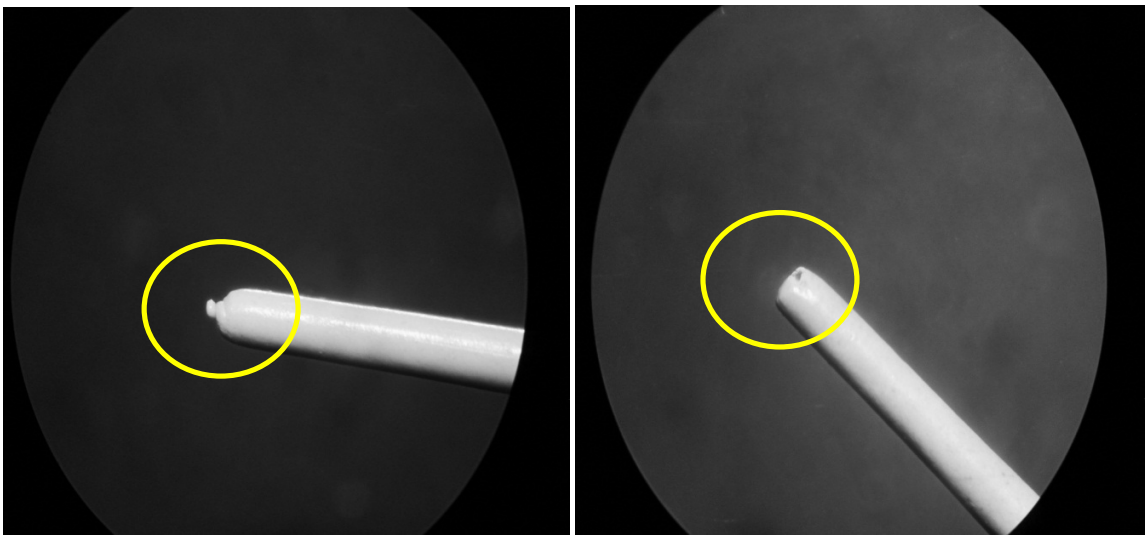


Foto 1 y 2. Puede observarse la irregularidad en forma de erosión y gutapercha fuera del contorno normal del cono. Foto 3 y 4 irregularidades en la superficie del cono. Tomada en el estereoscopio en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad UNAN-LEON, Nicaragua.



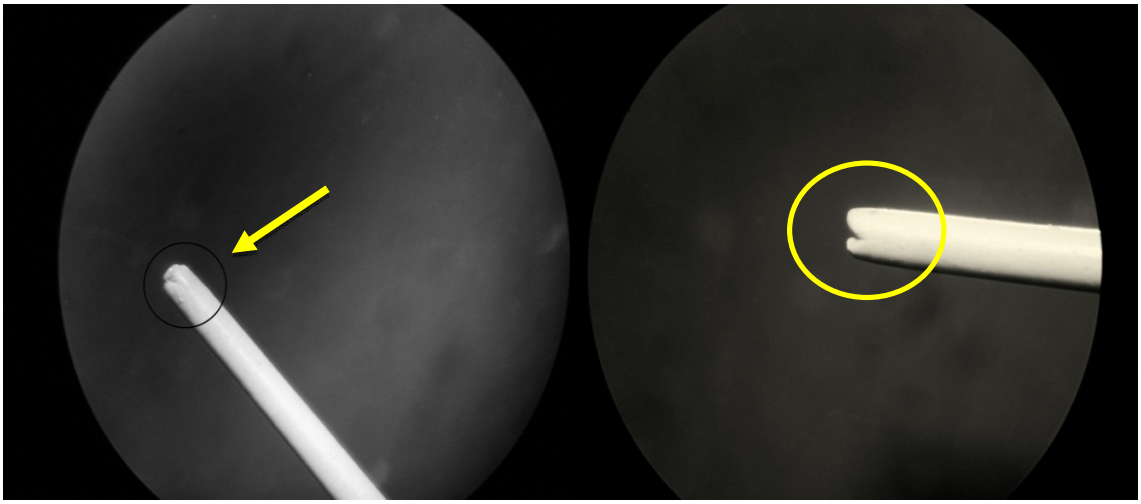
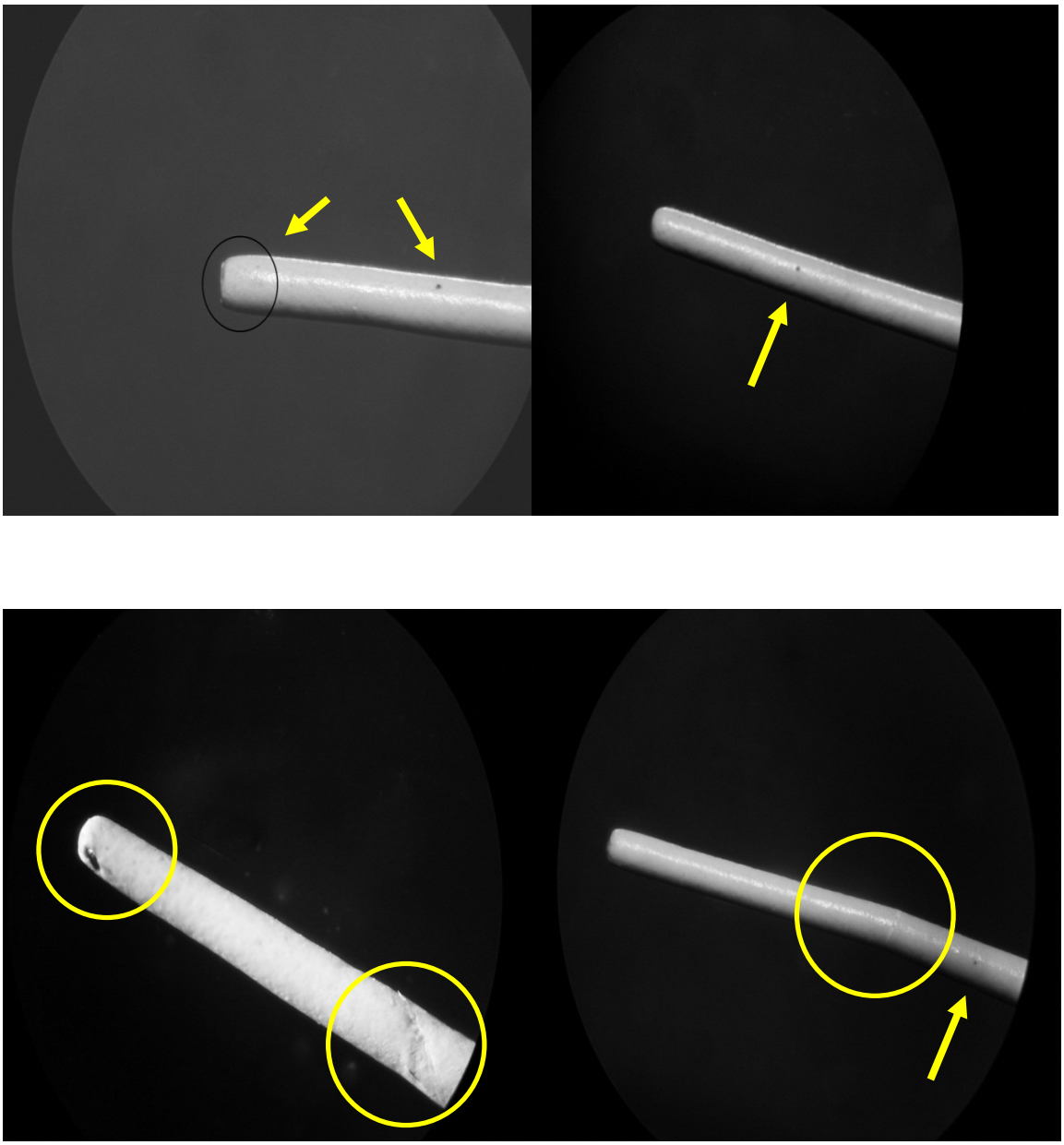


Foto No. 5, 6,7 y 8 Puede observarse las puntas bífidas y huecas. Tomada en el estereoscopio en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de UNAN- LEON, Nicaragua.



Fotos 9, 10, 11 y 12 Obsérvese el pigmentos e irregularidades sobre la superficie del cono de gutapercha. Tomada en el estereoscopio en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad UNAN-LEON, Nicaragua.

Gráfico 1.

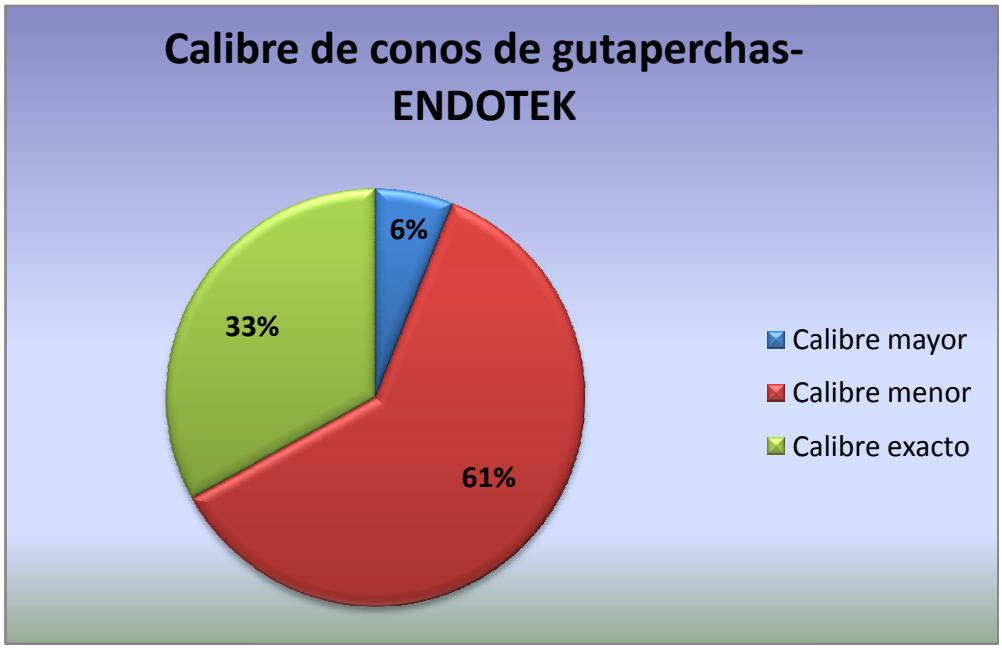


Gráfico 2.

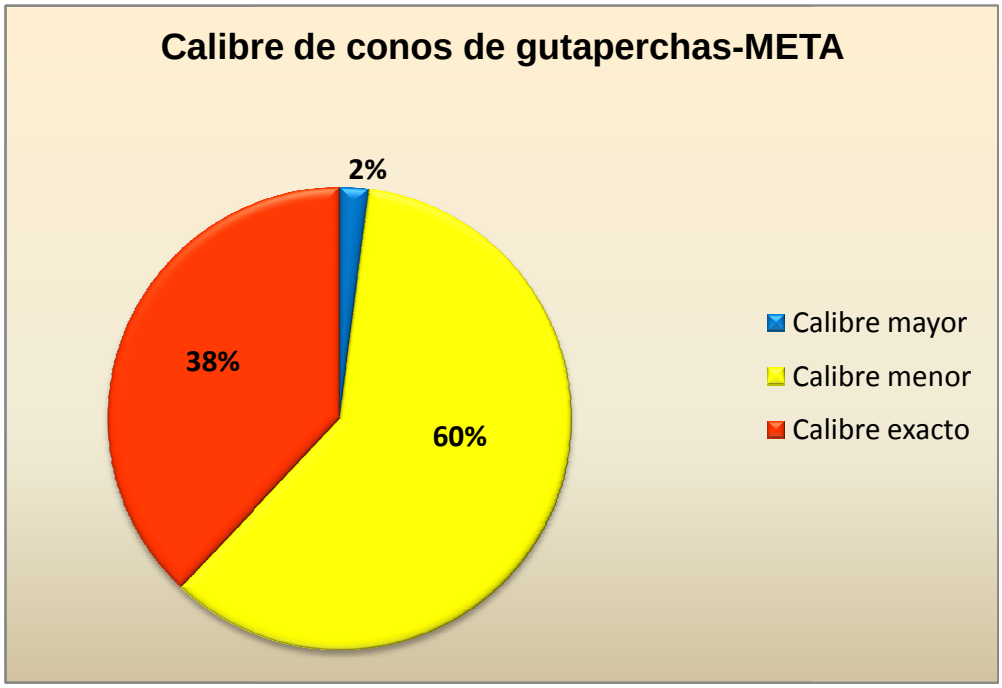


Gráfico 3.

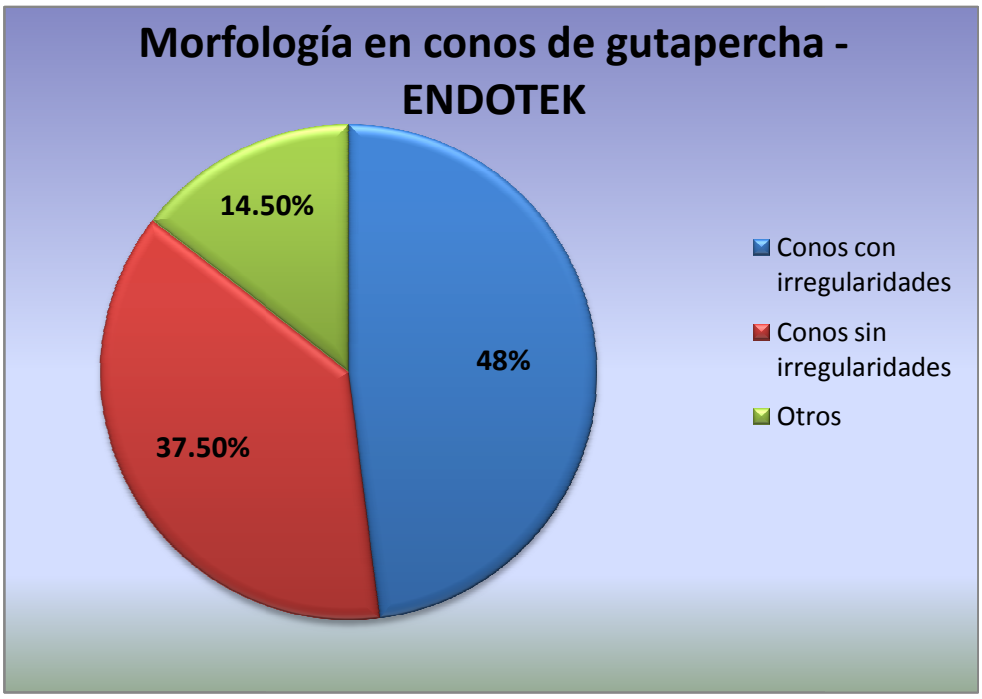
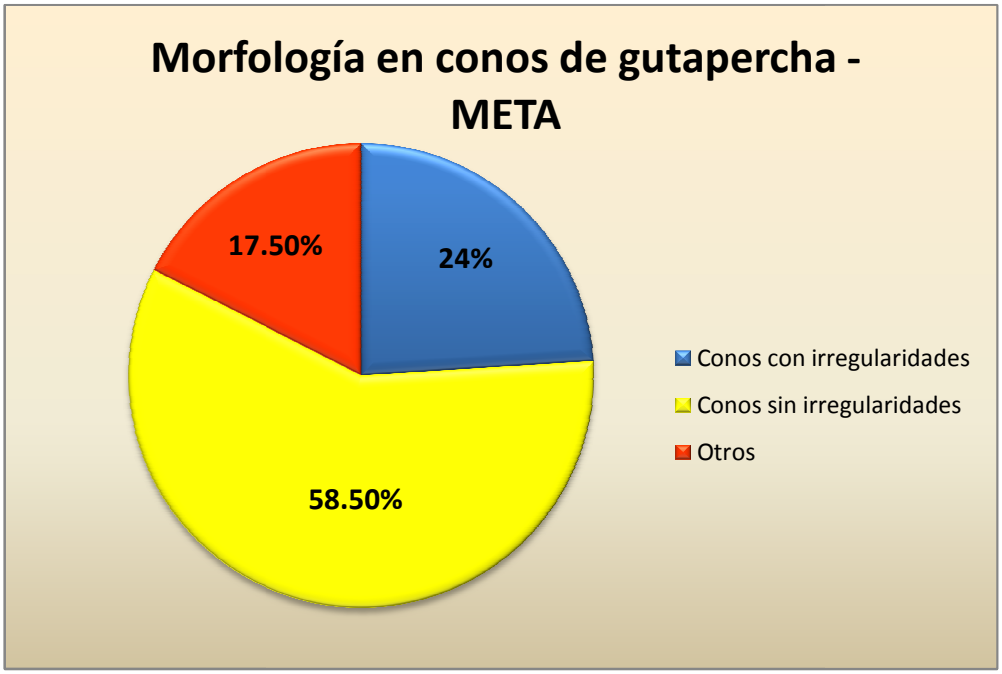



Gráfico 4.