

**“CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE PINES INTRARRADICULARES  
UTILIZADOS POR ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA  
QUE SE ENCUENTRAN EN PRÁCTICA CLÍNICA Y DOCENTES DE LAS  
DISCIPLINAS DE DIAGNÓSTICO, ENDODONCIA Y PRÓTESIS PARCIAL FIJA  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA”**

Tesis presentada por:

**ROCIO INDIRA CARRILLO SECAIDA**

Ante el tribunal examinador de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se practicó el Examen General Público, previo a optar al Título de:

**CIRUJANA DENTISTA**

Guatemala, julio de 2012

## **TRIBUNAL PARA EXAMEN PÚBLICO**

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

Decano:	Dr. Manuel Aníbal Miranda Ramírez
Vocal Primero:	Dr. José Fernando Ávila González
Vocal Segundo:	Dr. Erwin Ramiro González Moncada
Vocal Tercero:	Dr. Jorge Eduardo Benítez De León
Vocal Cuarto:	Br. Carlos Alberto Páez Galindo
Vocal Quinto:	Br. Betzy Michelle Ponce Letona
Secretaria General de la Facultad:	Carmen Lorena Ordoñez de Maas. Ph. D

### **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERRAL PÚBLICO**

Decano:	Dr. Manuel Aníbal Miranda Ramírez
Vocal Primero:	Dr. Jorge Eduardo Benítez De León
Vocal Segundo:	Dr. Byron Estuardo Valenzuela Guzmán
Vocal Tercero:	Dr. Ricardo León Castillo
Secretaria General de la Facultad:	Carmen Lorena Ordoñez de Maas. Ph. D

## **ACTO QUE DEDICO**

### **A Dios:**

El ser supremo que nos da la vida y bendiciones día a día, junto con la Virgen.

### **A mi patria Guatemala:**

En especial a Jutiapa.

### **A mi Universidad:**

San Carlos de Guatemala, especialmente a mi Facultad de Odontología.

### **A mis padres:**

El tesoro más maravilloso de mi vida, Marco Aurelio y Rosa Lidia, los amo mucho, por su amor, comprensión, confianza, paciencia, consejos, respeto, apoyo, enseñanzas, sobre todo por su gran ejemplo de vida, amor y lucha.

### **A mis hermanas:**

Mélida y Vanessa, por estar siempre conmigo, por ser las mejores amigas, las admiro y respeto mucho, son mi ejemplo de nobleza y valentía, las amo.

### **A mi hermanito:**

Marco Aurelio, por tu apoyo y cariño, por estar junto a mí, te amo mi campeón.

### **A mis abuelitos:**

Por darle la vida a los mejores padres del mundo. Mélida gracias por su cariño, la quiero. Candelario, Manuel y Mirtala quienes ahora son mis ángeles junto a Dios, abuelita se que siempre está conmigo cuidándome como lo hacía aquí en la tierra.

**A mis tías y tíos:**

A todos por su cariño. Especialmente a Mara Lily, por ser mi segunda mamá, por cuidar de mí, por su cariño, por ser un ángel, la amo. A Lorena, Izabel, Vinicio, Alan Roberto y familia por su cariño y apoyo incondicional.

**A mis primos:**

Por ser todos especiales y por su cariño, en especial a Cesar Vinicio.

**A mis amigas:**

Andrea Mishell por ser única, por confiar en mí y estar conmigo en las buenas y malas, por ser una hermana más, a tu familia por su cariño, te quiero. Elizabeth, Anthony, Astrid, Zuly gracias por su amistad, cariño y confianza, las quiero.

**A mis amigos:**

Alan, Esteban, Joe Tsai, Gonzalo, Edgar, José, Alberto por ser unos verdaderos amigos, por sus consejos, cariño y confianza, los quiero.

**A mis profesores:**

Dr. Guillermo Barreda por sus enseñanzas, consejos, apoyo incondicional, confianza, cariño, admiro el gran profesional y ser humano que hay en usted, lo quiero.

Dr. Byron Valenzuela por su apoyo, confianza, respeto, por su ejemplo de perseverancia, por hacer de mi una mejor profesional y persona cada día con sus enseñanzas y consejos.

Doctores Otto Torres, Héctor Cordón, José Figueroa, Gustavo Leal, Otto Guerra, Raúl Ralón, Jorge Ávila, Kenneth Pineda, Ricardo Carrillo, doctoras Ana Lucia

Arévalo, Patricia Hernández, Waleska Ríos. Licenciadas Miriam de Barillas y Rebeca Grijalva por su apoyo, sus enseñanzas y consejos, y a todos los doctores y doctoras que ayudaron a mi formación profesional.

**A Orfanato Valle de los Ángeles:**

Por recibirme con los brazos abiertos, por brindarme momentos de felicidad, por tanto cariño, por ayudarme a crecer como profesional pero sobre todo como ser humano, niños siempre estarán en mi corazón siendo unos ángeles. Padre Michael della Penna gracias por su cariño y confianza, por ser un verdadero ángel, Dios lo bendiga siempre, lo quiero. A Mónica, Angélica, Padre Nery, Aida, Karen, Vicky, Beatriz, Sor Doris y Sor Mirna por compartir conmigo lindos momentos en ese lugar maravilloso.

**A mis pacientes:**

Por ser parte fundamental en mi formación profesional, por la confianza que depositaron en mí.

**A:**

Roberto, doña Sofía, don José, Nancy, Roxy, Violeta, por brindarme su cariño y apoyo en todo momento, Dios los bendiga. Y a todos los que forman parte importante en mi vida.

## TESIS QUE DEDICO

### **A mis padres:**

Por el amor y apoyo incondicional, por luchar junto a mi, son mi mejor ejemplo.

### **A mi asesor:**

Dr. Valenzuela por compartir conmigo sus conocimientos, por ser parte de mi formación como profesional, por apoyarme en todo momento, sobre todo por creer en mí.

### **A mi profesor:**

Dr. Guillermo Barreda por sus grandes enseñanzas y su ejemplo.

### **A mis revisores:**

Dr. Ricardo León y Dr. Víctor Lima por sus consejos, enseñanzas y el apoyo brindado en el desarrollo de este trabajo.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis intitulado **“Criterios para la selección de Pines Intrarradiculares utilizados por estudiantes de la carrera de Cirujano Dentista que se encuentran en práctica clínica y docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala”**, conforme lo demandan las Normas del Proceso Administrativo para la Promoción de los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al Título de:

**CIRUJANA DENTISTA**

## INDICE

I.	SUMARIO	1
II.	INTRODUCCIÓN	2
III.	ANTECEDENTES	3
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
V.	JUSTIFICACIÓN	5
VI.	REVISIÓN DE LITERATURA	6
VII.	OBJETIVOS	36
VIII.	HIPÓTESIS	37
IX.	VARIABLES	38
X.	MATERIALES Y MÉTODOS	40
XI.	RECURSOS	42
XII.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	43
XIII.	DISCUSIÓN	72
XIV.	CONCLUSIONES	76
XV.	RECOMENDACIONES	78
XVI.	BIBLIOGRAFÍA	79
XVII.	ANEXO	82

## I. SUMARIO

La presente investigación fue realizada para determinar los criterios para la selección de pines intrarradiculares utilizados por estudiantes que se encuentran en práctica clínica y docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Lo primero que se efectuó fue diseñar una ficha de recolección de datos basados en la información obtenida de libros y revistas científicas relacionados con el tema, la cual consta de 10 interrogantes en las que se presentan varias repuestas; luego se obtuvo con fórmula estadística la muestra que fue de 102 encuestados, de ellos 17,60% fue de estudiantes de cuarto año, 19,60% de quinto, 41,20% pendientes de requisitos clínicos, así como 7,80% docentes de diagnóstico, 6,90% de endodoncia y 6,90% de prótesis parcial fija.

El 48,00% de los encuestados utilizan pines intrarradiculares poco y casi siempre. De ellos 41,00% utiliza pines intrarradiculares colados y un 38,30% utilizan pines prefabricados. El 66,70% de los encuestados indican que la función principal de un pin intrarradicular es la retención de la restauración final y no la de reforzar la raíz. El 93,90%, 63,10% y 64,50% de los encuestados indican que en su práctica clínica siempre toman en cuenta la longitud, cementación y forma de los pines intrarradiculares respectivamente para obtener una buena retención.

Según la literatura, la consideración más importante en la restauración de un diente tratado endodónticamente es la cantidad de estructura residual, el 88,90% de los encuestados en el presente estudio indica que siempre toman en cuenta esta consideración. El 31,08% de los encuestados toman en cuenta la condición de los tejidos periodontales y según la literatura es necesario disponer de salud periapical, periodontal y gingiva. La literatura también indica que en cuanto más cantidad de dentina soportada permanezca el pronóstico será más favorable, un 6,90% indican que siempre cumple con los 2-3 mm de altura mínima de diente remanente para lograr el efecto ferrule, la literatura indica que el ferrule o abrazadera es una banda de tejido dentario que rodea el diámetro externo del diente formado por los márgenes y paredes de la corona que incluyen al menos 2-3mm de estructura dentaria sana, reduciendo significativamente la incidencia de fractura en un diente no vital.

De acuerdo a los resultados del presente estudio se determinó que no existe una estandarización para la selección en la colocación de pines intrarradiculares en los estudiantes de odontología que se encuentran en práctica clínica y docentes de las disciplinas de diagnóstico, endodoncia y prótesis parcial fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## II. INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes retos de los odontólogos es la restauración de los dientes tratados endodónticamente, para ello existen muchas opciones en cuanto a técnicas y materiales. En ocasiones mucho tejido dentario se ha perdido debido a caries o restauraciones previas, y se hace necesario recurrir a la ayuda de un pin colado o prefabricado para su reconstrucción, ya que los pines son un material dental en restauraciones que se colocan en la raíz de un diente estructuralmente dañado. Es en esta parte de la retención intrarradicular donde los conocimientos de Endodoncia y Prostodoncia se entrelazan.

Debido a la amplia gama de pines intrarradicales en cuanto a su aplicación, forma, composición, ventajas y desventajas que presentan los distintos tipos de pines, se considera importante evaluar el nivel de conocimiento sobre los criterios de selección para la colocación de pines intrarradicales de los estudiantes de Odontología que se encuentran en práctica clínica y docentes de las disciplinas de diagnóstico, endodoncia y prótesis parcial fija de la Facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el objetivo de estandarizar y/o unificar dichos criterios de selección.

Para la realización de este estudio se realizó una revisión de literatura en libros y artículos científicos relacionados con pines intrarradicales, también se elaboró un cuestionario, el cual fue contestado por los estudiantes de Odontología que se encontraban en práctica clínica en Edificio M1 y docentes de las disciplinas de diagnóstico, endodoncia y prótesis parcial fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### III. ANTECEDENTES

La endodoncia no es por si misma el final del tratamiento restaurador de un diente, pero si constituye una etapa fundamental en el procedimiento, para mantener dicho diente. Por tanto después de realizar el tratamiento endodóntico se precisa restituir al diente, su función y apariencia previa. (27)

Uno de los grandes retos de los odontólogos es la restauración de los dientes tratados endodónticamente, para lo cual existen muchas opciones en cuanto a técnicas y materiales. En ocasiones mucho tejido dentario se ha perdido debido a caries o restauraciones previas, y es necesario recurrir a la ayuda de un pin colado o prefabricado para su reconstrucción. Es en esta parte de la retención intrarradicular donde los conocimientos de Endodoncia y Prostodoncia se entrelazan. (2,19,27)

Un estudio realizado en el 2003 en la Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, sobre criterios de selección de pines intrarradiculares, muestra los siguientes resultados, que 61.24% (30 personas) de encuestados si colocaban pines intrarradiculares cuando no existía estructura dental remanente, el 44.90% (22 personas) utiliza pines colados y pines de fibra de vidrio, el 24.49% (12 personas) utiliza solo pines colados, el 24.49% (12 personas) utiliza solo pines de fibra de vidrio. (8)

Las indicaciones para la colocación de un pin intrarradicular establecidas por la cátedra de prótesis parcial fija son las siguientes:

- *Piezas anteriores:* destrucción leve (Resina): rebordes proximales intactos, borde incisal intacto, cingulum intacto; destrucción moderada (Resina o carillas): una o dos lesiones proximales, dientes de tamaño promedio; destrucción severa (Poste, núcleo y corona): rebordes proximales socavados, pérdida de borde incisal, diente pequeño, fractura coronal.

- *Piezas posteriores:* destrucción leve (Onlay): cúspides bucales y linguales intactas, bajo riesgo de fractura; destrucción moderada (Núcleo y corona): mínimo una cúspide intacta o cámara pulpar grande, curvatura radicular extrema; destrucción severa (Poste, núcleo y corona): remanente coronal mínimo o nulo, alto riesgo de fractura.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido a lo consultado con coordinadores de las disciplinas relacionadas al tema, que indica la falta de normas establecidas para la colocación de cualquier tipo de pin intrarradicular y con base a lo indicado por estudiantes que se encuentran en práctica. Ante la dificultad de la correcta selección en la colocación de pines, no existiendo así entre docentes de las disciplinas de diagnóstico, endodoncia y prótesis parcial fija y estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, unificación en los criterios de selección de pines intrarradiculares y a la dificultad al momento de su selección para restaurar una pieza tratada endodóticamente. Es necesario determinar por medio de una revisión bibliográfica los aspectos generales, ventajas, desventajas e indicaciones de los pines intrarradiculares con el fin de estandarizar los criterios para su selección.

Por la amplia variedad de pines intrarradiculares y diferentes técnicas de aplicación, composición, ventajas, desventajas, y principalmente las contrariedades en los criterios para la selección de pines intrarradiculares con que se enfrenta el Cirujano Dentista en la práctica clínica, se considera de suma importancia obtener la unificación de criterios entre estudiantes de odontología que se encuentran en práctica clínica y docentes de las disciplinas de diagnóstico, endodoncia y prótesis parcial fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

De lo anterior surgió en el presente trabajo de investigación la interrogante: ¿Cuáles serán los criterios para selección de pines intrarradiculares utilizados los estudiantes que se encuentran en práctica clínica y docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala?

## **V. JUSTIFICACIÓN**

No se pueden tener resultados satisfactorios en la colocación de pines intrarradiculares cuando las partes involucradas (estudiantes/docentes o instructores), no utilizan los mismos criterios clínicos de selección de pines intrarradiculares. Por esta razón la presente investigación considera necesario elaborar un análisis diagnóstico de la situación actual con relación a los criterios utilizados en el manejo y selección de pines intrarradiculares. La información obtenida proporciona datos de estudiantes y docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los cuales pueden contribuir en la estandarización y/o unificación de los criterios clínicos para la selección de pines intrarradiculares.

## VI. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1. Evolución Histórica

Las referencias más antiguas datan del período Tokugawa (1603-1867), en Japón, en el que se realizaban coronas con espiga o pin, en una sola pieza, de madera de boj. La espiga se introducía en el conducto radicular del diente desvitalizado que había perdido su corona natural. (20)

Fue precisamente en 1746 cuando Claude Mouton inventa la corona de oro con espiga del mismo metal. (20)

Un método diferente era empleado en 1839 por Fauchard, que inicialmente colocaba una espiga de madera sobre el conducto radicular, sobre la que instalaba una corona. Posteriormente, al fracasar debido a la humedad del medio bucal, sustituyó la madera por espigas de plata. Sobre estas espigas, que sobresalían, podía posicionar dientes de animales, como hipopótamo, morsa, bovino, e incluso humanos. Eran, por tanto, dos elementos independientes: corona perforada en su base, y una espiga que ensamblaba en distintos conductos de la corona y de la raíz del diente que se restauraba. Los pegaba con goma-laca, trementina y polvo de coral blanco. Posterior en 1869 Greene Vardiman Black fabricó una corona con carilla de porcelana fijada mediante un tornillo enclavado en una obturación endodóntica de oro cohesivo. (2,20)

Gradualmente, comenzó a declinar el uso de los materiales naturales y a ser reemplazados por la porcelana. Se utilizaba un pivote (que en la actualidad se denomina pin) para retener la corona de porcelana artificial en un conducto radicular, y a la combinación de corona y pin se le denominaba “corona de pivote”. A principios de 1880, un dentista muy conocido de París, Dubois de Chemant, describió las coronas de pivote de porcelana. La aplicación de pivotes (pines) de coronas artificiales en raíces naturales se convirtió en el método más común para reemplazar dientes artificiales. (2)

La aportación más avanzada, en la que se basa el procedimiento actual, es la corona que en 1880 el Dr. Cassius Richmond patentó y lleva su nombre, la cual consistía en una corona de porcelana soldada a un pin intrarradicular de oro. Esta prótesis estaba constituida por tres elementos en una misma unidad: pin intrarradicular, respaldo metálico y carilla de cerámica. (20)

Poco después, Marshall Logan introdujo la corona completa de cerámica unida a una espiga metálica, que posicionaba en la cerámica de la corona antes de cocer ésta. (19)

Pero llega una época de retroceso, cuando en 1910 el prestigioso dentista de Londres William Hunter pronuncia una conferencia en la Universidad de Montreal, sobre sepsis y antisepsis en Medicina, en ella hizo un alegato que atañe directamente a la restauración del diente tratado endodónticamente. Acusa a la Odontología Americana de causar iatrogenia en los pacientes dentales, en una famosa expresión califica las prótesis de los dentistas americanos construidas sobre raíces de dientes naturales, de “construir mausoleos de oro sobre focos sépticos”. Esta noticia, que se publicó ampliamente por la prensa mundial, provocó una época de intervencionismo, a partir de ahí ya no se conservaban dientes destruidos ni se reconstruían si habían perdido su vitalidad. (20)

Poco después, en el año 1920, comenzaría el resurgimiento de la prótesis fija, basada en una mejora de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos de endodoncia. La corona Richmond volvía a emplearse como tratamiento de elección, pero presentaba algunos inconvenientes, uno de ellos era la necesidad de que la corona debiese seguir el mismo eje de entrada que la pin intrarradicular, lo que la hacía inviable en muchas ocasiones, pero además si se tenía que realizar un tratamiento posterior, se hacía difícil o, a veces, imposible. (20)

Si bien G.V. Black preconizó la restauración de las coronas de dientes desvitalizados mediante oro cohesivo, se realiza el tratamiento en dos partes independientes:

- Pin-muñón colado
- Corona de recubrimiento total

Este método puede obviar las dificultades de inserción, permitiendo la entrada del perno-muñón de manera notablemente más fácil, pudiendo realizarse en un eje independiente del que ha de seguir la corona o el puente que soportará este pilar endodóntico. Además, si fuese necesario en el futuro, se puede remover y sustituir la corona sin necesidad de tocar el muñón. (20)

## **2. Diagnóstico y plan de tratamiento en la reconstrucción de un diente con tratamiento endodóntico**

### **2.1. Características del diente tratado endodónticamente**

La endodoncia es una disciplina preparatoria para la recuperación conservadora o protésica de una pieza dentaria. El objetivo de la endodoncia y la posterior reconstrucción es mantener los dientes naturales con la máxima función y con una estética satisfactoria. La restauración de los dientes tratados endodónticamente reemplaza la estructura dentaria perdida, mantiene la función y la estética, y protege frente a las fracturas y la infección. La limpieza eficaz de los conductos y el sellado apical son requisitos esenciales para la restauración del diente no vital.

Asimismo, el sellado de la restauración coronal y de los componentes subyacentes es crucial para la salud endodóntica del diente a largo plazo. (15,27)

Las piezas dentarias asintomáticas ya tratadas endodónticamente y destinadas a la restauración protésica deben ser reevaluadas. Los factores a ser tomados en cuenta son la distancia del ápice radiográfico, su densidad, el perfil del conducto y la presencia eventual de instrumentos fracturados. El sellado coronal representa un factor pronóstico predictivo muy importante.(15,16)

Los dientes que, por lo general, necesitan de terapia endodóntica ya han sufrido una reducción marcada de la porción coronal causada por la caries o a reconstrucciones conservadoras o protésicas extensas. El tratamiento de conductos y la sucesiva reconstrucción con un pin prevén la remoción de dentina radicular y contribuyen a la reducción de la cantidad de tejido dentario. El resultado es una unidad diente-restauración que, aunque se recupera morfológicamente, no presenta las mismas características de resistencia mecánica del diente vital. (15,16,27)

En un estudio realizado en 2009 por Zarow et al, indicaron que la reconstrucción preprotésica con pin intrarradicular o el tratamiento conservador definitivo debe realizarse inmediatamente después del tratamiento endodóntico siempre que sea posible.(28)

El pronóstico de un diente tratado endodónticamente será tanto mejor cuanto mayor sea la cantidad de estructura dentaria remanente, coronal como radicular. (15,27)

En abril del 2011, Fiara et al. concluyeron que el éxito de un pin intrarradicular y la restauración final no lo indica el material a utilizar, tampoco si las restauraciones son directas o indirectas, o si los pines son colados o prefabricados, más bien si está determinado por la cantidad de estructura dental coronal y demás requisitos funcionales propios del diente. (4)

Goracci y Ferrari en una revisión de literatura realizada en junio del 2011 indicaron que la preservación de los tejidos del diente, la presencia de un efecto ferrule, y la adhesión se consideran las condiciones más eficaces, a largo plazo, en el éxito de las restauraciones post-endodoncia.(3)

### **2.1.1. Cambios en los dientes tratados endodónticamente**

Los dientes tratados endodónticamente son estructuralmente diferentes de los dientes vitales no restaurados y requieren una reconstrucción adecuada a dicha situación. Los principales cambios incluyen:

1) pérdida de la estructura dentaria

- 2) alteración de las características físicas
- 3) alteración de las características estéticas

**2.1.1.1. Destrucción de la estructura dentaria:** los dientes tratados endodónticamente se tornan más débiles, volviéndose estructuras quebradizas que carecen de aporte sanguíneo. Como consecuencia de ello, la dentina se diseca y pierde elasticidad; además, en su acceso coronario se eliminan porciones de tejido sano, que dejan a la corona sin soporte dentinario. También dichos dientes poseen una resistencia menor a la caries, una menor posibilidad de detectarla a través del dolor y una carencia de formación de dentina secundaria, en conclusión, estos dientes son mucho más vulnerables que los dientes vitales.(16,19)

El descenso de volumen de la estructura dentaria debido a los efectos combinados de la enfermedad previa, los tratamientos dentales y la terapia endodóntica debilitan significativamente los dientes no vitales. El acceso endodóntico a la cámara pulpar destruye la integridad estructural proporcionada por la dentina coronal del techo cameral, lo que permite una mayor flexión del diente durante su función. La reducción en la rigidez dentaria se debe principalmente a la pérdida de la estructura dentaria coronal y en menor grado a la instrumentación endodóntica en el interior de la raíz.(27)

**2.1.1.2. Cambio físico en la estructura dentaria:** la estructura dentaria residual posterior al tratamiento endodóntico también muestra propiedades físicas alteradas de forma irreversible. Los dientes tratados con endodoncia mostraron una disminución de la resistencia cuspídea del 5%, los que fueron sometidos a restauraciones oclusales 20% y restauraciones MOD 63%. Los dientes maxilares son más fuertes que los dientes mandibulares, los incisivos mandibulares son los más débiles. La pérdida combinada de la integridad estructural, la deshidratación y la resistencia de la dentina compromete a los dientes tratados endodónticamente y precisa un cuidado especial durante la restauración.(19,27)

En los sectores posteriores, en particular sobre los molares, desarrollan las mayores fuerzas y la dirección de las cargas poseen una orientación principalmente axial. Las fuerzas que se descargan sobre estas superficies son algo inferiores a 400N. (16,19)

Los sectores anteriores (incluyendo premolares) están sometidos a cargas multidireccionales y la anatomía coronal es apropiada para la absorción de cargas tanto axiales como horizontales. A mayor sobremordida vertical, mayores son las fuerzas horizontales que se desarrollan durante la función. La rehabilitación de las piezas tratadas endodónticamente debe tomar en cuenta que al finalizar la terapia la pieza tratada deberá absorber las mismas cargas masticatorias, pero su resistencia será reducida. (16,19)

Son las fuerzas tensionales y no las compresivas la causa de las fracturas por fatiga, por lo que se debe cambiar la dirección de las cargas de horizontales a verticales. Los fracasos técnicos en prótesis fija son a menudo fractura por fatiga mecánica. El muñón, el cemento y el material de reconstrucción están sometidos a fluctuaciones por tensión-compresión durante los ciclos masticatorios. (16)

**2.1.1.3. Cambio estético en la estructura dentaria:** el oscurecimiento del diente no vital constituye un hallazgo clínico común. La dentina, alterada bioquímicamente, modifica la refracción de la luz a través del diente y con ello su apariencia. La técnica endodóntica también puede contribuir a la descoloración. La limpieza y conformación inadecuadas pueden dejar tejido vital en los cuernos pulpares, lo que determina un oscurecimiento del diente. El material de obturación radicular retenido en la porción coronal de los dientes anteriores puede desvirtuar la apariencia estética. El tratamiento endodóntico y la subsiguiente restauración de los dientes en una zona estética requiere de un cuidadoso control de los procedimientos y de los materiales para mantener la apariencia translúcida normal.(27)

## **2.2 Características prostodónticas**

Antes de decidir el tipo de restauración a colocar en un diente tratado endodónticamente debemos realizar un análisis racional de los siguientes aspectos:

- La cantidad de estructura dentaria residual.
- La localización del diente en la arcada dentaria.
- La morfología o anatomía radicular.
- La condición de los tejidos periodontales y de soporte.
- Las fuerzas de oclusión sobre el diente.
- Requerimientos de restauración del diente.

**2.2.1.Cantidad de estructura dentaria residual:** la consideración más importante en la restauración de un diente tratado endodónticamente es la cantidad de estructura remanente. Esto es también el área en la que el clínico tiene menor control. La pérdida de estructura dentaria en los dientes tratados endodónticamente puede variar enormemente. La selección de los materiales de restauración y de las técnicas más apropiadas vienen determinadas por la cantidad y el estado de la estructura dentaria remanente. (20, 27)

*Dientes estructuralmente sanos:* los dientes con más de la mitad de la estructura dentaria intacta son de forma inherente más fuertes que aquellos con menor estructura dentaria intacta. Estos dientes, por lo demás sanos, pueden restaurarse mediante restauraciones coronal es exclusivamente. Cuando existe suficiente estructura dentaria para mantener la restauración coronal, no se precisan los pines

endodónticos. La elección de los materiales de restauración y del diseño se basa en parámetros estéticos, funcionales y en otros clínicos. (27)

*Dientes estructuralmente comprometidos:* la elección de los componentes para la restauración es más crítica en los dientes tratados endodónticamente que son estructuralmente débiles. La pérdida externa de estructura dentaria como resultado de caries, fractura o restauración previa debilita significativamente al diente remanente. Los dientes desgastados pueden tener poca o ninguna estructura dentaria que se extiende por encima del tejido gingival. El daño interno o el desarrollo incompleto pueden resultar en unas raíces frágiles con paredes delgadas y conductos cónicos. Los dientes con mínima estructura dentaria remanente tienen un elevado riesgo de presentar problemas clínicos como: fractura radicular, caries recurrente grave, y fracaso endodóntico secundario a la pérdida del sellado de la restauración, mala adaptación o pérdida de la prótesis definitiva como consecuencia del desplazamiento del muñón y lesión periodontal debida a la invasión del espacio biológico durante la preparación del margen. (27)

La restauración de los dientes tratados endodónticamente se complica a medida que se agrava la lesión dentaria o el estado de las estructuras de soporte. Los compromisos creados por la importante pérdida de estructura dentaria alteran el tratamiento restaurador y afectan la longevidad del diente y de la prótesis. La cirugía periodontal de alargamiento coronario o la extrusión ortodóntica pueden exponer una estructura radicular adicional que permite la restauración de un diente gravemente dañado. (27)

La parte más importante del diente restaurado es el propio diente. Ninguna combinación de materiales de restauración puede sustituir a la estructura dentaria. Cuanto mayor es la parte de la estructura dentaria que permanece supragingival, mejor es el pronóstico de éxito en la restauración de un diente tratado endodónticamente. Cuando se confecciona una corona, las paredes axiales de la corona encajan en las paredes axiales del diente preparado, formando una abrazadera o ferrule. La resistencia a la fractura aumenta significativamente a medida que lo hace la cantidad de estructura dentaria sana. Esto permite a las paredes axiales de la corona englobar al diente con una gran abrazadera. En ausencia de estructura dentaria suficiente, la ausencia del ferrule se muestra como un factor determinante negativo sobre las fuerzas de tensión cervicales. (2,15,19,27)

El *ferrule* o *abrazadera* es una banda que engloba el diámetro externo del diente remanente semejante a las bandas de metal que rodean un barril. Está formada por las paredes y los márgenes de la corona o por un casquillo telescópico colado que engloba al menos 2 o 3 mm de estructura dentaria sana. Este efecto se usa en la preparación de pines en forma de contrabisel circunferencial. Este contrabisel refuerza la porción coronal de la raíz que está preparada para recibir el

pin, adicionándole un apoyo oclusal positivo y actuando a la vez como un dispositivo antirrotacional. Un ferrule colocado de manera adecuada reduce significativamente la incidencia de fractura en un diente no vital gracias al refuerzo del diente en su superficie externa y a la disipación de las fuerzas que se concentran en la circunferencia más estrecha del diente. Un ferrule grande aumenta significativamente la resistencia a la fractura. El ferrule también resiste fuerzas laterales procedentes del pin y palancas de la corona en trabajo y aumenta la retención y la resistencia de la restauración. Las preparaciones para una corona de tan sólo 1mm de extensión coronal de la dentina por encima del margen tienen el doble de resistencia a la fractura que aquellas preparaciones en las que el muñón termina en una superficie plana inmediatamente por encima del margen. (18,19, 27)

Da Silva et al. concluyeron que la presencia de ferrule ayuda a mejorar el comportamiento mecánico de los dientes restaurados con coronas de metal o metal-cerámica, con independencia del tipo de núcleo. Por tanto, el ferrule ha supuesto menores tensiones y una mayor resistencia a la fractura en los dientes restaurados con coronas.(1)

**2.2.2. Localización del diente en la arcada dentaria:** la posición del diente en la arcada es uno de los criterios más importantes a tomar en cuenta al momento de seleccionar el tipo de restauración que va a recibir un diente tratado endodónticamente, inclusive, se ha destacado el valor estratégico del diente en el diseño protésico, como en los pilares posteriores. A continuación se describen por separado los criterios de restauración para dientes anteriores, y posteriores. (19,27)

**2.2.2.1. Dientes anteriores:** los dientes anteriores pueden perder la vitalidad como consecuencia de un traumatismo previo y aún permanecer sanos estructuralmente. Los dientes anteriores no vitales intactos no pierden estructura dentaria después de la preparación del acceso endodóntico y tienen un riesgo mínimo de fractura. Estos dientes generalmente no requieren una corona, muñón o pin, el tratamiento restaurador se limita a la obturación de la cavidad del acceso. Un diente anterior no vital que ha perdido significativamente estructura dentaria requiere una restauración con una corona, apoyada y soportada por un pin y un muñón. (27)

Las pruebas de laboratorio en realidad han revelado una resistencia a la fractura similar en dientes anteriores no tratados y tratados endodónticamente. Sin embargo, la fractura clínica se produce, y se han hecho intentos para fortalecer el diente mediante la eliminación de parte de la obturación del conducto radicular y su sustitución por un pin intrarradicular. En realidad, la colocación de un pin intrarradicular requiere la eliminación adicional de la estructura dentaria, lo que es probable que debilite el diente. (19)

**2.2.2.2. Dientes posteriores:** los dientes posteriores están sujetos a una mayor carga que los anteriores debido a su mayor proximidad al eje transversal horizontal. Esto, combinado con sus características morfológicas, los hace más

susceptibles a las fracturas. Un ajuste oclusal cuidadoso reduce potencialmente fuerzas laterales perjudiciales durante los movimientos excursivos. Sin embargo, los dientes tratados endodónticamente posteriormente deben recibir la cobertura de las cúspides para evitar que las fuerzas al morder puedan causar fractura. Las posibles excepciones son los premolares inferiores y los primeros molares con las crestas marginales intactas y cavidades conservadoras del acceso, no sometidos a fuerzas oclusales excesivas. (19,27)

La cobertura completa se recomienda en los dientes con un alto riesgo de fractura. Esto es especialmente cierto para los premolares superiores, que han demostrado tener las tasas de fracaso bastante alto si se restauran dos o tres superficies con restauraciones de amalgama. La cobertura completa da la mejor protección contra la fractura, debido a que el diente está totalmente rodeado por la restauración. (19)

Zarow et al. indican que en el caso de los molares y premolares tratados con endodoncia, si la dentina coronal adecuada está presente y la cámara pulpar proporciona retención adecuada para el núcleo, no es necesario el uso de pines intrarradiculares adicionales, y estos solo deben usarse en ausencia de dentina coronaria. (28)

**2.2.3. Morfología o anatomía radicular:** la morfología radicular es de primordial importancia, solamente si disponemos de un trayecto radicular lo suficientemente grueso y recto, podremos aplicar este procedimiento restaurativo. Las raíces curvas y/o con canales o concavidades en su superficie externa, pueden hacer inviable el tratamiento. Estas características deben de ser tomadas en cuenta, especialmente en el caso de los incisivos mandibulares, tan aplanados en sentido mesiodistal; en algunos molares inferiores, en sus raíces mesiales que en ocasiones presentan pronunciados canales distales; en los incisivos laterales y premolares superiores; en las raíces mesio-vestibulares de los molares inferiores, que habitualmente no permiten colocar pines; por último las raíces palatinas de los molares superiores que pueden presentar curvaturas notables y permanecer enmascaradas en las proyecciones habituales ortorradiográficas, debiendo realizar al menos dos radiografías con angulaciones diferentes para poner de manifiesto aspectos que pueden permanecer ocultos si se realiza una sola proyección. (20)

Los datos que aporta el endodoncista en cuanto a la longitud, la curvatura y el ensanchamiento realizado endodónticamente, pueden ser de valiosa ayuda. (20)

El requisito principal que debería cumplirse es que las paredes radiculares sean rectas en sus dos tercios cervicales, evitando así colocar pines en conductos con una curvatura pronunciada de sus raíces. (19)

Existen dos configuraciones del canal radicular; en la configuración *circular* se incluyen: incisivos centrales maxilares, primeras premolares maxilares (dos raíces), segundos premolares mandibulares y molares maxilares (raíces distobucales); en la configuración *elíptica* se incluyen: incisivos laterales maxilares, caninos maxilares y mandibulares, incisivos mandibulares, primeras premolares

maxilares (única raíz), primeras premolares mandibulares, segundas premolares maxilares, molares maxilares (raíces mesiobucal), molares maxilares (raíz palatal), molares mandibulares (raíces mesial y distal). (19)

En el caso de dientes multirradiculares, el caso más sencillo de realizar es aquel en el que la cámara pulpar está relativamente alineada con los conductos radiculares. Tal suele ser la situación de los primeros premolares superiores, o el de algunos incisivos y caninos inferiores. (27)

**2.2.4. Condición de los tejidos periodontales y de soporte:** es necesario disponer de salud periapical, periodontal y gingival, la existencia de patología en estas estructuras puede requerir el tratamiento previo. Es importante tener en cuenta la inserción gingival, la existencia de bolsas y su profundidad, furcas comprometidas, el estado del hueso alveolar de soporte y la presencia de movilidad dentaria. (19,20)

El pronóstico es tanto más favorable cuanto más cantidad de dentina soportada permanezca, el aspecto más crítico, es el nivel en el cual debe ubicarse el margen de la restauración que nunca podrá estar situado a 1.5mm por debajo de la encía libre. La razón es que la restauración final debe proteger el conjunto y llevar el sellado unos 2mm más allá de la interfase muñón-dentina; por otra parte, la restauración final nunca puede invadir el ancho biológico, por lo que el límite de la restauración puede situarse, a nivel o como máximo a 0.5mm por debajo de la encía libre. En ocasiones pueden realizarse tratamientos periodontales, para realizar alargamiento coronal; u ortodónticos, para obtener extrusión radicular. Mediante estos procedimientos puede hacerse que la raíz dañada subgingivalmente se extruya, o se incline más favorablemente, permitiendo realizar un margen supragingival adecuado. (20)

**2.2.5. Fuerzas de oclusión sobre el diente:** los dientes están sujetos a fuerzas no axiales repetidas. Los dientes y restauraciones asociadas deben absorber con resistencia estas fuerzas o sufrirán un daño permanente, incluyendo desgaste o fractura. El grado y la dirección de las fuerzas dependen de la localización del diente en la arcada de la oclusión y de los hábitos del paciente. (27)

La dirección de las fuerzas, es un elemento que diferencia los dientes según su posición en la arcada. En un estudio realizado se demostró que los dientes anteriores están sujetos a fuerzas perpendiculares a su eje longitudinal (fuerzas horizontales). Estas fuerzas producen fuerzas de tipo tangencial al diente, lo que puede causar fracturas. Los dientes anterosuperiores se consideran de alto riesgo de fracasos debido en parte a la dirección desfavorable de las fuerzas cuando se encuentra en función. (15,19)

En cuanto a los dientes posteriores, se describen como más amplios en el área cervical y de no poseer la misma constricción que tienen los dientes anteriores. También son más cortos ocluso-gingivalmente y las fuerzas oclusales son verticales y no tangenciales como en los dientes anteriores. Por lo tanto no es

necesario un refuerzo de la estructura coronaria como sucede en dientes anteriores, es por ello que en un diente posterior está indicado un pin, cuando no se puede conservar más estructura para la retención conservadora y otras partes del diente no pueden ser utilizadas para la reconstrucción del muñón. (19)

Los premolares son una excepción de los dientes posteriores tratados endodónticamente, debido a que estos dientes están sujetos a una mezcla de fuerzas transversales y compresivas. Es por eso que la necesidad de colocar un pin no está clara. Si la corona es larga con respecto a su diámetro o si el diente recibe fuerzas laterales significativas, puede estar indicado un pin intrarradicular, pero si la porción coronaria del diente es corta y éste funciona como un molar, entonces por lo general no está indicado el pin. (15,19)

**2.2.6. Requerimientos de restauración del diente:** las fuerzas horizontales o de torsión soportadas por los pilares de dentaduras parciales fijas o removibles exigen una mayor protección y retención en la restauración. Los dientes pilares para puentes fijos de gran longitud y para dentaduras parciales removibles de extensión distal absorben mayores cargas transversales y requieren más protección que las coronas simples, los pilares de puentes más cortos o las dentaduras parciales de soporte dentario removible. La selección del componente se dirige a proporcionar la mejor protección tanto contra la caries relacionada con la filtración, como contra la fractura. La pérdida de un diente pilar que soporta una prótesis larga constituye un hecho devastador tanto para el paciente como para el clínico. (27)

### 3. Pines intrarradicales

El pin intrarradicular es un material para uso dental en restauraciones que se colocan en la raíz de un diente estructuralmente dañado, en el que se precisa un soporte adicional para el muñón y para la restauración de la corona. La función del pin intrarradicular es sostener el muñón y secundariamente la corona, también ayuda a proteger el sellado apical de la contaminación bacteriana causada por la filtración coronal, deberían de realizarse ambas funciones sin aumentarse el riesgo a fractura radicular. El pin intrarradicular por si mismo no aumenta ni la rigidez ni refuerza el diente, la rigidez inherente del diente y su resistencia a la fractura radicular vienen determinadas por la estructura dentaria remanente y el hueso alveolar circundante. El diente se debilita si se sacrifica la dentina para colocar un pin de diámetro mayor. Este hecho es importante, ya que podrían producirse daños significativos ante intentos de fortalecer las raíces mediante la colocación de pines intrarradicales de gran tamaño. (19,27)

Sorensen y Martinoff, en 1984, concluyen que cuando un método de reforzamiento intracoronal se selecciona, muchos factores deben ser sopesados, y los riesgos que se incluyen son: 1) las tensiones inducidas y el riesgo de fractura durante la colocación de un pin, 2) la probabilidad de perforación radicular durante la preparación del espacio, 3) la acción de cuña de pines cónicos, y 4) la incidencia de fractura con la auto-adhesión de los pines en dientes desvitalizados. También

indican que la cantidad de estructura dental que permanece después de la terapia endodóntica y preparación del espacio para un pines de suma importancia. Los tratamientos endodóntico y restaurador debe estar orientados a la preservación de la estructura del diente para proporcionar fuerza y resistencia a la fractura del diente tratado endodónticamente. (25)

El propósito primario de un pin intrarradicular es construir una estructura de soporte, sobre la cual se pueda fabricar una corona y a la cual se pueda cementar con seguridad, por tal motivo los pines deberían proporcionar el mayor número posible de las siguientes características clínicas:

- Máxima protección radicular frente a las fractura.
- Máxima retención intrarradicular.
- Recuperabilidad.
- Máxima retención del muñón y de la corona.
- Máxima protección del sellado del margen de la corona frente a la filtración.
- Buenos resultados estéticos, cuando esté indicado.
- Gran visibilidad radiográfica.
- Biocompatibilidad.(19,27)

Los pines intrarradicales son una parte del todo que consta el diente tratado endodónticamente restaurado, siendo en total el pin, el cemento, el muñón y la corona. Las consideraciones para la selección del pin deberían centrarse en preservar la función del diente y en los resultados clínicos de la restauración completa. La cantidad y la condición de la restauración del diente remanente, así como los requisitos funcionales del mismo, son las principales consideraciones a tener en cuenta en la selección y el uso de los pines. La preservación de la estructura dentaria remanente es el principio básico en la decisión de utilizar un pin intrarradicular, en la selección del pin y en la preparación del espacio del pin. (27)

Schwartz y Robbins en una revisión de literatura realizada en el 2004, concluyen que el propósito principal de un pin intrarradicular es mantener un núcleo en un diente con una gran pérdida de estructura dental coronal. Sin embargo, la preparación de un espacio del conducto añade un cierto grado de riesgo a un procedimiento de restauración. Accidentes en el procedimiento puede ocurrir durante la preparación post-espacio, aunque es raro, estos accidentes son la perforación en la parte apical de la raíz, o en el lateral, zonas acanaladas de la mitad de la raíz. La colocación de los pines también pueden aumentar el riesgo de fractura de la raíz y el fracaso del tratamiento, especialmente si se prepara el conducto para un pin de gran tamaño. Por estas razones, los pines sólo se deben utilizar cuando las otras opciones no están disponibles para mantener un núcleo. La necesidad de un pin intrarradicales muy variable entre los dientes anteriores y posteriores. (24)

Dientes anteriores: en dientes anteriores con crestas marginales, cingulo y borde incisal intacto, la colocación de una resina lingual o palatal es el tratamiento de elección. Un pin es de poco o ningún beneficio en un diente anterior en buenas

condiciones estructurales, y aumenta las posibilidades de provocar un fallo. Si un diente anterior tratado endodónticamente es para recibir una corona, a menudo se indica un pin. En la mayoría de los casos, el resto de la estructura coronal del diente es muy delgada después de haber realizado el tratamiento de conducto radicular y se prepara para una corona. Los dientes anteriores deben resistir las fuerzas laterales, y las cámaras pulpares son demasiado pequeñas como para proporcionar una retención y la resistencia adecuada sin un pin. La cantidad de la estructura restante del diente coronal y los requisitos funcionales de los dientes determinar si un diente anterior requiere de un pin. (24)

Molares: con tratamiento de conductos, los dientes molares deben recibir la cobertura de las cúspides, pero en la mayoría de los casos, no requieren de un pin, a menos que la destrucción de la estructura coronal del diente sea muy amplia, la cámara pulpar y los canales adecuados para proporcionar la retención de un muñón. Los molares deben resistir fuerzas principalmente verticales. En los molares superiores que requieren de un pin, debe ser colocado en el conducto más grande y recto, el cual es el conducto palatino y el conducto distal en los molares inferiores. Rara vez o nunca, se requiere de más de un pin en un molar. (24)

Premolares: premolares suelen ser más voluminosos que los dientes anteriores, pero a menudo son dientes unirradiculares con cámaras de pulpa relativamente pequeña. Por estas razones, requieren pines más a menudo que los molares. Los premolares son más propensos que los molares para ser sometidos a fuerzas laterales durante la masticación. La estructura restante del diente y las exigencias funcionales, una vez más son los factores determinantes para la reconstrucción de un diente tratado endodónticamente. Debido a la delicada morfología de la raíz que se presente en algunos premolares, debe prestarse especial cuidado cuando se prepara el espacio para el pin. (24)

En zonas estéticas, el pin no debería alterar la estética de la estructura dentaria coronal, de la corona cerámica o de la encía. Los procedimientos de restauración actuales permiten la fabricación de restauraciones coronales de cerámica altamente estéticas que no tienen subestructuras de metal. Estas restauraciones muestran una profundidad de color y vitalidad similares a las naturales, sin opacidades no naturales, sombras, coloraciones grises, o brillos artificiales del metal o de los agentes que enmascaran el metal subyacente. (27)

Algunos autores sostienen que el pin más apropiado debe poseer propiedades mecánicas similares a la dentina, otros que debe tener una mayor rigidez. Con base a ello se han realizado estudios *in vitro* del pin y fractura de las raíces que han demostrado que los pines "elásticos" poseen menor tendencia a producir fracturas radiculares con respecto a los pines con mayor rigidez. Con un pin menos rígido, con módulo de elasticidad similar al de la dentina, las fuerzas

absorbidas son distribuidas en forma uniforme en toda la longitud del pin y de la raíz. (16,19,27)

### **3.1. Preparaciones dentarias**

El primer paso en todos los tipos de restauraciones con pines y muñón es eliminar la gutapercha del espacio radicular. La cantidad de gutapercha que debe eliminarse viene determinada por la longitud del pin intrarradicular deseado, la altura ósea y la morfología radicular. (27)

**3.1.1.Preparación del conducto:** el procedimiento se debe hacer con aislamiento absoluto, esto permite tener un campo aséptico para el procedimiento, impide la contaminación salival y protege al paciente de deglutir o aspirar instrumentos. Además permite una mejor visión del campo operatorio, que no es posible obtener aún en las condiciones más ideales. En un campo limpio y seco, el operador no pierde de vista el punto de la gutapercha, lo que previene una perforación accidental de la raíz.(19)

Pareciera que la desobturación del conducto debería estar en manos del mismo operador que lo obturó. El endodoncista posee la familiaridad con el conducto y su morfología, con su longitud en función del remanente de gutapercha que se requiere, el ángulo de inclinación del conducto y además, realiza el procedimiento con aislamiento absoluto. (19,20)

La remoción inmediata de la gutapercha con compactadores calientes, consiste en la inserción del compactador a una longitud predeterminada. Cuando este procedimiento es realizado por el mismo operador que acaba de obturar ese conducto, se puede hacer con aislamiento absoluto manteniendo las mismas condiciones de asepsia. (19)

Otra ventaja es que la familiaridad del operador con el conducto disminuye el riesgo de perforación y el endodoncista ya conoce la longitud del diente, en función del remanente de gutapercha que va a dejar, el ángulo de inclinación y la morfología de la cavidad endodóntica, además, si el espacio para el pin lo realiza el endodoncista, el tiempo operatorio para la reconstrucción del diente por parte del protesista disminuye.(19)

Comúnmente se han utilizado tres técnicas para la desobturación de los conductos radiculares: 1) el método químico utilizando solventes, los cuales son seguros pero han mostrado cierto grado de filtración, debido a los cambios dimensionales de la gutapercha frente a la evaporación del solvente, 2) el método térmico utilizando compactadores endodónticos calientes, los cuales, en conductos estrechos disminuye la eficacia debido a la pérdida de calor rápida de un instrumento tan delgado y su poca capacidad de remover suficiente cantidad de gutapercha y 3) el método mecánico utilizando alguna forma de instrumentos rotatorios, los cuales son los más eficientes pero poseen el mayor potencial de adelgazamiento de las

paredes del conducto y perforación del mismo. A pesar de ello, las técnicas mecánicas y térmicas de remoción de gutapercha, son las que causan menor perjuicio del sellado apical.(19,20)

Antes de ampliar el conducto, es necesario eliminar la gutapercha con compactadores calientes. Luego de removerla se puede ampliar el conducto con seguridad, con instrumentos rotatorios en una secuencia de menor a mayor, para asegurar una preparación circunferencial y poder recibir el pin, con el uso de limas manuales, en una secuencia sucesiva de menor a mayor también con el uso de sistemas de pines con fresas precalibradas.(19)

Hay que tener en cuenta el principio de no dañar, como premisa para toda actuación terapéutica. La preparación del conducto conlleva la eliminación del material de obturación endodóntico. Se ha comprobado que las maniobras para remover la gutapercha por procedimientos químicos o térmicos pueden afectar el sellado apical. La gutapercha deber ser removida con la fresa de punta inactiva larga, como las de Peeso o las Gates-Glidden, diamantadas, etc. (20)

*Preparación biomecánica del conducto:* se toma la longitud mediante un tope de goma de endodoncia colocado sobre el taladro a la longitud adecuada para el diente. Esta longitud se obtiene de restar 5mm a la longitud de la preparación biomecánica endodóntica, lo que puede hacerse empleando una regla. Con refrigeración abundante se comienza la trepanación, retirando sucesivamente la broca para permitir la salida del material de obturación, lo que indica que se va por el camino adecuado. Si esto es así, la resistencia será mínima. Alcanzada la longitud correcta con la primera broca, comprobando si existe duda con una ortorradiografía periapical, se procede a ensanchar el conducto empleando ahora una broca de mayor diámetro, que se colocará tomando la referencia de la posición e inclinación de la primera, del mismo modo esta broca proporcionará información para la correcta colocación de la fresa diamantada troncocónica que permitirá realizar la preparación del infundíbulo. El objetivo de la preparación del conducto para el espacio del pin es eliminar poca o ninguna dentina radicular. (20,27)

**3.1.2 Preparación de la dentina coronal remanente:** se remueve, en primer lugar restauraciones, caries y dentina no soportada. En segunda fase, se realiza un tallado del margen de la corona de recubrimiento total. Este margen, debe ser supragingival y, si no es posible, por caries, fractura, o falta de retención por falta de altura de corona clínica, debe de estar situado a 2mm como mínimo de la cresta alveolar. El objetivo, en primer lugar, es respetar la integridad de la unión biológica del diente con los tejidos de soporte y, segundo, proporcionar un correcto sellado que evite la infiltración marginal, sin invadir el ancho biológico. Luego se bisela ampliamente el ángulo externo y se eliminan las aristas del ángulo interno esto permite obtener un colado más exacto, ya que el revestimiento puede alcanzar más fácilmente estos ángulos. También disminuye el riesgo de que la impresión no recoja con fidelidad estos bordes finos y/o agudos. (20,27)

*Preparación de la zona del muñón:* mediante una fresa cilíndrica de punta redonda se prepara la cara axial, configurando a la vez el margen del tipo bisel curvo mas o menos profundo según la zona del diente de que se trate. Se bisela el conjunto en el diedro externo e interno mediante una fresa cónica. (20)

### **3.2. Características en la reconstrucción con pines intrarradiculares**

Para una correcta planificación del procedimiento restaurativo, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos, los cuales deberían de cumplir todos los pines, sean prefabricados o colados:

- Longitud del pin, la mayor posible.
- Configuración tan paralela como sea posible.
- Dimensión de acuerdo a la forma del conducto radicular.
- Ubicación del pin de acuerdo al eje longitudinal del diente.
- El uso del principio de ferrule.
- Evitar excesivas fuerzas oclusales sobre el diente, que puedan generar fracturas en la raíz.
- Material con características similares a la dentina.
- Modulo de elasticidad similar al de la dentina.

El diseño del pin parece no tener influencia significativa sobre la resistencia del diente tratado endodónticamente siempre que se conserven al menos 2 mm de dentina sana por la restauración final, más allá del muñón artificial. No obstante, existen múltiples implicaciones a la hora de elegir un tipo u otro de pin, por lo que consideraremos los aspectos principales en la elección de éste: (15,19,20,27)

**3.2.1. Longitud:** la longitud del pin intrarradicular se encuentra determinada por la relación corona-raíz, el estado de estructuras de soporte periodontal, la forma, tamaño y número de raíces y la función y tensión a que va a ser sometida la restauración. La retención de un pin parece estar directamente relacionada con su longitud, aunque no existen indicaciones unívocas sobre su dimensión ideal. Algunos autores sugieren una longitud igual al de la corona clínica; otros de más del 50%; otros la mitad o dos tercios de la raíz. Cada diente debe ser analizado en forma individual debido a su peculiar conformación anatómica, un pin debería ser lo más largo posible, pero sin comprometer el sellado logrado con la obturación del conducto que debe de mantener apicalmente de 4 a 5 mm de gutapercha. (19,20,24,27)

La altura del hueso alveolar influye en la longitud del pin. Las fuerzas oclusales generan el menor riesgo para la estructura dentaria remanente y el hueso circundante cuando el pin se extiende apical a la cresta alveolar. Los pines cortos y rígidos transfieren fuerzas a la raíz sin soporte que se extiende por encima del alveolo y pueden causar fractura radicular. Los pines cortos también pueden quedar menos retenidos, siendo la pérdida del pin una causa frecuente de fracaso del mismo. (20, 27)

Aunque existe mucha disparidad de opiniones en cuanto a la longitud de los pines, todos los autores coinciden en que la misma no debe perturbar el sellado apical y la longitud viene determinada por: el soporte óseo residual, por la anatomía de la raíz y la obturación apical.(19,27)

Neagley en 1969, indicó que la longitud mínima requerida para un pin intrarradicular era de 8mm para lograr una buena retención y no afectar el sellado apical en la preparación del conducto. (10)

Los efectos de la longitud del pin se reflejan en dos áreas críticas: retención y resistencia a la fractura. Se estableció que al incrementar la longitud del pin, se incrementaba también su retención. (19,27)

Pereira et al. demostraron que un pin intrarradicular de mayor longitud, en dientes restaurados con pines prefabricados, no aumenta significativamente la resistencia a la fractura de los dientes tratados con endodoncia. Por otro lado, dientes con tratamiento de conductos radiculares restaurados con pines colados mostró un aumento significativo en la resistencia a la fractura cuando la longitud del pin intrarradicular es aumentada.(13)

El fulcro de un pin corto se aproxima más a la tabla oclusal, tendiendo a alejarse de la porción radicular soportada por hueso alveolar, lo que provocará una concentración excesiva de las fuerzas a nivel apical, disminuyendo la resistencia a la fractura. (19,27)

**3.2.2. Configuración del pin:** clásicamente se emplearon los pines cónicos. Pero ya se habían mostrado muy poco retentivos en trabajos clásicos; aunque tienen la ventaja de que permiten una buena distribución del estrés sobre la raíz. Además desarrollan un efecto de cuña a nivel del extremo coronal interno de la raíz, donde ésta queda más delgada. Los pines cilíndricos son más retentivos, pero permiten el giro, por lo que, por si solos, no son válidos habitualmente. Además, presentan concentración de estrés hacia apical. El comportamiento del pin cilíndrico puede mejorarse introduciendo dispositivos antirotativos, aunque esto no mejora significativamente su comportamiento mecánico. (19,20,24)

Las pruebas de laboratorio han confirmado que los pines paralelos son más retentivos que los pines cónicos, y que a su vez los pines atornillados son los más retentivos de todos. Desde luego estas comparaciones únicamente son relevantes si el pin se ajusta correctamente al conducto radicular, dado que la retención es proporcional a la superficie total. Cuando se trata de conductos elípticos, un pin cilíndrico no se adaptará adecuadamente al conducto. (19,20,24)

Teixeira et al.utilizaron pines de fibra de vidrio reforzados con resina de forma cónica y paralela, indicando que los pines de fibra de vidrio paralelos tuvieron una mejor retención que los pines cónicos cuando emplearon un cemento de fraguado dual a base resina.(26)

En cuanto a la textura, un pin estriado o irregular será más retentivo que uno liso. No obstante cuando se utiliza un pin con estrías o atornillado, los mismos no deben enroscarse, sino cementarse en el conducto para evitar inducir estrés a nivel radicular que pueda conllevar a una fractura y la pérdida del diente. (19,20,24)

El pin más retentivo y estable es el paralelamente ovoide, es decir, de cilindro con caras laterales planas. Tiene el inconveniente de que no existe un método estandarizado de preparación del conducto. Otros modelos se han diseñado para evitar determinados problemas inherentes a estas formas: cilíndrico-cónico y cilíndrico de sección progresivamente más delgada hacia apical. (20)

Los sistemas de pines lisos que combinan una parte de paredes paralelas y una porción apical cónica, permiten la preservación de la dentina a nivel del ápex y, al mismo tiempo, aportan suficiente retención con el paralelismo encontrado en el resto de sus porciones, proporcionando un contacto íntimo con las paredes dentinales, favoreciendo la distribución uniforme de las fuerzas. (20)

Lawrence al realizar en 1999 una revisión de literatura concluye que los pines intrarradiculares pasivos de lados paralelos son los que tienen mayor éxito en la restauración de dientes tratados endodóticamente.(5)

**3.2.3. Diámetro:** el diámetro de un pin intrarradicular no incide significativamente sobre el aumento de la retención, pero pareciera que un aumento crea, debido a la disminución de la sustancia dentaria residual, mayor riesgo a las fracturas. El diámetro de un pin no debe ser superior a un tercio del diámetro de la raíz y alrededor del conducto preparado deben quedar 2 mm de tejido dentario. El diámetro debe ser el mínimo posible en consideración a la resistencia intrínseca del material en el cual se encuentra fabricado el mismo. Como regla general, debería ser igual al diámetro del conducto que quedó como consecuencia del tratamiento endodóptico, agregando que el remanente mínimo de pared radicular debe ser de 1-2mm, sobre todo a nivel del ápice radicular. (15,19,20)

Se ha observado que el incremento del diámetro del pin intrarradicular no conlleva un efecto significativo para la retención. Cuanto mayor sea el diámetro del pin, mayor riesgo de fractura habrá. (15,19)

Nerg&idotz, et al. en un estudio in vitro sobre el efecto de la longitud y el diámetro apical de los pines en la retención, utilizando tres longitudes diferentes (9, 12, 15 mm) y diámetros apicales (0.5, 0.9, 1.1 mm) midiéndolos independientemente por medio de pruebas de fuerza de tracción, indicaron que la fuerza de retención era proporcional a la longitud del pin, porque al aumentar la longitud, la retención aumenta en un 100% aproximadamente, así como el diámetro apical pero en menor porcentaje en 60% aproximadamente, concluyendo que es más importante la longitud del pin que el diámetro apical para la retención del mismo. (9)

**3.2.4. Ubicación del pin:** en las reconstrucciones con pines de los premolares y molares superiores se recomienda utilizar las raíces palatinas y en el caso de los molares inferiores las raíces distales, debido a que presentan sus curvaturas mas hacia apical y permiten una mayor longitud de conducto recto para la ubicación de los pines. Los premolares superiores y las raíces mesiales de los molares inferiores tienen conductos de forma elíptica o en cinta, a los que no debería darse forma de nuevo para acomodar un pin circular. (19,27)

**3.2.5. Efecto Ferrule:** la cantidad de estructura dental remanente también es un factor crítico a la hora de determinar el tipo de pin. Debe haber como mínimo 1.5mm y máximo 3 mm, con un promedio de 2 mm de estructura dental sana en el margen para la posterior reconstrucción. Además, se ha observado que manteniendo esta misma cantidad de tejido sano en sentido vertical, se proporciona un efecto "ferrule", que mejora la retención de la restauración. (19,27)

En el 2011, Santana et al. indicaron que 2 mm de ferrule tuvo una influencia significativa en la tensión a las cúspides, mayor resistencia a la fractura y menor modo de fallo.(21)

**3.2.6. Fuerzas:** los dientes tratados endodónticamente y reconstruidos con pines intrarradiculares están sujetos a varios tipos de fuerzas, como son la tracción, compresión y el cizallamiento. (19,27)

El estrés que se acumula en un diente tratado endodónticamente con pin al recibir cargas oclusales debe distribuirse, a lo largo de toda la superficie del pin y la raíz de forma equitativa. Algunos sistemas de pines actuales, no consiguen una distribución uniforme, creando mayores concentraciones de estrés en la porción cervical y/o en la porción apical radicular. (19,27)

Sethuraman concluye que la colocación de pines intrarradiculares altera los patrones de fuerzas en la estructura del diente. Indicando que los sistemas de pines de fibra de vidrio y núcleos de resina mostraron una distribución de la tensión y resistencia similar a la estructura natural del diente. Y que el uso de pines de metal colado con núcleo se limita sólo en casos de extrema variación en la morfología del conducto radicular, por ejemplo, en raíces delgadas con conductos radiculares delgados.(23)

**3.2.7. Material del pin:** para obtener unos resultados óptimos, el material de los pines deberá poseer características similares a las de la dentina, deberá unirse a la estructura dental y ser biocompatible con el entorno oral. Aparte convendrá que actúe como amortiguador de fuerzas, transmitiendo el mínimo estrés a la estructura dental remanente. Actualmente los sistemas de fibra de vidrio son los que mejor cumplen con todos estos requisitos. (19)

**3.2.8. Módulo elástico:** es la relación entre el esfuerzo y la deformación o el límite de elasticidad de un material. Se produce cuando se aplica una fuerza externa que crea una tensión en el interior del material. Si las moléculas están firmemente

unidas entre sí, la deformación no será muy grande incluso con un esfuerzo elevado. En cambio, si las moléculas están poco unidas, una tensión relativamente pequeña causará una deformación grande. Por debajo del límite de elasticidad, cuando se deja de aplicar la fuerza, las moléculas vuelven a su posición de equilibrio y el material elástico recupera su forma original. Más allá del límite de elasticidad, la fuerza aplicada separa tanto las moléculas que no pueden volver a su posición de partida, y el material queda permanentemente deformado o se rompe. El módulo elástico de la dentina es de 17.5 Gpa. Los valores del módulo elástico de los pines intrarradiculares oscilan entre 24.4 Gpa para los de fibra de zirconia, 29.9Gpa para los de fibra de vidrio, 90Gpa para los de oro, 108.6Gpa para los de acero y de 112 Gpa para los de titanio. (19)

Reismann y Heydecke en un estudio en el 2011, indican que la cantidad de estructura dental es un factor importante en la determinación de la resistencia a la fractura de un diente tratado endodónticamente. La fuerza de un diente tratado endodónticamente con una mínima estructura coronal residual del diente y restaurado con pin intrarradicular dependerá en gran medida del material y diseño del pin. Diferentes sistemas de pines poseen diferentes propiedades físicas, un sistema de pin ideal debe mostrar resistencia a la fractura, superior a la media de las fuerzas masticatorias. Las fracturas del diente tratado endodónticamente por encima del hueso alveolar se consideran favorables para el retratamiento debido a la accesibilidad y a la cantidad adecuada de estructura dentaria remanente presente para proporcionar un nuevo tratamiento restaurador. Al contrario, la fractura del pin y el diente por debajo del hueso alveolar se consideran desfavorables porque el nuevo tratamiento sería difícil. (18)

### **3.3 Sistemas de pines intrarradiculares**

En la restauración de dientes tratados endodónticamente, se pueden utilizar dos sistemas de pines intrarradiculares: 1) los colados y 2) los prefabricados. Los pines colados se indican generalmente para los dientes monorradiculares, mientras que los pines prefabricados son más apropiados para dientes multirradiculares. (15,16,19,20,27)

Los pines colados están hechos para adaptarse al conducto radicular, mientras que el conducto se debe adaptar a los pines prefabricados. Es así como con el sistema colado, se fabrica un pin y muñón de una sola unidad que ajuste al conducto, mientras que con el sistema prefabricado, el conducto se prepara para adaptarlo a la forma de un pin seleccionado y se realiza el muñón añadiendo material plástico. (15,16,19,20)

Los pines se pueden dividir según:

- la configuración geométrica: cónicos, paralelos o cilíndricos y roscados.
- la convergencia o paralelismo de sus paredes: troncocónicos, cilíndricos, cilindrocónicos, doble conicidad.
- la superficie: lisos, estriados, roscados y combinados

Entre ellos, el paralelo estriado y el paralelo roscado, se consideran los sistemas más retentivos. (19,20,24)

### 3.3.1 Pines colados

Es un tipo de reconstrucción indirecta. La confección de este tipo de pines consiste esencialmente, en la desobturación del conducto hasta la longitud deseada, la obtención de una impresión en cera o acrílico del conducto y finalmente el colado del pin-muñón en metal, se considera la metodología más utilizada a través del tiempo para la reconstrucción de los dientes tratados endodónticamente.(15,19,20)

Una de las funciones de un pin colado es mejorar la resistencia a las fuerzas dirigidas lateralmente, distribuyéndolas sobre un área del mayor tamaño posible, por lo tanto el diseño del pin debe distribuir las fuerzas lo más uniforme. (20)

Las *ventajas* de los pines colados incluye: la conservación máxima de la estructura radicular, debido a que se fabrica para que se adapte en el espacio disponible, obteniendo así una capacidad de adaptación a la estructura dentaria residual; la obtención de propiedades antirrotacionales; y la retención máxima del muñón porque es parte integral del pin.(15,19,20)

Una de las *desventajas* de estos pines es que ofrecen menor retención porque es difícil realizar pines con paredes paralelas, lo que significa que ella se debe obtener con el incremento de la longitud del pin. Cuando la raíz no es lo suficientemente larga para permitir un pin de gran longitud, estaría indicado un pin más retentivo. También implica mayor tiempo de trabajo con el paciente y los procedimientos de laboratorio. Otra desventaja es el supuesto efecto de cuña, el cual resulta en un aumento del estrés y posibilidad de fractura radicular, sin embargo, este efecto de cuña parece ser contrarrestado con un adecuado efecto ferrule, que aumenta la resistencia a la fractura. (15,19,20,27)

La eficacia del ferrule mejora al sujetar mayor cantidad de estructura dentaria. Esta cantidad de estructura dentaria sujeta por la corona, parece ser más importante que la longitud del pin para aumentar la resistencia a la fractura. Este efecto ferrule es más eficaz cuando la corona sujeta estructura dentaria preparada relativamente paralela al diente, que cuando sujeta superficies dentarias biseladas o inclinadas y, además, se debe dejar por lo menos 2 mm de longitud de este ferrule apical a la unión del muñón con la raíz. (15,20)

Por otro lado, debido a la presión hidrostática intrarradicular creada durante el cementado del pin, siempre se debe proporcionar un medio para que el exceso de cemento escape, como el pin colado no lo tiene, se podría incorporar una ranura en el patrón de cera antes de ser colado o realizarlo en el pin con una fresa antes de cementarlo.(15,20)

*Indicaciones:* en general, los pines colados se podrían indicar cuando hay conductos muy cónicos, en los cuales los pines de lados paralelos, pudieran requerir una preparación excesiva de la raíz y en conductos especialmente aplanados o elípticos. Tal es el caso de los premolares superiores, con conductos pequeños y delgados y con raíces frágiles; no obstante, se pueden utilizar de manera rutinaria en dientes de configuración normal y con una suficiente longitud del conducto para proporcionar la retención necesaria.(19,27)

*Técnica de confección del patrón:* el patrón del pin-muñón colado puede confeccionarse directamente en boca, en dos fases clínica-laboratorio (directa-indirecta) o totalmente en laboratorio (indirecta).(20)

*Directa:* el método para obtener patrones directos incluye materiales de tipo resina (auto y fotocurable), cera para incrustaciones de tipo I, o ambos materiales. Puede realizarse en boca, empleando un material fluido que endurezca cuando haya recibido la forma adecuada. El más utilizado ha sido la resina autopolimerizable (Dura-Lay, Reliance Dental Mfc. Comp, Wort, Ill. U.S.A.). Pero se pueden emplear otras resinas fotopolimerizables. La primer resina mencionada es de color rojo intenso, permite distinguir muy bien el tejido dentario de la resina; la segunda, tiene la ventaja de una mayor rapidez de endurecimiento. (20)

Cualquiera que sea el material elegido, la técnica es la misma: se aísla correctamente la estructura dentaria mediante vaselina sobre la que se coloca con un pincel de pelo de marta que permite aplicar una delgada capa de aislante sobre la superficie del diente. Se toma otro pincel humedecido en monómero de acrílico dura-lay y se hunde en el polvo de resina, aplicando la mezcla sobre el pin, que recibirá una pequeñas ranuras si fuese liso; se aplica una pequeña cantidad de resina, que se introduce en el conducto previamente lubricado con vaselina. Se deja endurecer, debiendo realizar pequeños movimientos durante la polimerización, solamente sobre el eje de la preparación, para evitar que pueda quedar atrapado por un eventual pequeño defecto de la preparación, que inadvertidamente, pudiese convertirla en una preparación retentiva. Se retira del conducto y, con una fresa, se remueve la porción coronal irregular del conducto. (20)

Se coloca de nuevo el pin sobre la raíz, perfectamente alojado, y con pincel, se cubre, de una sola vez, toda la superficie del diente que servirá de base al muñón. A continuación se modela groseramente el resto del muñón. Por adición sucesiva, o añadiendo en masa ayudándonos de una matriz que puede ser, por ejemplo, una cápsula de gelatina de fármacos, o una matriz preformada que puede incluir varios dientes. Se deja endurecer. (20)

Se procede posteriormente a realizar el tallado, que debe iniciarse mediante fresa gruesa montada en pieza de mano, con el patrón en la mano del operador y finalizarse con una turbina directamente en boca; es preciso estabilizar el patrón mediante un fino instrumento para evitar que mueva y se corte incorrectamente. La punta de la turbina irá guiada por la superficie previamente preparada en el

diente, notablemente más dura que el material del patrón. Es preciso verificar el espacio interoclusal, que dependerá del tipo de material con que se pretende realizar la corona de recubrimiento. El pulido de la superficie permite acabar el patrón directo que puede removerse mediante una pinza adecuada, del diente sobre el cual se preparó, para poder proceder al revestimiento y colado. (20)

*Indirecta:* si realizamos una impresión y obtenemos un modelo de la preparación clínica, podremos confeccionar en laboratorio el patrón, se llama, por ello, indirecta. (20)

Se prepara la superficie dentaria, secándola. Debemos prestar especial atención para recoger fielmente la morfología filiforme del conducto y, además, que esta impresión obtenida no se deforme durante las maniobras de remoción y vaciado. Esto es muy fácil de conseguir: se puede emplear, por ejemplo, una espiga lisa de plástico, del mismo diámetro que la fresa empleada para labrar el conducto que se proveerá de retenciones hacia coronal, mediante ranuras, o quemando el extremo que asoma con una bola caliente para configurar una cabeza que facilite una unión estable con el material de impresión de la cubeta. Si el conducto preparado fuese grueso, mayor que el pin elegido, puede rellenarse con un material de impresión fluido que se hará llegar al final del conducto mediante un léntulo que empujará al material de impresión hasta el extremo del conducto. Este material debe de ser muy elástico y que resista el desgarro, como por ejemplo, las siliconas de adición o los mercaptanos. A continuación se puede introducir un trozo de alambre, como por ejemplo un trozo de clip de oficina, doblado, pintado con el adhesivo específico del material de impresión elegido. Se alojará en el conducto, tras la colocación de pasta fluida, para que quede mejor amarrado a la pasta de la cubeta. Se aplica algo más de pasta de impresión y se coloca la cubeta llena de pasta densa, para recoger la impresión del conjunto de la arcada. (20)

El procedimiento de elección depende, en cada caso, del tipo de preparación biomecánica realizada en el conducto radicular. Si el conducto presenta la forma del pin, no es necesario rellenarlo con pasta de impresión, sino que bastará con colocar en él un pin de impresión. Si el conducto ha sido ensanchado, es preciso recoger una forma específica, por lo que es necesario rellenarlo de material de impresión para obtener el duplicado exacto, no estandarizado. (20)

La impresión puede realizarse en dos fases: en primer lugar, colocando pin de impresión plásticos, que se alojan en los conductos radiculares preparados, tras el relleno de éstos con material de impresión. Se configuran pequeñas cabezas en el extremo coronal de los pines con objeto de crear retención para el material de impresión. Se remueven del conducto, para eliminar excesos, se reposicionan en éstos para colocar la cubeta estándar, con silicona espesa y en superficie, la silicona fina. Una vez que obtenemos el modelo, se pintará en él el margen que delimitará el final de la restauración. La indicación más común para realizar un pin-muñón por el procedimiento indirecto es la destrucción de la corona a nivel

subgingival, donde realizar un correcto acabado del muñón no es posible en clínica, ya que sería traumático para el periodonto. (20)

*Mixta*: cuando se han realizado varias preparaciones simultáneamente, como en toda o parte de una arcada, puede emplearse una técnica de impresión en dos fases. Se realiza en primer lugar la confección de sendos patrones de los pines de todos los dientes, a los que se dota de un extremo retentivo; se emplea el procedimiento *directo* descrito anteriormente, limitando la preparación a la porción intrarradicular. Posteriormente, con éstos instalados, se realiza la impresión de la porción coronal de las preparaciones, sobre las que quedan incluidas las porciones calcinables intrarradiculares. (20)

Si el método empleado ha sido indirecto, o el mixto, sobre el modelo obtenido se prepara el pin-muñón. Debido a esta fase de laboratorio, este método recibe el nombre de indirecto (o mixto). (20)

Fases en la confección del patrón en laboratorio:

- 1) relleno con cera del conducto: vertiendo cera líquida en el interior del conducto, que se ha humedecido previamente con separador de cera-yeso. Para llevar la cera al final del conducto, el operador se ayudará de un *pin* metálico caliente, que derretirá la cera y la extenderá hasta el fondo de la preparación;
- 2) comprobación de que la estructura intrarradicular puede desalojarse o deformarse y se procede a realizar el modelo del muñón.

Una vez realizado el patrón, debe “revestirse” con material refractario y colarse. En la misma sesión, si la confección del patrón y su cementado no fuesen en la misma visita, es preciso realizar una restauración provisional. (20)

### **3.3.2 Pines prefabricados**

También conocidos como restauraciones directas. En la actualidad es el sistema más ampliamente utilizado. Los pines colados se han utilizado ampliamente durante el tiempo, pero los pines prefabricados actualmente han venido ganando popularidad. El uso de pines prefabricados, evita las dificultades asociadas a la toma precisa de impresión del conducto.(19,27)

Entre las ventajas de los pines prefabricados se encuentran: técnica fácil y rápida, una preparación conservadora del conducto, no necesita fase de laboratorio, relativo bajo costo, varios formatos, tamaños y materiales como titanio, acero, oro, paladio, leucita, zirconio, fibra de vidrio, fibra de carbono, resinas epóxicas.(19)

Los pines intrarradiculares se dividen en grupos de acuerdo a su configuración geométrica en cónicos, paralelos o cilíndricos y roscados. El pin colado cónico fue el primero que se desarrolló y se ha utilizado ampliamente, pero con el transcurso del tiempo, se ha desarrollado otro diseño de pines cónicos, que son prefabricados e instalados en conductos previamente configurados con fresas específicas.

Además, está la configuración de pines paralelos, que poseen mayor capacidad de retención y de distribución de tensiones, comparados con los pines cónicos. (19,24,27)

La selección de un sistema de pin intrarradicular prefabricado óptimo puede ser una tarea compleja para el odontólogo restaurador, pues ningún sistema de pin se ajusta a todas las situaciones. Cada sistema de pin prefabricado, posee una fresa que se usa para conformar el conducto, la cual sigue la dirección y la profundidad creada por los instrumentos que removieron la gutapercha previamente. (19,24,27)

Los sistemas de pines prefabricados están formados por tres componentes: el pin, un material para el muñón y el cemento. Existen diferentes clases de pines prefabricados, de material de reconstrucción plástica y de agentes cementantes, empleados de forma común en los componentes de pines prefabricados. Cada combinación representa una alternativa potencial; por lo tanto, el reto para el odontólogo es seleccionar los componentes más apropiados, que cumplan con su objetivo específico, pues ningún sistema se ajusta a todas las situaciones. (19,24,27)

Los pines prefabricados se clasifican de acuerdo a su geometría o por el método de retención. Los pines que se retienen por la rosca de su superficie se consideran activos, mientras que los que recurren al cemento para su retención se consideran pasivos. Los pines activos son más retentivos que los pasivos y los pines paralelos son más retentivos que los cónicos. (19,27)

Los pines prefabricados lisos son los más pasivos, siendo los que menores cargas tensionales someten a la raíz, los estriados son pasivos pero cuentan con una superficie activa hacia el cemento sin inducir tensiones a la dentina radicular y los postes roscados son extraordinariamente retentivos, a tal punto que la función del cemento es inocua. (19)

Los pines activos son aquellos que engranan en el espacio del conducto. Existen varios tipos de pines activos, incluyendo aquellos que requieren una rosca, pines autorroscados, pines de punta bífida y pines híbridos los cuales poseen características activas y pasivas. (19,27)

El mayor interés acerca de los pines activos ha sido su potencial de fractura vertical del diente durante su colocación. Es por ello que se recomienda que el pin no deba alcanzar su punto más profundo cuando se coloca finalmente. Después de colocar por completo un pin activo, éste se debe desatornillar media vuelta para disminuir el estrés resultante en la raíz. (19,27)

Los pines intrarradicales activos colocados a menores longitudes, producen menos estrés dentro de la raíz; por lo tanto, los pines activos podrían estar indicados, con precaución, cuando se tiene una longitud del conducto insuficiente para una adecuada retención de un pin pasivo, tal podría ser el caso de dientes cortos y conductos obstruidos con instrumentos rotos o pines. (19,27)

En cuanto a los sistemas de pines prefabricados pasivos, con estos se prepara el conducto para adaptarlo a la forma de un pin seleccionado y su mecanismo de retención está dado por un medio cementante. Entre sus ventajas están: 1) se pueden confeccionar en una sola cita, al combinar el pin prefabricado con una reconstrucción directa del muñón, 2) el pin es más fuerte y homogéneo que el colado en el mismo metal, pues se trabajó en frío, 3) no hay imperfecciones del vaciado que cubrir durante el adaptado y cementado y 4) se pueden utilizar en conductos no paralelos de dientes multirradiculares, lo que proporciona mayor retención. Los pines prefabricados poseen un surco de desalajo del cemento (canal de ventilación), a lo largo de su longitud. Esto trae como consecuencia que se reduzca la presión hidrostática durante el cementado. (19,27)

Los pines cilíndricos distribuyen las fuerzas de forma más uniforme que los cónicos y los pines roscados pueden producir grandes concentraciones de fuerzas durante la inserción y carga, pero la distribuyen más uniformemente si se desenroscan media vuelta. (19)

Los pines prefabricados funcionan muy bien en conductos circulares pequeños, mientras que los pines colados, funcionan en conductos aplanados o elípticos. Son de forma cilíndrica, la mayoría diseñados para que armonicen con una lima endodóntica o una fresa Gates Glidden, todos en un tamaño específico. Estos pines no resisten las fuerzas de rotación debido a su forma cilíndrica, a menos que sean enroscados o tengan una superficie dentada. El aspecto coronario del pin prefabricado posee un mecanismo para retener el material de reconstrucción del muñón.(19,27)

La selección del pin está determinada tanto por el contorno radicular externo, como por la forma del conducto preparado. Cuanto más íntimo sea el ajuste del pin seleccionado al conducto (en forma y tamaño), menor es la probabilidad que la preparación del conducto produzca una perforación. En este sentido, los pines cónicos se ajustan bien a la forma del conducto ya tratado y son más conservadores de la estructura dentaria.(15,19,27)

Los pines prefabricados tienen las siguientes desventajas: 1) el desgaste de la estructura dental para adaptar el pin, 2) la menor retención del muñón con respecto al pin, 3) el riesgo de rotación y 4) la disponibilidad en metales como titanio que no se pueden colar tan fácilmente.(19,27)

La retención del pin prefabricado está dada por el contorno del conducto, el tamaño del pin, la forma y configuración de la superficie del pin y por el agente cementante. En resumen, los pines prefabricados óptimos son los que presentan alta resistencia a la deformación, resistencia a la corrosión, buena retención y buena distribución de fuerzas; además, los que se puedan colocar con una mínima pérdida de estructura dentaria y riesgo de perforación. (19,27)

### 3.4. Materiales que constituyen los pines

Los materiales más utilizados para la construcción de los pines intrarradiculares eran metales: titanio, acero, aleaciones metálicas; pero la característica común es que todos poseen un módulo de elasticidad muy alto con respecto a la dentina radicular. (16)

Por razones estéticas en los sectores anteriores, ya que los pines muñones metálicos no permiten un resultado óptimo con las restauraciones cerámicas, han sido introducidos pines en fibra de vidrio y en zirconio con características de translucidez y colores compatibles con estructura dentaria residual. (15)

Se han presentados los pines intrarradiculares en zirconio que poseen óptima calidad estética, son biocompatibles, radiopacos pero presentan altísima rigidez y resistencia a la flexión. El pin en zirconio está diseñado para ser utilizado con cemento resinoso y material del muñón en resina compuesta. (16)

**3.4.1. Pines de zirconio:** en la actualidad los sistemas de pines colados utilizados en el pasado, se consideran críticos por razones de estética y biocompatibilidad. Debido a la corrosión de las reconstrucciones con los pines colados se pueden depositar productos de desecho en los tejidos dentales y periodontales. La consecuencia puede ser pigmentaciones de los tejidos duros y blandos, así como irritaciones de la encía. Los pines de zirconio se recomiendan para aquellos casos en los que estén aún conservados al menos un tercio de la corona natural y las partes restantes del muñón que estén reforzadas por el pin puedan ser restauradas con resina. El tipo de óxido de zirconio utilizado en odontología es itria zirconia tetragonal de policristales y ha sido ampliamente promovido por sistema como el CAD-CAM como material superior para restauraciones. El sistema de pines de zirconio puede ser cementado con un cemento de resina translúcida de polimerización dual o cementos convencionales (cementos de fosfato, cementos híbridos, cementos autocurables o ionómeros de vidrio) y un agente adhesivo dentinario. El diente puede reconstruirse entonces con un material resinoso de polimerización química. La ventaja de estos pines es que la reconstrucción del pin y el muñón se podrán llevar a cabo en una sola cita sin procedimientos de laboratorio adicionales. Las desventajas de este material son el costo, el material es duro, difícil de cortar y demasiado rígido.(17,19)

**3.4.2. Pines de fibra de carbono:** las fisuras o fracturas radiculares se deben no solo al volumen y a la forma del pin sino también al diferente comportamiento entre sistemas retentivos metálicos y la dentina de la raíz. Los pines de fibra de carbono, introducidos hace algunos años, son una alternativa a los pines de aleaciones metálicas, estos pines son biocompatibles, resistentes a la corrosión, poseen un módulo de elasticidad que es casi similar a la de la dentina, por lo que causa menos fuerzas al diente y por lo tanto, menos fracturas de la raíz. Estos pines intrarradiculares están compuestos de un material resinoso cuyas fibras de carbono unidireccionales, conocidas como de "alta resistencia", representan el soporte y de una matriz orgánica de tipo epoxi o éster de vinilo. La proporción de

fibras en volumen es del orden de 60 al 70 %. Estos pines están diseñados para ser cementados con técnica de fijación adhesiva dual. Entre las ventajas de los pines de fibra de carbono está la reconstrucción completa corono-radicular asociada a una resina y que se realiza en una sola sesión clínica, ausencia de fenómenos de corrosión que pueden conllevar filtraciones y alteraciones de dentina radicular, producidos por los pines metálicos, homogeneidad mecánica y química de los diferentes componentes de la reconstrucción (pin, cemento de resina, material restaurador), comportamiento mecánico que limita los riesgos de fractura. Una desventaja importante es la poca estética que presentan en la región anterior.(19)

Preethi y Kala en un estudio realizado en octubre del 2008 indicaron que el uso de pines de fibra de carbono, pines metálicos preformados y/o los pines colados en la región anterior se ha reportado con resultado estético insatisfactorio, como resultado, los pines estéticos de fibra de vidrio se han vuelto más populares. (17)

**3.4.3. Pines de fibra de vidrio:** los pines de fibra de vidrio reforzados con resina se introdujeron en 1992. Los pines están compuestos de fibras de vidrio unidireccionales embebidos en una matriz de resina que refuerza los pines sin comprometer el módulo de elasticidad. Entre sus características es que son una alternativa en restauraciones estéticas, son de color blanco translúcido lo cual reduce posibilidad de sombras en la restauración, se pueden retirar con facilidad. La ventaja de los pines de fibra de vidrio es distribuir la tensión sobre una superficie más amplia, lo que aumenta el umbral de carga en la que el pin comienza a mostrar indicios de microfracturas. (19,22)

Malathi et al. indicaron que además de la estética, el pin intradicular también es responsable de transmitir las fuerzas oclusales a la estructura dentaria remanente. Y al comparar pines estéticos, concluyen que los pines de zirconio mostraron una mayor resistencia a la fractura en comparación con los pines de fibra de vidrio.(6)

Fueron introducidos los pines en resina reforzados con fibras, inicialmente de carbono posteriormente de vidrio o cuarzo. La característica biomecánica más importante de estos pines tiene que ver con el módulo de elasticidad que debería acercarse mucho al de la dentina. Los fracasos que se verifican con estos sistemas de anclaje son a menudo no destructivos y, por lo tanto, recuperables. (16)

Goracci y Ferrari, realizaron una revisión de literatura en la cual concluyeron que los pines de fibra reforzados con resina, utilizando el adecuado cemento, demostraron tasas de supervivencia más satisfactorias a largos periodos de seguimiento. También indican que el tipo más común de fracaso cuando se utilizan los pines de fibra es despegarse y, en general, se acepta que lograr una adhesión estable a la dentina intrarradicular es más difícil que a la dentina coronal. Además describen varios factores como los relacionados con el tratamiento de endodoncia, la forma del conducto radicular, preparación del espacio, la translucidez de los pines, manejo de cementos adhesivos y el curado puede tener

una influencia en el resultado del procedimiento de fijación. Los resultados más fiables en la cementación de pines de fibra se obtienen de grabado y uso de adhesivos en combinación con cementos de resina de doble curado. En conclusión, la evidencia disponible valida el uso de pines de fibra como una alternativa a los pines de metal y de preferencia similar al color de los dientes, tales como pines de zirconio, en la restauración de dientes tratados con endodoncia. (3)

Ha sido aclarado que los pines intrarradiculares metálicos no refuerzan la raíz. Se confirmó que los pines adhesivos pueden, en cualquier forma, producir cierto refuerzo a la estructura radicular pero el problema es que este refuerzo puede perderse a largo plazo debido al estrés funcional que produciría la separación de la interfaz adhesiva resina-dentina. (16)

En los años 90 se introdujeron pines en fibra de carbono, constituidos por el 64% de fibras longitudinales sumergidas en una matriz de resina epóxica. Estos, al poseer un módulo de elasticidad similar a la de la dentina, deberían disminuir el riesgo de fracturas. Una de las ventajas de los pines prefabricados en fibra de carbono, atribuible a su respuesta elástica al sometimiento de cargas oclusales, debería ser, en los casos de fracaso, la tendencia al descementado más que la fractura. (15)

Debe tenerse presente que la matriz de muchos pines en fibra es una resina epóxica altamente polimerizada que difícilmente puede suministrar radicales disponibles para unirse químicamente con el cemento resinoso. (3)

Los primeros pines en fibra propuestos para el mercado (Composipost) estaban constituidos por resinas epóxicas y fibras de carbono de 8  $\mu$  de diámetro, pretensionadas y orientadas aproximadamente el 64% de peso. La matriz epóxica (36%) engloba a las fibras. La función de las fibras es suministrar resistencia mecánica al pin, de hecho el módulo de elasticidad y la resistencia a la flexión depende de: (16)

- Tipo de fibra.
- Cantidad porcentual representada por las fibras.
- Dirección de fibras.

Para resolver el problema estético de los pines en fibra de carbono que son de color negro, han sido propuestos pines en fibra de vidrio. Desde el punto de vista de la conducta mecánica, la resistencia a la flexión de los pines en fibra de carbono es por lo general tres veces superior a los pines en fibra de vidrio. Estos pines son construidos con distintos tipos de fibras vítreas en distintas fases: vidrio, cuarzo, sílice. El cuarzo es una de las fibras más utilizadas, es sílice puro en fase cristalizada. Es un material inerte con un bajo coeficiente de expansión térmica y, ópticamente, translúcido. (16)

La matriz de todos los tipos de pines en fibra es un polímero resinoso. La resina epóxica es utilizada a menudo con las fibras de carbono, pero otros pines presentan como matriz resinas distintas, entre las cuales están: los poliésteres, dimetacrilatos, monoestireno y monometilmetacrilato. (16)

Santos et al. compararon pines metálicos con pines de fibra, indicando que los pines de fibra generan menor estrés a lo largo de la interfaz pin/cemento y mayor esfuerzo en la raíz, dando como resultado que la fractura era menos probable que ocurra en la raíz, y que los índices de fractura del núcleo y pin son más altos, concluyendo que el éxito clínico de los pines de fibra se atribuye a su menor módulo de elasticidad. (22)

Reismann y Heydecke luego de una revisión de literatura indicaron que no se puede afirmar nada concluyente en cuanto a la elección del material del pin intrarradicular, pero sí se puede asegurar que es imprescindible minimizar la remoción de tejido duro remanente y garantizar la presencia de una porción de estructura de dentina sana de al menos 1 a 2 mm de altura en el margen. (18)

### **3.5. Cementación de pines intrarradicales**

Todo pin intrarradicular ya sea colado o prefabricado, es cementado en el conducto radicular. El cemento aumenta la retención, ayuda a la distribución uniforme de las fuerzas e, idealmente, sella los espacios entre el diente y el pin. Históricamente, el fosfato de zinc ha sido el cemento de elección dando mayores valores de retención que el policarboxilato o las resinas estándar. Es necesario recordar siempre que la filtración coronal es un factor importante en el fracaso endodóntico. Todos los cementos que se utilizan hoy en día son susceptibles a disolverse en presencia de saliva. Por lo tanto, el sellado marginal de la corona definitiva es de importancia fundamental. La elección del agente cementante parece tener pocos efectos sobre la retención del pin. Sin embargo, se ha comprobado que los cementos de fosfato de zinc y vidrio ionomérico proveían mayor retención que los cementos de policarboxilato y las resinas compuestas. (19)

Antes de la introducción de los pines prefabricados, para cualquier diseño o material, el único método disponible para reconstruir muñones era colarlo en oro bien sea por la técnica directa o indirecta. La preparación para el pin se realizaba cónica para proveer un retiro fácil de la impresión y una inserción libre del colado. Los pines prefabricados han venido incrementando su popularidad, debido a lo fácil de su colocación, y su habilidad para restaurar un diente para una preparación coronaria de forma inmediata. Aún cuando los pines prefabricados tienen sus ventajas, los colados hechos a la medida poseen una adaptación superior al conducto radicular. Si analizamos que el conducto es alterado para adaptar un pin prefabricado mientras que los pines colados son hechos para adaptarse al conducto. Como resultado los pines prefabricados cuentan principalmente con el cemento para retención. (19)

Los pines intrarradicales cementados con técnicas adhesivas no parecen registrar un porcentaje de fracasos muy elevado en relación con la falta de

precisión de ajuste, dado que las imprecisiones no provocan una pérdida notable de resistencia a las fuerzas de extracción. La presencia de restos de material de obturación en el conducto radicular (como gutapercha), en cambio, sí supone un riesgo de debilitamiento de la unión adhesiva. Los valores de retención también vienen determinados por la longitud del pin intrarradicular. Así, los pines más largos (10 mm) presentan valores de retención más elevados en el cementado adhesivo que los pines más cortos (5 mm).(26)

En cuanto a los sistemas adhesivos, no se aconseja el uso de sistemas auto-acondicionadores, puesto que el grabado con ácido fosfórico y la aplicación posterior de un sistema adhesivo de dos pasos permiten obtener una capa híbrida más homogénea entre la dentina radicular y el cemento de resina, lo que parece favorecer la retención del pin. Los cementos de resina de polimerización química sufren menos alteraciones en la capa de cemento cuando se someten a esfuerzos mecánicos que los cementos de polimerización dual.(26)

## **VII. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Obtener información científica documentada sobre los criterios para la selección de pines intrarradiculares, con el fin de poder estandarizar y/o unificar dichos criterios en docentes y estudiantes de odontología que se encuentran realizando práctica clínica en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar qué sistemas de pines intrarradiculares son los utilizados con mayor frecuencia por estudiantes de odontología que se encuentran realizando práctica clínica así como docentes de las disciplinas de diagnóstico, endodoncia y prótesis parcial fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Determinar si los criterios de selección en la colocación de pines intrarradiculares utilizados por los docentes y estudiantes se rigen por las indicaciones expuestas en la literatura científica y la cátedra de Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## **VIII. HIPOTESIS**

Ho: Los estudiantes de odontología que se encuentran realizando práctica clínica así como docentes del Área de Odontología Restaurativa de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala presentan criterios unificados en la selección de pines intrarradiculares.

H1: Los estudiantes de odontología que se encuentran realizando práctica clínica así como docentes del Área de Odontología Restaurativa de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala no presentan criterios unificados en la selección de pines intrarradiculares.

## IX. VARIABLES

### **Variables independientes:**

- Estudiantes de la carrera de odontología.
- Docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **Variable dependiente:**

- Criterios para la selección de pines intrarradiculares.

### **Definición de las variables independientes:**

- **Estudiantes de la carrera de odontología:** se refiere a los estudiantes que se encuentran en práctica clínica especialmente los de Prótesis Parcial Fija, siendo estos de cuarto año, quinto y pendientes de requisitos clínicos.
- **Docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala:** se refiere a los docentes que tienen relación con el tema de colocación de pines intrarradiculares en una pieza tratada endodónticamente, desde el proceso de ingreso de un paciente hasta la realización del tratamiento indicado.

### **Definición de variable dependiente:**

- **Criterios para la selección de pines intrarradiculares:** se refiere a los criterios establecidos en la literatura científica actual, basados en pruebas clínicas para obtener mejor éxito en la colocación de pines intrarradiculares.

### **Medición de las variables:**

- **Estudiantes de la carrera de odontología y docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala:**  
Para la evaluación de estas variables, se colocó en la ficha de recolección de datos un área específica en la cual los encuestados marcaban con una "X" la categoría a la cual pertenecían, estudiantes o docentes.

- **Criterios para la selección de pinos intrarradiculares:**

Para la evaluación de esta variable, en la ficha de recolección de datos, se realizó una serie de 10 interrogantes, basadas en la literatura científica sobre los criterios utilizados para la colocación de pinos intrarradiculares, a las cuales se les indicaba otorgar una ponderación de la siguiente manera:

<b>Nunca</b>	<b>1</b>
<b>Muy poco</b>	<b>2</b>
<b>Poco</b>	<b>3</b>
<b>Casi siempre</b>	<b>4</b>
<b>Siempre</b>	<b>5</b>

## X. METODOLOGÍA

### 1. Población y muestra

La población del presente estudio estuvo conformada por todos los estudiantes de la carrera de odontología que se encuentran en práctica clínica así como por todos los docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La muestra del presente estudio fue obtenida estadísticamente con un 90% de confiabilidad con datos basados en proporciones y estuvo conformada por 220 encuestados, que correspondieron a 18 estudiantes de cuarto año; 20 estudiantes de quinto año y 42 estudiantes pendientes de requisitos clínicos y 22 docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### 2. Criterios de selección

#### 2.1. Criterios de inclusión:

Se incluyeron únicamente estudiantes de la carrera de odontología que se encuentran en práctica clínica en la Facultad de Odontología en el edificio M1 de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se incluyeron únicamente a estudiantes y docentes que siendo informados y habiendo comprendido la naturaleza de la investigación, aceptaron participar en el estudio.

#### 2.2 Criterios de exclusión:

Se excluyeron a los docentes que no corresponden a las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija.

### 3. Procedimiento

- ✓ La revisión bibliográfica se realizó en libros, artículos científicos y revistas reconocidas internacionalmente relacionados con el tema.
- ✓ Se diseñó una ficha para la recolección de los datos (ver anexo) con base a los criterios de selección de pines intrarradiculares utilizados por estudiantes de la carrera de odontología que se encuentran en práctica clínica y docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Se seleccionaron aleatoriamente estudiantes de la carrera de odontología que se encontraban realizando práctica clínica en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, informándoles sobre el tema de investigación y solicitando su colaboración para responder la ficha de recolección de datos.
- ✓ Se incluyeron a docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de

San Carlos de Guatemala, informándoles sobre el tema de investigación y solicitando su colaboración para responder la ficha clínica de recolección de datos.

- ✓ Los resultados se presentan en cuadros y gráficas para su mejor interpretación, realizando un análisis que llevó a obtener las conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

## **XI. RECURSOS**

### **1. Humanos**

- Estudiantes de la carrera de odontología que se encontraban realizando práctica clínica así como docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la -Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Investigadora.
- Asesor, revisores y profesionales consultados.

### **2. Institucionales**

Edificio M1, Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **3. Materiales**

Libros y revistas científicas consultadas.  
Fichas para recolección de datos.  
Computadora.

### **4. Estadísticos**

Cuadros y gráficas de recopilación, porcentajes, análisis e interpretación de los resultados.

### **5. Tiempo**

Dos meses calendario del año 2011.

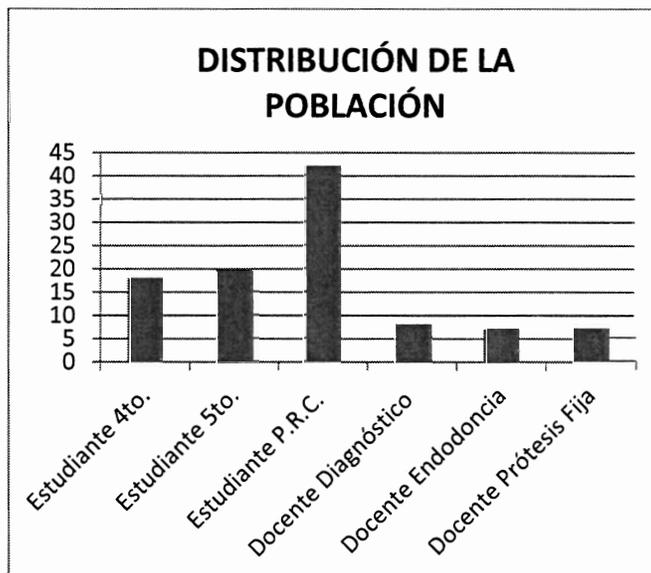
## **XII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

Los resultados del presente estudio fueron obtenidos mediante una ficha de recolección de datos de estudiantes que se encontraban realizando práctica clínica, siendo estos estudiantes de cuarto año, quinto año y pendientes de requisitos clínicos así como docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos Guatemala.

**CUADRO No. 1  
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN  
GRADO ACADÉMICO Y DISCIPLINA**

DISTRIBUCIÓN	f	%
Estudiante 4to.	18	17,60%
Estudiante 5to.	20	19,60%
Estudiante P.R.C.	42	41,20%
Docente Diagnóstico	8	7,80%
Docente Endodoncia	7	6,90%
Docente Prótesis Fija	7	6,90%
Totales	102	100.00%

**GRÁFICA No. 1**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

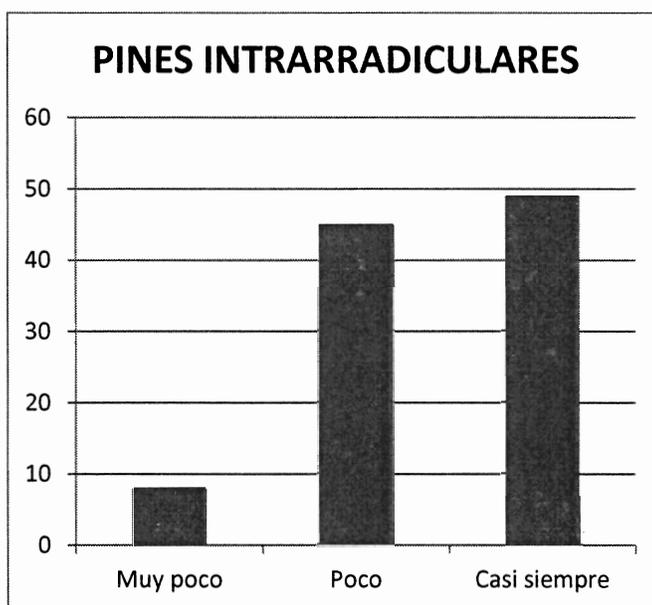
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 1:**

Hace referencia respecto a la distribución de la población encuestada según el año que cursa (estudiantes) y disciplina en que labora (docentes), de 102 encuestados (100%), el mayor porcentaje de estudiantes corresponde a pendientes de requisitos clínicos haciendo un total de 42 encuestados (41.20%) y el mayor porcentaje de docentes está asignado a la disciplina de Diagnóstico con un total de 8 encuestados (7.80%), los docentes de Endodoncia y Prótesis Parcial Fija se encuentran en la misma cantidad de encuestados con un total de 7 encuestados (6.90%) cada una.

**CUADRO No. 2**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA PINES INTRARRADICULARES EN SU PRÁCTICA CLÍNICA?**

UTILIZA	f	%
Muy poco	8	7,80%
Poco	45	44,20%
Casi siempre	49	48,00%
Totales	102	100,00%

**GRÁFICA No. 2**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

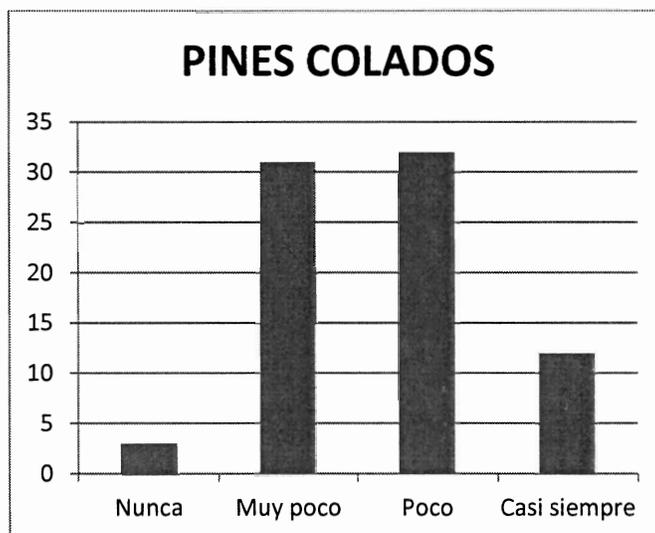
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 2:**

Hace referencia a la frecuencia con que los sujetos que integran la muestra (docentes y estudiantes), utilizan los pines intrarradiculares en su práctica clínica. Se observa que únicamente 8 (7.80%) los usan muy poco, mientras que el 49 (48.00%) los emplean casi siempre en su práctica clínica.

**CUADRO No. 3**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA EL SISTEMA DE PINES**  
**INTRARRADICULARES COLADOS?**

<b>PINES COLADOS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Nunca	3	3,80%
Muy poco	31	39,70%
Poco	32	41,00%
Casi siempre	12	15,40%
Totales	78	100,00%

**GRÁFICA No. 3**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

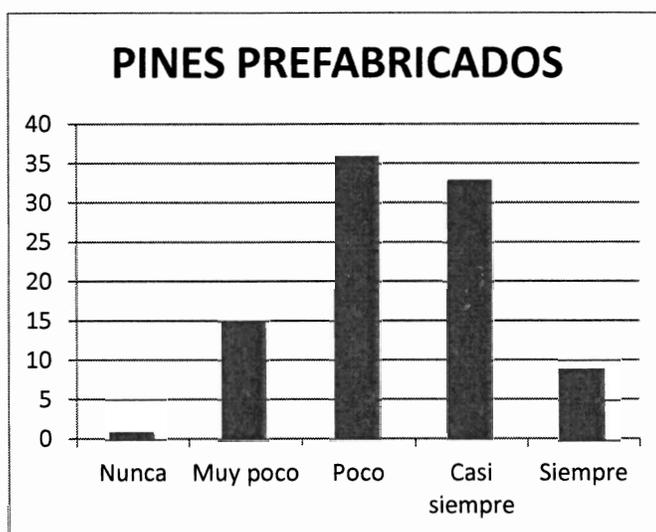
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 3:**

Hace referencia a la frecuencia con que los encuestados utilizan el sistema de pines intrarradiculares colados. Se observa que 78 de 102 encuestados respondieron esta interrogante y de ellos únicamente 3 (3.80%) nunca los emplean, por el contrario 32 (41.00%) los utilizan poco en su práctica clínica.

**CUADRO No. 4**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA EL SISTEMA DE PINES**  
**INTRARRADICULARE PREFABRICADOS?**

<b>PINES PREFABRICADOS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Nunca	1	1,10%
Muy poco	15	16,00%
Poco	36	38,30%
Casi siempre	33	35,10%
Siempre	9	9,60%
<b>Totales</b>	<b>94</b>	<b>100,00%</b>

**GRÁFICA No. 4**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

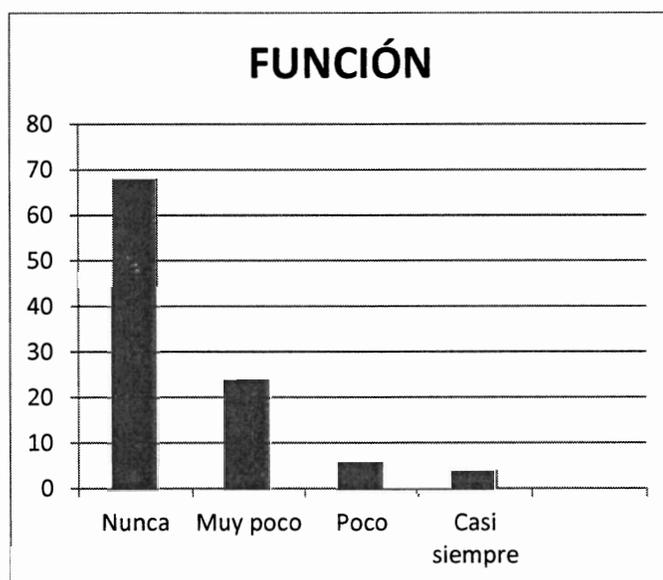
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 4:**

Hace referencia a la frecuencia con que la muestra utiliza el sistema de pines intrarradiculares prefabricados, indicando que 94 de 102 encuestados respondieron esta interrogante y que de ellos únicamente 1 (1.10%) nunca los emplea, mientras que 36 (38.30%) los emplean poco en su práctica clínica.

**CUADRO No. 5**  
**AL MOMENTO DE COLOCAR UN PIN INTRARRADICULAR**  
**¿CONSIDERA QUE LA FUNCIÓN ES REFORZAR LA RAÍZ?**

FUNCIÓN	f	%
Nunca	68	66,70%
Muy poco	24	23,50%
Poco	6	5,90%
Casi siempre	4	3,90%
Totales	102	100,00%

**GRÁFICA No. 5**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

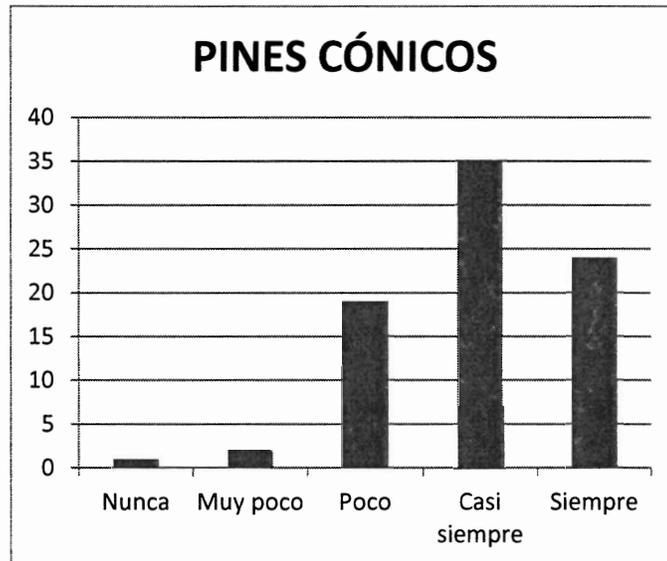
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 5:**

Hace referencia respecto a considerar que la función de un pin intraradicular es reforzar la raíz, se observa que 68 (66.70%) consideran que nunca, mientras que 4 (3.90%) consideran que casi siempre su función es reforzar la raíz.

**CUADRO No. 6**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA EL TIPO DE PINES CÓNICOS EN SU PRÁCTICA CLÍNICA?**

<b>PINES CÓNICOS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Nunca	1	1,20%
Muy poco	2	2,50%
Poco	19	23,50%
Casi siempre	35	43,20%
Siempre	24	29,60%
<b>Totales</b>	<b>81</b>	<b>100,00%</b>

**GRÁFICA No. 6**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

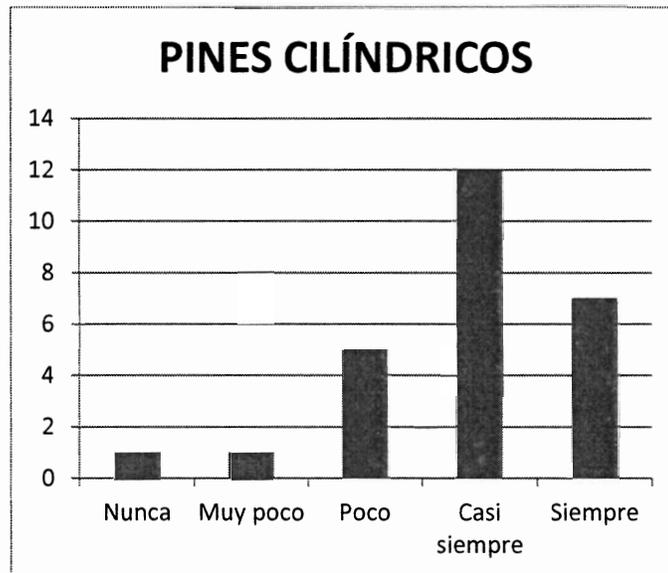
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 6:**

Hace referencia a la frecuencia con que la muestra utiliza los pines intrarradiculares cónicos, se observa que 81 de 102 encuestados respondieron esta interrogante y que de ellos solo 1 (1.20%) nunca los utiliza, mientras que 35 (43.20%) los emplean casi siempre en su práctica clínica.

**CUADRO No. 7**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA EL TIPO DE PINES CILÍNDRICOS EN SU PRÁCTICA CLÍNICA?**

<b>PINES CILÍNDRICOS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Nunca	1	3,80%
Muy poco	1	3,80%
Poco	5	19,20%
Casi siempre	12	46,30%
Siempre	7	26,90%
<b>Totales</b>	<b>26</b>	<b>100,00%</b>

**GRÁFICA No.7**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

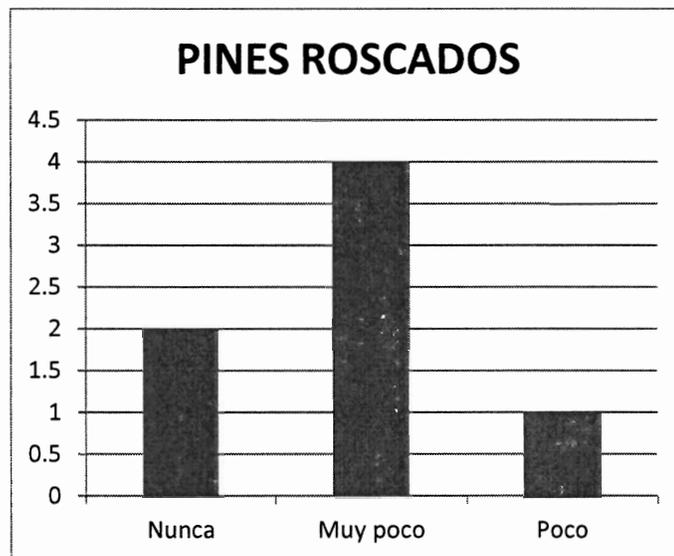
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 7:**

Hace referencia a la frecuencia con que la muestra utiliza los pines intrarradiculares cilíndricos, se observa que 26 de 102 encuestados respondieron esta interrogante y que de ellos solo 1 (3.80%) nunca los utiliza al igual que 1 (3.80%) los emplea muy poco, mientras que 12 (46.30%) los emplean casi siempre en su práctica clínica.

**CUADRO No. 8**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA EL TIPO DE PINES ROSCADOS EN SU PRÁCTICA CLÍNICA?**

PINES ROSCADOS	f	%
Nunca	2	28,60%
Muy poco	4	57,10%
Poco	1	14,30%
Totales	7	100,00%

**GRÁFICA No.8**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

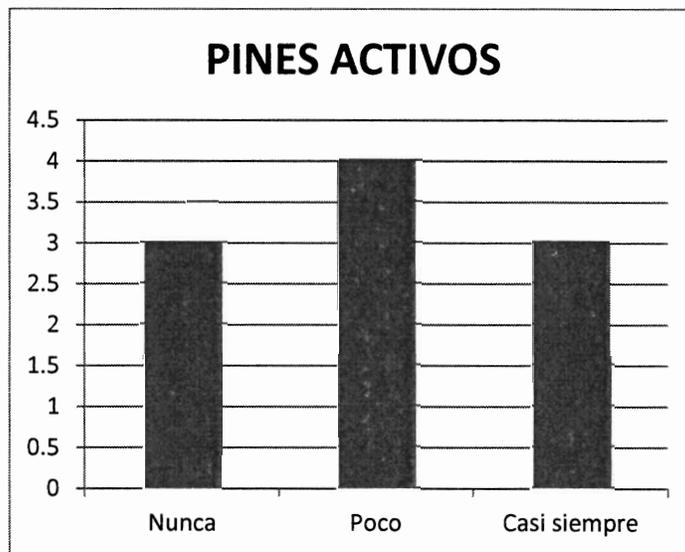
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 8:**

Hace referencia a la frecuencia con que la muestra utiliza los pines intrarradiculares roscados, se observa que 7 de 102 encuestados respondieron esta interrogante y que de ellos solamente 1 (14.30%) los emplea poco, mientras que 4 (57.10%) los emplea muy poco en su práctica clínica.

**CUADRO No. 9**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA EL TIPO DE PINES ACTIVOS EN SU PRÁCTICA CLÍNICA?**

<b>PINES ACTIVOS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Nunca	3	30,00%
Poco	4	40,00%
Casi siempre	3	30,00%
<b>Totales</b>	<b>10</b>	<b>100,00%</b>

**GRÁFICA No.9**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

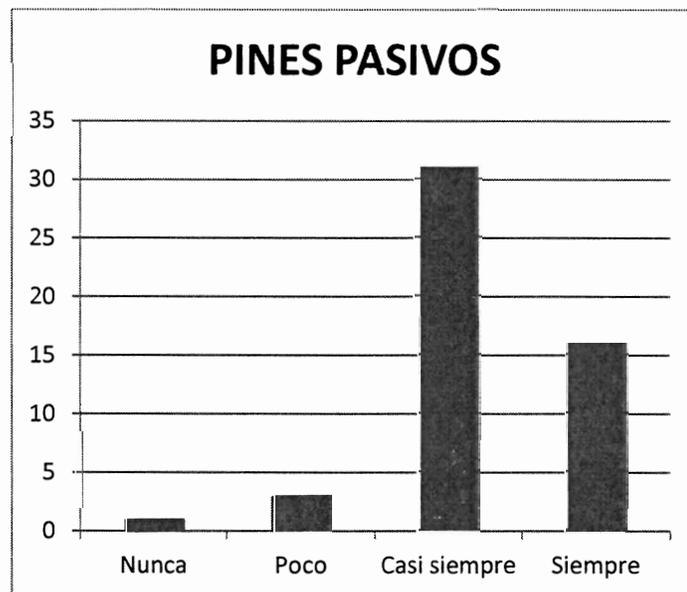
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 9:**

Hace referencia a la frecuencia con que la muestra utiliza los pines intrarradiculares activos, se observa que 10 de 102 encuestados respondieron esta interrogante y que de ellos 3 (30.00%) nunca los emplea al igual que 3 (30.00%) los emplea casi siempre, mientras que 4 (40.00%) los emplea poco en su práctica clínica.

**CUADRO No. 10**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA EL TIPO DE PINES PASIVOS EN SU PRÁCTICA CLÍNICA?**

<b>PINES PASIVOS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Nunca	1	2,00%
Poco	3	5,90%
Casi siempre	31	60,80%
Siempre	16	31,30%
<b>Totales</b>	<b>51</b>	<b>100,00%</b>

**GRÁFICA No.10**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

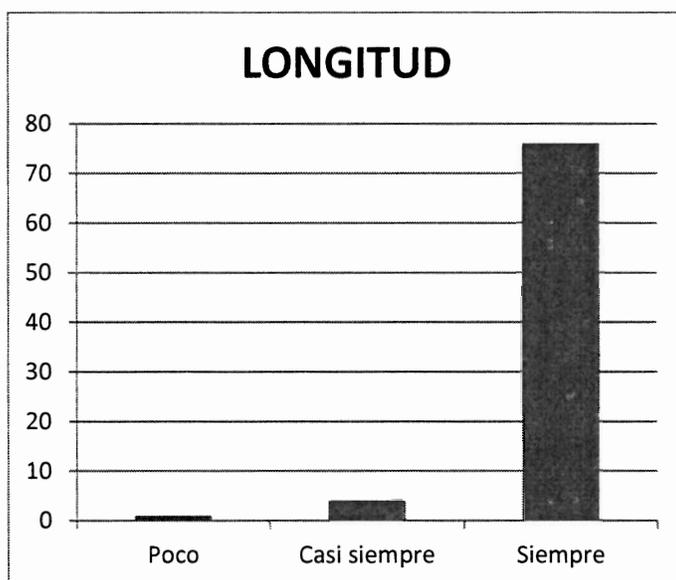
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 10:**

Hace referencia a la frecuencia con que la muestra utiliza los pines intrarradiculares pasivos. Se observa que 51 de 102 encuestados respondieron esta interrogante y de ellos solamente 1 (14.30%) los emplea poco, mientras que 4 (57.10%) los emplea muy poco en su práctica clínica.

**CUADRO No. 11**  
**PARA UNA BUENA RETENCIÓN DE UN PIN INTRARRADICULAR ES**  
**IMPORTANTE TENER PRESENTE LA LONGITUD ¿SEGÚN SU**  
**CONOCIMIENTO Y/O PRÁCTICA CON QUÉ FRECUENCIA LA TOMA EN**  
**CUENTA?**

LONGITUD	f	%
Poco	1	1,20%
Casi siempre	4	4,90%
Siempre	76	93,90%
Totales	81	100,00%

**GRÁFICA No. 11**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

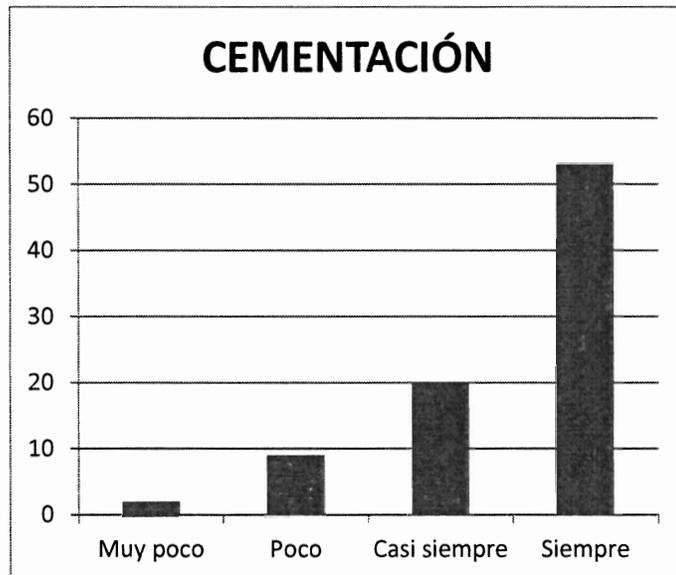
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 11:**

Hace referencia a la importancia de la longitud como característica para la buena retención de un pin intrarradicular, se observa que 81 de 102 encuestados contestaron dicha interrogante y que de ellos solamente 1 (1.20%) indicó que poco, mientras que 76 (93.90%) indicaron que siempre es importante la longitud para la buena retención, según su conocimiento y/o práctica clínica.

**CUADRO No. 12**  
**PARA UNA BUENA RETENCIÓN DE UN PIN INTRARRADICULAR ES**  
**IMPORTANTE TENER PRESENTE LA CEMENTACIÓN ¿SEGÚN SU**  
**CONOCIMIENTO Y/O PRÁCTICA CON QUÉ FRECUENCIA LA TOMA EN**  
**CUENTA?**

CEMENTACIÓN	f	%
Muy poco	2	2,40%
Poco	9	10,70%
Casi siempre	20	23,80%
Siempre	53	63,10%
Totales	84	100,00%

**GRÁFICA No. 12**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

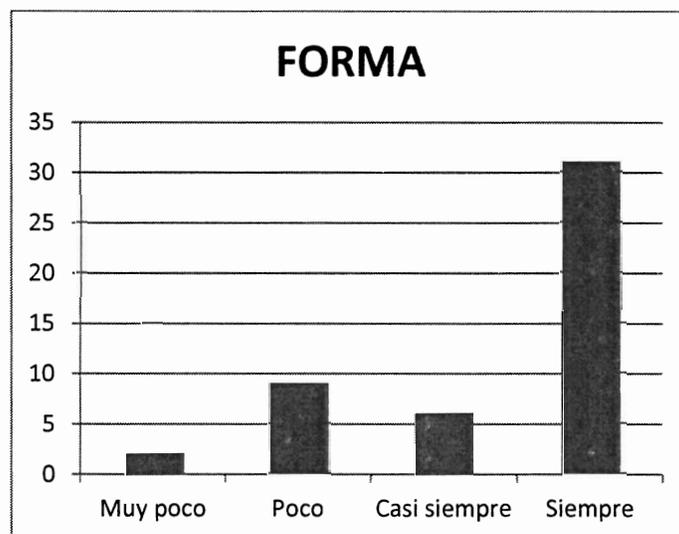
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 12:**

Hace referencia a la importancia de la cementación como característica importante para la buena retención de un pin intrarradicular, se observa que 84 de 102 encuestados contestaron dicha interrogante y que de ellos solamente 2 (2.40%) indicaron que es muy poco, mientras que 53 (63.10%) indicaron que siempre es importante la cementación para la buena retención según su conocimiento y/o práctica clínica.

**CUADRO No. 13**  
**PARA UNA BUENA RETENCIÓN DE UN PIN INTRARRADICULAR ES IMPORTANTE TENER PRESENTE LA FORMA ¿SEGÚN SU CONOCIMIENTO Y/O PRÁCTICA CON QUÉ FRECUENCIA LA TOMA EN CUENTA?**

FORMA	f	%
Muy poco	2	4,20%
Poco	9	18,80%
Casi siempre	6	12,50%
Siempre	31	64,50%
Totales	48	100,00%

**GRÁFICA No. 13**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

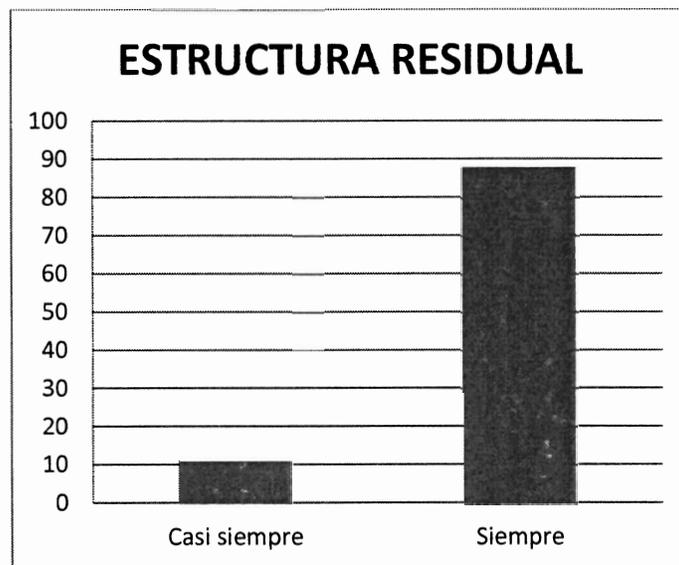
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 13:**

Hace referencia a la importancia de la forma como característica importante para la buena retención de un pin intrarradicular, se observa que 48 de 102 encuestados contestaron dicha interrogante y de ellos 2 (4.20%) indicaron que es muy poco, mientras que 31 (64.50%) indicaron que siempre es importante la forma del pin intrarradicular para la buena retención según su conocimiento y/o práctica clínica.

**CUADRO No. 14**  
**LA CANTIDAD DE ESTRUCTURA RESIDUAL ES UN ASPECTO IMPORTANTE**  
**PARA RESTAURAR UN DIENTE TRATADO ENDODÓNICAMENTE**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA LA CONSIDERA?**

<b>ESTRUCTURA RESIDUAL</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Casi siempre	11	11,10%
Siempre	88	88,90%
<b>Totales</b>	<b>99</b>	<b>100,00%</b>

**GRÁFICA No. 14**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

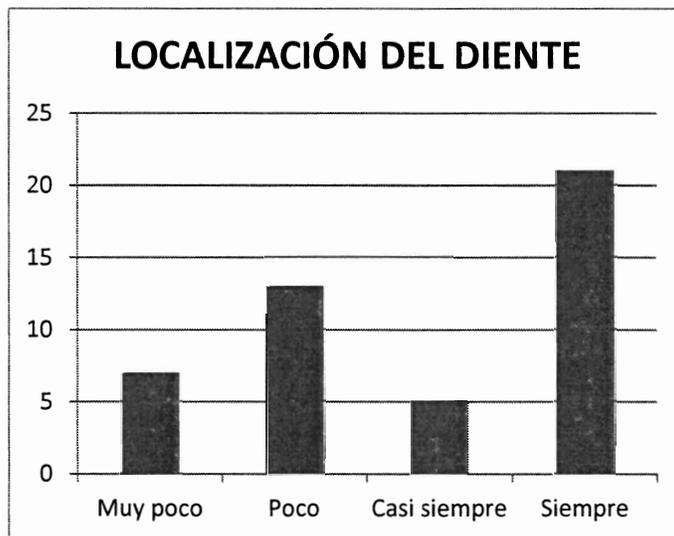
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 14:**

Hace referencia al aspecto: la cantidad de estructura residual para poder restaurar un diente tratado endodóticamente, se observa que 99 de 102 encuestados respondieron a dicha interrogante y de ellos 11 (11.10%) la toman en cuenta casi siempre, mientras que 88 (88.90%) siempre la consideran en su práctica clínica.

**CUADRO No. 15**  
**LA LOCALIZACIÓN DEL DIENTE EN LA ARCADA ES UN ASPECTO**  
**IMPORTANTE PARA RESTAURAR UN DIENTE TRATADO**  
**ENDODÓNTICAMENTE**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA LA CONSIDERA?**

LOCALIZACIÓN DEL DIENTE	f	%
Muy poco	7	25,90%
Poco	13	48,20%
Casi siempre	5	18,50%
Siempre	2	7,40%
Totales	27	100,00%

**GRÁFICA No. 15**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

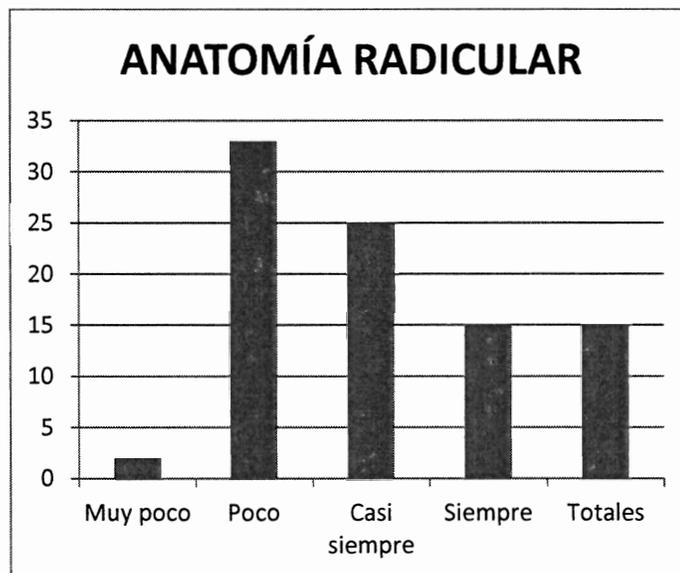
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 15:**

Hace referencia al aspecto: localización del diente en la arcada para poder restaurar un diente tratado endodónticamente, se observa que 27 de 102 encuestados respondieron a dicha interrogante y de ellos solamente 2 (7.40%) siempre la toman en cuenta, mientras que 13 (48.20%) la consideran poco en su práctica clínica.

**CUADRO No. 16**  
**LA ANATOMÍA RADICULAR ES UN ASPECTO IMPORTANTE PARA**  
**RESTAURAR UN DIENTE TRATADO ENDODÓNICAMENTE**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA LA CONSIDERA?**

ANATOMÍA RADICULAR	f	%
Muy poco	2	2,70%
Poco	33	44,00%
Casi siempre	25	33,30%
Siempre	15	20,00%
Totales	75	100,00%

**GRÁFICA No. 16**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

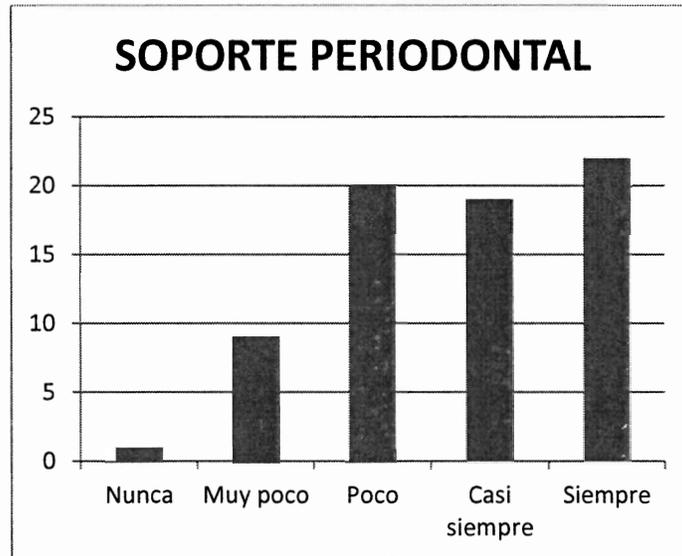
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 16:**

Hace referencia al aspecto: anatomía radicular para poder restaurar un diente tratado endodóticamente, se observa que 75 de 102 encuestados respondieron a dicha interrogante y de ellos 2 (2.70%) la toman en cuenta muy poco y 33 (44.00%) la consideran poco en su práctica clínica.

**CUADRO No. 17**  
**LOS TEJIDOS DE SOPORTE PERIODONTAL SON UN ASPECTO**  
**IMPORTANTE PARA RESTAURAR UN DIENTE TRATADO**  
**ENDODÓNICAMENTE**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA LOS CONSIDERA?**

<b>SOPORTE PERIODONTAL</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Nunca	1	1,30%
Muy poco	9	12,70%
Poco	20	28,20%
Casi siempre	19	26,80%
Siempre	22	31,00%
<b>Totales</b>	<b>71</b>	<b>100,00%</b>

**GRÁFICA No. 17**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

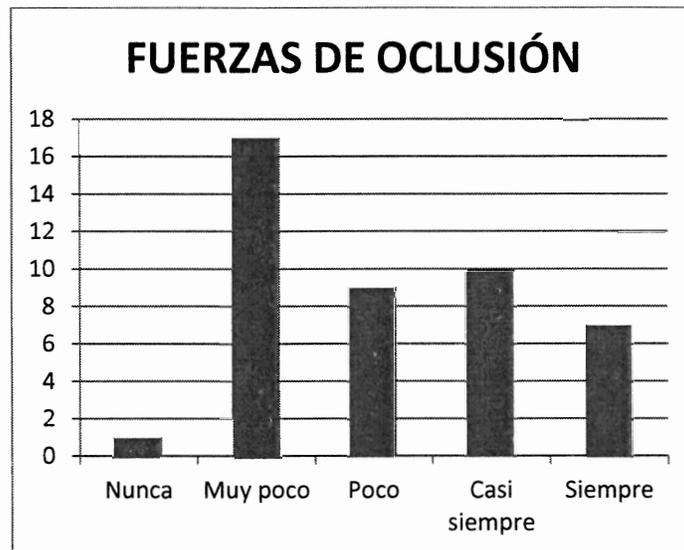
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 17:**

Hace referencia al aspectos: tejidos de soporte periodontales para poder restaurar un diente tratado endodónicamente, se observa que 71 de 102 encuestados respondieron a dicha interrogante y de ellos solamente 1 (1.30%) indicó que nunca los toma en cuenta, mientras que 22 (31.00%) siempre los toman en cuenta en su práctica clínica.

**CUADRO No. 18**  
**LAS FUERZAS DE OCLUSIÓN SON UN ASPECTO IMPORTANTE PARA**  
**RESTAURAR UN DIENTE TRATADO ENDODÓNTICAMENTE**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA LAS CONSIDERA?**

FUERZAS DE OCLUSIÓN	f	%
Nunca	1	2,30%
Muy poco	17	38,60%
Poco	9	20,50%
Casi siempre	10	22,70%
Siempre	7	15,90%
Totales	44	100,00%

**GRÁFICA No. 18**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

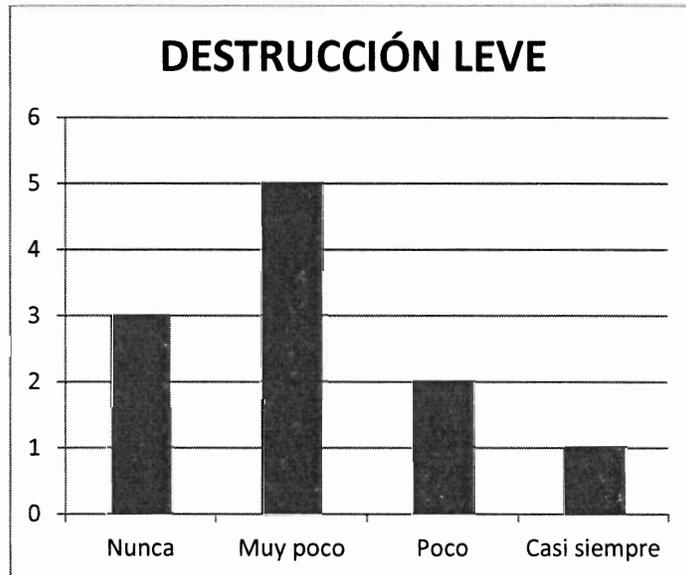
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 18:**

Hace referencia al aspecto: fuerzas de oclusión para poder restaurar un diente tratado endodónticamente, se observa que 44 de 102 encuestados respondieron a dicha interrogante y de ellos solamente 1 (2.30%) nunca las toma en cuenta y 17 (38.60%) las toman en cuenta muy poco en su práctica clínica.

**CUADRO No. 19**  
**TOMANDO EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS**  
**DE UNA DESTRUCCIÓN LEVE (REBORDES Y CÚSPIDES INTACTAS)**  
**PARA LA COLOCACIÓN DE PINES INTRARRADICULARES**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA LOS UTILIZA?**

DESTRUCCIÓN LEVE	f	%
Nunca	3	27,20%
Muy poco	5	45,50%
Poco	2	18,20%
Casi siempre	1	9,10%
Totales	11	100,00%

**GRÁFICA No. 19**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

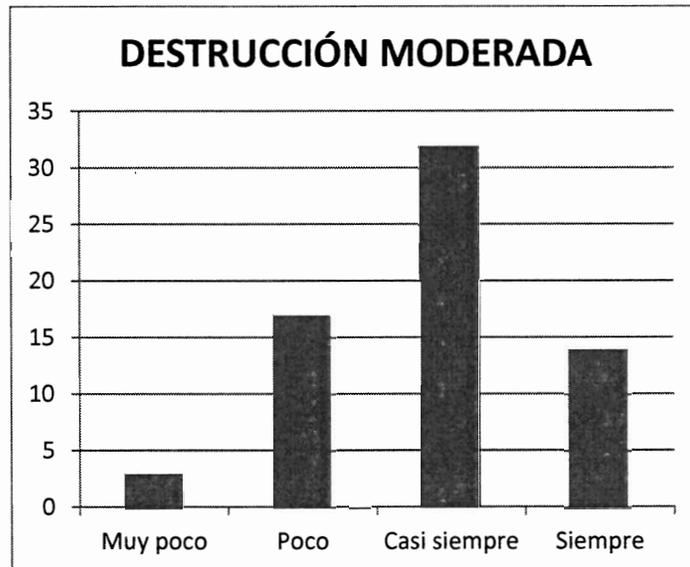
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 19:**

Hace referencia a la característica que podría presentar una pieza dentaria para recibir un pin intrarradicular en relación a una destrucción leve (rebordes y cúspides intactas, se observa que 11 de 102 encuestados respondieron a dicha interrogante y de ellos 1 (9.10%) indicó que siempre y 5 (45.50%) indicaron que muy poco colocan pin intrarradicular en una destrucción leve.

**CUADRO No. 20**  
**TOMANDO EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS**  
**DE UNA DESTRUCCIÓN MODERADA (LESIÓN PROXIMAL**  
**Y AL MENOS UNA CÚSPIDE INTACTA) PARA LA COLOCACIÓN**  
**DE PINES INTRARRADICULARES**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA LOS UTILIZA?**

DESTRUCCIÓN MODERADA	f	%
Muy poco	3	4,50%
Poco	17	25,80%
Casi siempre	32	48,50%
Siempre	14	21,20%
Totales	66	100,00%

**GRÁFICA No. 20**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

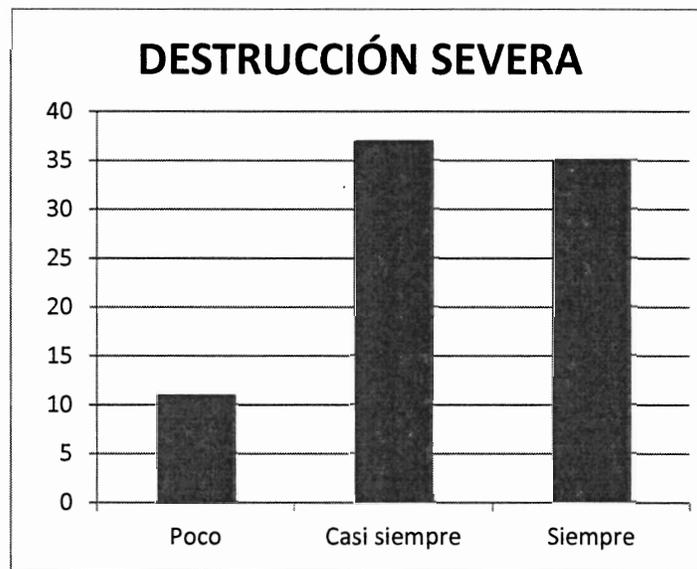
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 20:**

Hace referencia a la característica que podría presentar una pieza dentaria para recibir un pin intrarradicular en relación a una destrucción moderada (lesión proximal y al menos una cúspide intacta), se observa que 66 de 102 encuestados respondieron a dicha interrogante y de ellos solamente 3 (4.50%) indicaron que nunca, mientras que 32 (48.50%) indicaron que casi siempre colocan pin intrarradicular en una destrucción moderada.

**CUADRO No. 21**  
**TOMANDO EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS**  
**DE UNA DESTRUCCIÓN SEVERA (REMANENTE CORONAL MÍNIMO)**  
**PARA LA COLOCACIÓN DE PINES INTRARRADICULARES**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA LOS UTILIZA?**

DESTRUCCIÓN SEVERA	f	%
Poco	11	13,30%
Casi siempre	37	44,60%
Siempre	35	42,20%
Totales	83	100,00%

**GRÁFICA No. 21**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

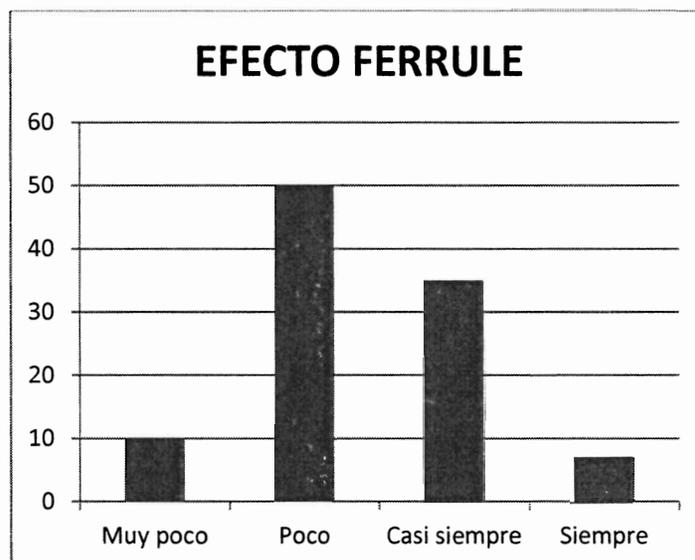
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 21:**

Hace referencia a la característica que podría presentar una pieza dentaria para recibir un pin intrarradicular en relación a una destrucción severa, se observa que 83 de 102 encuestados respondieron a dicha interrogante y de ellos 11 (13.30%) indicaron que poco, mientras que 37 (44.60%) indicaron que casi siempre colocan pin intrarradicular en una destrucción severa.

**CUADRO No. 22**  
**SEGÚN LA LITERATURA, LA ALTURA MÍNIMA DE DIENTE**  
**REMANENTE PARA LOGRAR EL EFECTO FERRULE**  
**DEBERIA SER DE 2-3mm ¿CON QUÉ FRECUENCIA**  
**CUMPLE CON ESA INDICACIÓN?**

<b>EFECTO FERRULE</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Muy poco	10	9,80%
Poco	50	49,00%
Casi siempre	35	34,30%
Siempre	7	6,90%
<b>Totales</b>	<b>102</b>	<b>100,00%</b>

**GRÁFICA No. 22**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

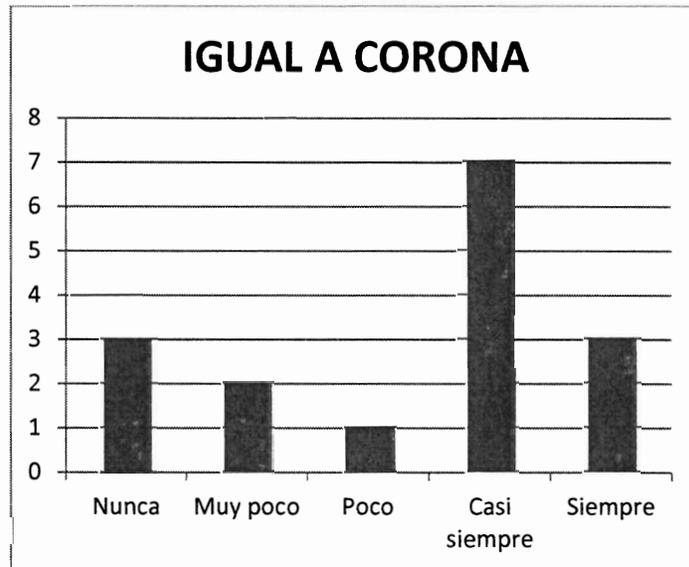
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 22:**

Hace referencia a la frecuencia con que se cumple con la altura mínima de diente remanente para lograr el efecto ferrule que corresponde a 2-3mm, se observa que solo 7 encuestados (6.90%) indicaron que siempre, mientras que 50 (49.00%) indicaron que casi siempre cumplen con la altura mínima de diente remanente para lograr el efecto ferrule.

**CUADRO No. 23**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA LA LONGITUD DE UN PIN**  
**INTRARRADICULAR IGUAL A LA CORONA CLÍNICA PARA**  
**RESTAURAR UN DIENTE TRATADO**  
**ENDODÓNTICAMENTE?**

IGUAL A CORONA	f	%
Nunca	3	18,80%
Muy poco	2	12,50%
Poco	1	6,30%
Casi siempre	7	43,80%
Siempre	3	18,80%
Totales	16	100,00%

**GRÁFICA No. 23**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

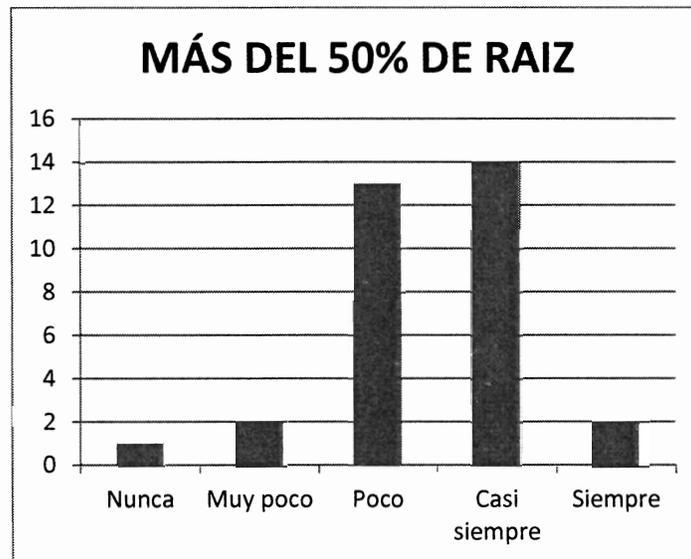
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 23:**

Hace referencia a la frecuencia con que utilizan la longitud de un pin intrarradicular igual a la corona clínica para restaurar un diente tratado endodónticamente, se observa que solo 16 de 102 encuestados contestaron dicha interrogante y de ellos 1 (6.30%) indicó que la utiliza poco, mientras que 7 (43.80%) indicaron que casi siempre utilizan dicha longitud.

**CUADRO No. 24**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA LA LONGITUD DE UN PIN**  
**INTRARRADICULAR MÁS DEL 50% DE LA RAÍZ PARA**  
**RESTAURAR UN DIENTE TRATADO**  
**ENDODÓNICAMENTE?**

MAS DEL 50% DE RAIZ	f	%
Nunca	1	3,10%
Muy poco	2	6,30%
Poco	13	40,60%
Casi siempre	14	43,80%
Siempre	2	6,30%
Totales	32	100,00%

**GRÁFICA No. 24**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

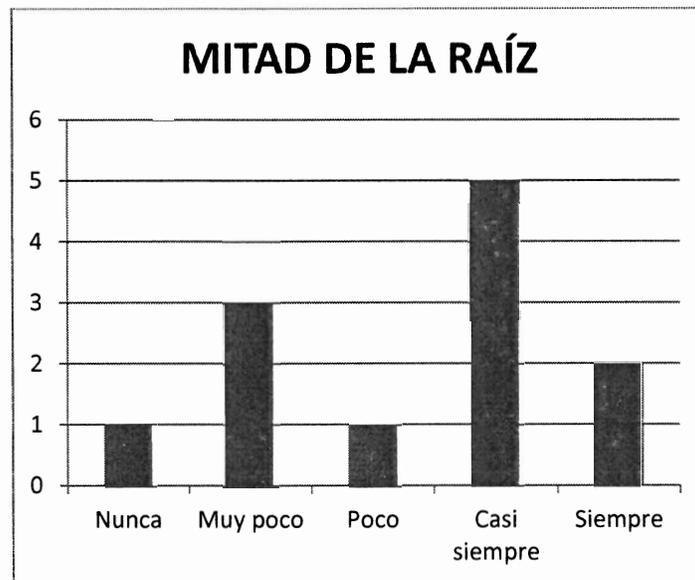
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 24:**

Hace referencia a la frecuencia con que utilizan la longitud de un pin intrarradicular de más del 50% de la raíz para restaurar un diente tratado endodóticamente, se observa que solo 32 de 102 encuestados contestaron dicha interrogante y de ellos 1 (3.10%) indicó que nunca la utiliza, mientras que 14 (43.80%) indicaron que casi siempre utilizan dicha longitud.

**CUADRO No. 25**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA LA LONGITUD DE UN PIN**  
**INTRARRADICULAR DE LA MITAD DE LA RAIZ PARA**  
**RESTAURAR UN DIENTE TRATADO**  
**ENDODÓNTICAMENTE?**

MITAD DE LA RAIZ	f	%
Nunca	1	8,30%
Muy poco	3	25,00%
Poco	1	8,30%
Casi siempre	5	41,70%
Siempre	2	16,70%
Totales	12	100,00%

**GRÁFICA No. 25**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

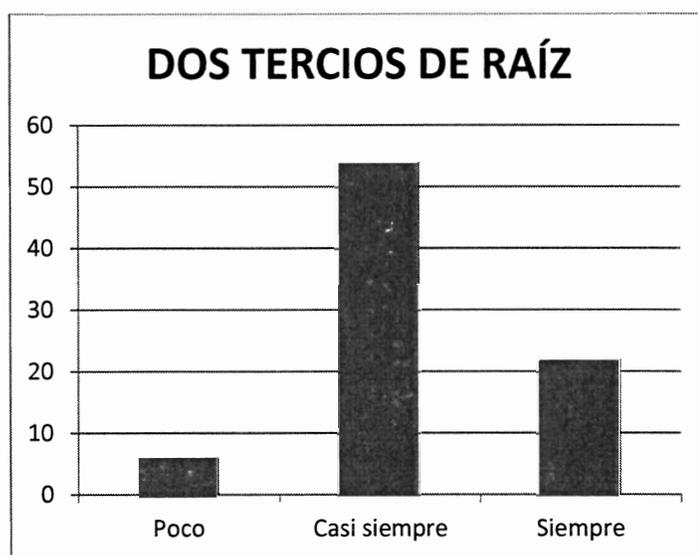
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 25:**

Hace referencia a la frecuencia con que utilizan la longitud de pin intrarradicular de la mitad de la raíz para restaurar un diente tratado endodónticamente, se observa que solo 12 de 102 encuestados contestaron dicha interrogante y de ellos 1 (8.30%) indicó que nunca la utiliza al igual que 1 (8.30%) la utiliza poco, mientras que 5 (41.70%) indicaron que casi siempre utilizan dicha longitud.

**CUADRO No. 26**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA LA LONGITUD DE UN PIN**  
**INTRARRADICULAR DE DOS TERCIOS DE RAÍZ PARA**  
**RESTAURAR UN DIENTE TRATADO**  
**ENDODÓNTICAMENTE?**

DOS TERCIOS DE RAÍZ	f	%
Poco	6	7,30%
Casi siempre	54	65,90%
Siempre	22	26,80%
Totales	82	100,00%

**GRÁFICA No. 26**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

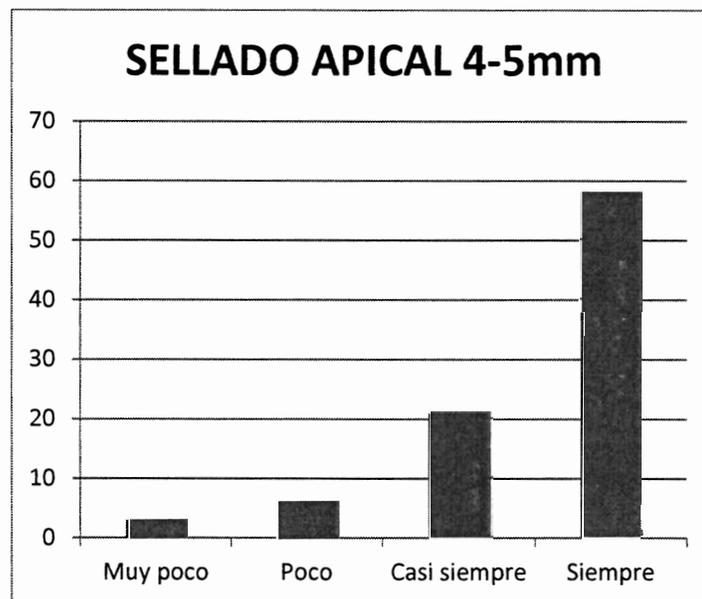
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 26:**

Hace referencia a la frecuencia con que utilizan la longitud de un pin intrarradicular de dos tercios de la raíz para restaurar un diente tratado endodónticamente, se observa que 82 de 102 encuestados contestaron dicha interrogante y de ellos 6 (7.30%) indicaron que poco la utiliza, sin embargo 54 (65.90%) indicaron que casi siempre utilizan dicha longitud.

**CUADRO No. 27**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA CUMPLE CON DEJAR DENTRO DEL**  
**CONDUCTO 4-5mm DE GUTAPERCHA PARA**  
**MANTENER EL SELLADO APICAL?**

Sellado apical 4-5mm	f	%
Muy poco	3	3,40%
Poco	6	6,80%
Casi siempre	21	23,90%
Siempre	58	65,90%
Totales	102	100,00%

**GRÁFICA No. 27**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

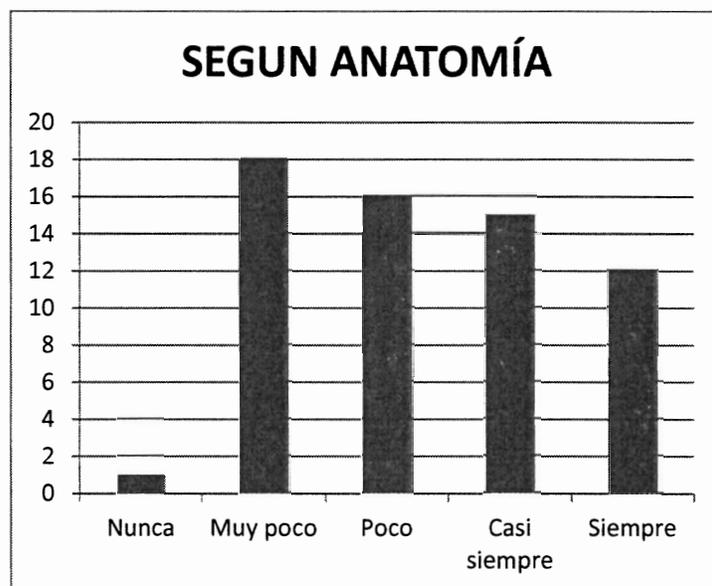
**Interpretación del cuadro y gráfica No. 27:**

Hace referencia a la frecuencia con que cumplen con 4-5mm de gutapercha que debería dejar dentro del conducto para mantener el sellado apical, se observa que 3 (3.40%) indicaron que cumplen muy poco, mientras que 58 (65.90%) indicaron que siempre cumplen con los 4-5mm de gutapercha para el sellado apical.

**CUADRO No. 28**  
**¿CON QUÉ FRECUENCIA TOMA EN CUENTA LA ANATOMÍA**  
**RADICULAR PARA DEJAR DENTRO DEL CONDUCTO**  
**LA GUTAPERCHA PARA MANTENER**  
**EL SELLADO APICAL?**

SEGÚN ANATOMIA	f	%
Nunca	1	1,60%
Muy poco	18	29,00%
Poco	16	25,80%
Casi siempre	15	24,20%
Siempre	12	19,40%
Totales	62	100,00%

**GRÁFICA No. 28**



Fuente: Datos obtenidos de ficha de recolección de datos, Oct-Nov.2011

**Interpretación del cuadro y gráfica No. 28:**

Hace referencia a la frecuencia con que toma en cuenta la anatomía radicular para dejar dentro del conducto la cantidad de gutapercha para mantener el sellado apical, se observa que 62 de 102 encuestados respondieron a dicha interrogante y que de ellos 1 (1.60%) indicó que nunca la toma en cuenta, y 18 (29.00%) indicaron que toman en cuenta muy poco la anatomía radicular para mantener el sellado apical.

## VIII. DISCUSIÓN

De acuerdo a la distribución de la población según su grado académico y disciplinas en que laboran en el presente estudio se obtuvo una muestra de 102 individuos cuya distribución fue de 17,60% para estudiantes de cuarto año, 19,60% para estudiantes de quinto, 41,20% para estudiantes pendientes de requisitos clínicos, 7,80% para docentes de diagnóstico, 6,90% para docentes de endodoncia y 6,90% para docentes de prótesis parcial fija. En un estudio similar, en el año 2003, Molina Orellana, Claudia tuvo una distribución de la población similar a este estudio diferenciándose únicamente por el porcentaje de estudiantes (41,20%) pendientes de requisitos clínicos presentes en esta investigación. En la literatura consultada no se encontró otro estudio con metodología similar. (8)

El mayor porcentaje de los encuestados 48,00% utilizan pines intrarradiculares poco y casi siempre 44,20% en su práctica clínica, esto puede deberse a que estudiantes de cuarto año (17,60%) no han iniciado la etapa clínica de colocación de pines intrarradiculares y un porcentaje significativo de docentes no los utilizan en su práctica clínica.

Un 41,00% y 38,30% utilizan poco pines intrarradiculares colados y prefabricados respectivamente, en el estudio realizado por Molina Orellana, Claudia un 48,57% utilizan pines colados y prefabricados indistintamente. Existe una discrepancia entre los resultados obtenidos en este estudio y la literatura en cuanto a la utilización de pines colados y prefabricados ya que en un estudio realizado por Wagnild G. y Mueller K. (2008) se indica que los pines colados presentan un efecto de cuña, el cual resulta en un aumento del estrés y posibilidad de fractura radicular, por lo tanto, y basados en la evidencia científica actual, la utilización de pines prefabricados especialmente los de fibra de vidrio debiera ser mayor que la utilización de pines colados en la práctica clínica diaria. Sethuraman (2011) en su estudio indica a cerca del efecto de tres sistemas de pines y núcleos sobre la distribución del estrés en dientes tratados endodónticamente, hace la conclusión que los pines prefabricados de fibra de vidrio y núcleos de resina mostraron una distribución de la tensión y resistencia similar a la estructura natural del diente. Santos et al. (2010) en un estudio para determinar si pueden los pines de fibra de vidrio incrementar el estrés y reducir la fractura, indican que los pines colados están siendo gradualmente reemplazados por los pines prefabricados, especialmente por los pines de fibra de vidrio, esto se debe a las características que presentan estos como técnica más rápida, mejor biocompatibilidad, la estética, resistencia a la corrosión y principalmente porque disminuyen la probabilidad de fractura, esto debido a su módulo de elasticidad, concluyendo que los pines de fibra de vidrio reducen más la fractura que los pines colados. En el presente estudio es de notar que existe insuficiencia en la actualización científica por parte de los encuestados. (8,22,23,27)

Un 66.70% tiene el conocimiento claro que al colocar un pin intrarradicular la función principal nunca es reforzar la raíz, notando que la mayoría coincide con la literatura. Según Wagnild y Rosinstield, en sus libros donde indican que la

principal función del pin intrarradicular: es brindar retención al muñón y secundariamente a la corona y, con ello, también ayuda a proteger el sellado apical de la contaminación bacteriana causada por la filtración coronal. (19,27)

Un 43.20% y 60.80% casi siempre utilizan en su práctica clínica los pines cónicos y pasivos respectivamente, según la literatura, los pines cónicos se han empleado clásicamente pero se han mostrado muy poco retentivos, aunque tienen la ventaja que permiten una buena distribución del estrés sobre la raíz. Sin embargo en un estudio realizado por Teixeira et al. (2006) utilizaron pines de fibra de vidrio reforzados con resina de forma cónicos y paralelos (cilíndricos), indicando que los pines de fibra de vidrio paralelos tuvieron una mejor retención que los pines cónicos cuando emplearon un cemento de fraguado dual a base de resina. Según Schwartz y Robbins (2004) en una revisión de literatura, los pines pasivos son lisos y recurren al cemento para su retención, siendo los que menores cargas tensionales someten a la raíz, pero son menos retentivos que los activos. Lawrence, al realizar en 1999 una revisión de literatura concluye, que los pines intrarradicales pasivos de lados paralelos son los que tienen mayor éxito en la restauración de dientes tratados endodóticamente. (5,24,26)

Para una buena retención de los pines intrarradicales existen características importantes que deben estar presentes al momento de utilizarlos, los porcentajes 93.90%, 63.10% y 64.50% de los encuestados indican que en su práctica clínica siempre toman en cuenta la longitud, cementación y forma respectivamente. En la revisión de literatura, en un estudio realizado por Nergsidotz, et al., en un estudio in vitro sobre el efecto de la longitud y el diámetro apical de los pines en la retención, indicaron que la fuerza de retención era proporcional a la longitud del pin, porque al aumentar la longitud, la retención aumenta en un 100% aproximadamente. Schwartz y Robbins (2004) en una revisión de literatura, indican que todo pin intrarradicular ya sea colado o prefabricado, es cementado en el conducto radicular, y por lo tanto el cemento aumenta la retención, ayuda a la distribución uniforme de las fuerzas e, idealmente, sella los espacios entre el diente y el pin, también indican que la forma es importante en la retención de un pin, concluyendo que los pines cilíndricos son más retentivos que los cónicos, pero los roscados son mucho más retentivos que los cilíndricos y cónicos. (10,24)

Según Rosenstield en su libro sobre los cinco aspectos fundamentales que deben tomarse en cuenta para restaurar un diente tratado endodóticamente, indica que son: la cantidad de estructura residual, la localización del diente en la arcada, la anatomía radicular, los tejidos de soporte periodontal y las fuerzas de oclusión. En el presente estudio, el 88.90% de los encuestados indican que siempre toman en cuenta la cantidad de estructura residual en su práctica clínica, siendo ésta según la literatura, la consideración más importante en la restauración de un diente tratado endodóticamente, porque la resistencia a la fractura aumenta significativamente a medida que lo hace la cantidad de estructura dentaria sana, teniendo presente el efecto ferrule. El otro aspecto que siempre toman en cuenta los encuestados (31.08%) en el presente estudio, es la condición de los tejidos periodontales y, según la literatura, es necesario disponer de salud periapical,

periodontal y gingival, por ello el pronóstico es tanto más favorable cuanto más cantidad de dentina soportada permanezca, el aspecto más crítico, es el nivel en el cual debe ubicarse el margen de la restauración que nunca podrá estar situado a 1.5mm por debajo de la encía libre. Esto muestra una deficiencia en el conocimiento, según la literatura, en los estudiantes y docentes de que todos los aspectos son importantes para poder restaurar un diente tratado endodónticamente. (19,20)

Según Schwartz y Robbins (2004) así como lo enseñado por los docentes de la disciplina de prótesis parcial fija, se indican características que podría presentar una pieza dentaria para recibir un pin intrarradicular: entre ellas: una destrucción leve (rebordes, cingulo, borde incisal intactos, cúspides intactas) la colocación de una resina lingual o palatal y restauraciones directas o incrustaciones onlays es el tratamiento de elección; una destrucción moderada (lesiones proximales y al menos una cúspide intacta) la colocación de resinas, carillas, núcleos y coronas son el tratamiento indicado; una destrucción severa (rebordes proximales socavados y remanente coronal mínimo) el tratamiento de elección es pin, núcleo y corona. En este estudio, de los 102 encuestados 83 indicaron que según las características que presentan las piezas dentarias en una destrucción severa, colocan pin intrarradicular el 44.60% los colocan casi siempre y 42.20% siempre, notándose una deficiencia en el conocimiento de los estudiantes y docentes encuestados, puesto que lo indicado en la literatura y la disciplina de prótesis parcial fija cuando se presentan dichas características, siempre se debe de colocar un pin intrarradicular con su respectiva restauración protésica. (24)

Solo un 6.90% de los encuestados, en el presente estudio indican que siempre cumplen con 2-3mm de altura mínima de diente remanente para lograr el efecto ferrule, Schwartz y Robbins (2004) describen que el *ferrule o abrazadera* es una banda que engloba el diámetro externo del diente. Está formada por las paredes y los márgenes de la corona que engloba al menos 2 o 3mm de estructura dentaria sana, reduciendo significativamente la incidencia de fractura en un diente no vital, gracias al refuerzo del diente en su superficie externa y a la disipación de las fuerzas que se concentran en la circunferencia más estrecha del diente. Santana et al. (2011) indicaron que 2 mm de ferrule tuvo una influencia significativa en la tensión a las cúspides, mayor resistencia a la fractura y menor modo de fallo. (24)

En una revisión de literatura realizada por Schwartz y Robbins (2004) describen que la retención de un pin parece estar directamente relacionada con su longitud, aunque no existen indicaciones unívocas sobre su dimensión ideal, pero algunos autores sugieren una longitud igual al de la corona clínica, otros de más del 50%, otros la mitad o dos tercios de la raíz. Aunque existe mucha discrepancia de opiniones en cuanto a la longitud de los pines, muchos autores coinciden en que cada diente debe ser analizado en forma individual debido a su peculiar conformación anatómica, y que un pin debería ser lo más largo posible, pero sin comprometer el sellado apical. En este estudio un 65.90% de los encuestados emplean de manera usual la longitud de dos tercios de la raíz, mostrando un conocimiento basado en información científica. (24)

Así también, en este estudio, un 65.90% de encuestados siempre cumplen con la cantidad de 4-5mm de gutapercha dentro del conducto radicular para mantener el sellado apical. Algunos autores como Wagnild, Mueller, Rosenstield, Land y Fujimoto, en sus respectivos libros, indican que algunos autores mencionan que cada diente debe ser analizado en forma individual debido a su peculiar conformación anatómica, y que un pin debería ser lo más largo posible, pero sin comprometer el sellado logrado con la obturación del conducto que debe de mantener apicalmente de 4 a 5 mm de gutapercha. Schwartz y Robbins (2004) indican que también debe tomarse en cuenta la anatomía radicular, sin dañar el sellado apical, teniendo en cuenta que el requisito principal que debería cumplirse es que las paredes radiculares sean rectas en sus dos tercios cervicales, evitando así colocar pines en conductos con una curvatura pronunciada de sus raíces. Se demuestra que los encuestados si poseen conocimiento científico sobre la cantidad de gutapercha que deben dejar en el conducto radicular para mantener el sellado apical. (19,24,27)

## IX. CONCLUSIONES

- ✓ Basados en la literatura se puede concluir que los criterios que se deben utilizar al colocar pines intrarradiculares son los siguientes:
  - Al restaurar un diente tratado endodónticamente se deben considerar las características: estructura dentaria residual, localización del diente en la arcada, anatomía radicular, tejidos de soporte periodontal y fuerzas de oclusión.
  - En piezas dentarias que presenten destrucción severa, con rebordes proximales socavados y remanente coronal mínimo, el tratamiento indicado es pin, núcleo y corona.
  - De los dos sistemas de pines intrarradiculares, por sus mejores características comprobadas científicamente, el sistema de elección es: pines prefabricados, especialmente los de fibra de vidrio.
  - Se debe tener presente al momento de colocar un pin intrarradicular que la función principal es la retención de la restauración final.
  - De los tipos de pines intrarradiculares, científicamente se ha comprobado que los pines pasivos cilíndricos son los recomendados.
  - Para una buena retención del pin intrarradicular siempre debe tomarse en cuenta la longitud, cementación y forma del pin.
  - La altura mínima de diente remanente para lograr el efecto “ferrule” debe ser 1.5-3mm, con un promedio de 2mm.
  - Al momento de determinar la longitud del pin, cada diente debe ser analizado en forma individual considerando su peculiar conformación anatómica.
  - La longitud de gutapercha que se debe dejar dentro del conducto radicular para mantener el sellado apical es de 4-5mm, tomando en cuenta también la anatomía radicular para no comprometer el sellado apical.
  
- ✓ La evidencia científica actual sobre la utilización de pines intrarradiculares indica que son los pines prefabricados de fibra de vidrio los más utilizados, debido a las características que presentan: una técnica más rápida, alta biocompatibilidad, estética, resistencia a la corrosión y, principalmente, que disminuyen la probabilidad de fractura, esto debido a su módulo de elasticidad.
  
- ✓ No existe criterio unificado de los estudiantes de cuarto año, quinto y pendientes de requisitos clínicos con lo enseñado en la disciplina de prótesis parcial fija, cursos relacionados y la literatura científica, en cuanto a los criterios para seleccionar pines intrarradiculares.

- ✓ No existe criterio unificado entre los docentes de las disciplinas de diagnóstico, endodoncia y prótesis parcial fija con lo establecido en la literatura científica y con lo enseñado en cursos relacionados, en cuanto a los criterios para seleccionar pines intrarradiculares.

## X. RECOMENDACIONES

- ✓ Se fomente el hábito de la revisión de literatura científica actualizada, en estudiantes y docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Crear medios de acceso a documentos científicos serios recientes para estudiantes y docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Que los instructores de clínica cambien el orden de los tratamientos, en cuando a la restauración de un diente tratado endodónticamente, debido al problema de contaminación coronal existente, ya que lo establecido en la literatura indica que un diente tratado endodónticamente debe ser restaurado inmediatamente.
- ✓ Fomentar que lo enseñado por los docentes de prótesis parcial fija y cursos relacionados sea cumplido a cabalidad por los estudiantes y docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## XI. BIBLIOGRAFIA

1. Da Silva N. et al. (2010). **The effect of post, core, crown type, and ferrule presence on the biomechanical behavior of endodontically treated bovine anterior teeth.** J of Prost Dent 104 (5): 306-317.
2. Fiara, A. et al. (2011). **Endodontically treated teeth: characteristic sand considerations to restore them.** J of Prost Res 55 (2): 69-74
3. Goracci, C. y Ferrari, M. (2011). **Current perspectives on post systems: a literature review.** Australian Dent J 56: 77-83
4. Ingle, J. (2004). **Endodoncia.** Trad. José Luis González. 5 ed. México: McGrawHill Interamericana. pp. 925-958.
5. Lawrence, J. (1999). **Factors affecting retention of pot systems: a literature review.** J of Prost Dent 81(4): 380-385.
6. Malathi, D. et al. (2010). **An evaluation of fracture strength of zirconium oxide posts fabricated using CAD-CAM technology compared with prefabricated glass fibre posts.** J Indian Prost Soc 10(4):213-218.
7. Massa, F.; Dias, C. y Blos, E. (2011). **Resistencia a la fractura de premolares inferiores restaurados mediante sistemas de muñón y poste.** Quintess 24 (3): 117-124.
8. Molina, C. (2003). **Criterios en la selección pines intrarradiculares.** Tesis. (Licda. Cirujana Dentista). Guatemala: Universidad Mariano Gálvez de Guatemala: Facultad de Odontología. pp.51.
9. Nerg&idotz, I. et al. (2002). **Effect of length and diameter of tapered posts on the retention.** J of Oral Reh 29(1): 28-34.
10. Neagley, RL. (1969). **The effect of dowel preparation on the apical seal of endodontically treated teeth.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol 28:739-745.
11. Novais, V. et al. (2011). **Three-point bending testing of fibre posts: critical analysis by finite element analysis.** Int End J 44: 519-524.
12. Pereira, J. et al. (2010). **Effect of post length on endodontically treated teeth: fracture resistance.** Braz J Oral Sci 9 (3): 233-239



13. \_\_\_\_\_ (2009). **Influence of intraradicular post and crown ferrule on the fracture strength of endodontically treated teeth.** Braz Dent J 20(4): 297-302.
14. Prabeesh, P. (2010) **A comparative evaluation of the fracture resistance of three different pre-fabricated posts in endodontically treated teeth: an in vitro study.** J of Cons Dent 13(3): 124-128.
15. Preti, G. (2007). **Rehabilitación protésica.** Venezuela: AMOLCA. Vol.1. pp. 171-183.
16. \_\_\_\_\_ (2008). **Rehabilitación protésica.** Venezuela: AMOLCA. Vol. 2. pp. 325-339.
17. Preethi, H. y Kala, M. (2008). **Clinical evaluation of carbon fiber reinforced carbon endodontic post, glass fiber reinforced post with cast post and core: a one year comparative clinical study.** J Conserv Dent 11(4):162-167.
18. Reismann, D. y Heydecke, G. (2011). **Evidencia en sistemas de pernos.** Quintes 24 (4): 176-186.
19. Rosenstiel, S.F.; Land, M.F. y Fujimoto, J. (2006). **Contemporary fixed prosthodontics.** 4 ed. ELSEVIER MOSBY. pp. 336-378.
20. Santana, U. (1999). **Restauración protodóncica del complejo dentina-raíz.** Barcelona: Quintess pp. 9-42.
21. Santana, F. et al. (2011). **Influence of post system and remaining coronal tooth tissue on biomechanical behaviour of root filled molar teeth.** Int End J 44 (5): 386-394.
22. Santos, A. et al. (2010). **Can fiber posts increase root stresses and reduce fracture?** J Dent Res 89(6):587-591.
23. Schwartz, R. y Robbins J. (2004). **Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review.** J of End 30(4): 289-301.
24. Sethuraman, R. (2011). **The effect of three post and core systems on the stress distribution in endodontically treated teeth- a two dimensional finite element analysis.** J of Adv Den Res 2(1): 282-238.
25. Sorensen, J. y Martinoff, J. (1984). **Clinically significant factors in dowel design.** J Prost Dent 52(1):28-35.



26. Teixeira, E. et al. (2006). **An in vitro assessment of prefabricated fiber post systems.** Jof the Ame Dent Ass 137(7): 1006-1012.
27. Wagnild, G. y Mueller, K. (2008). **Restauración de dientes tratados endodónticamente.** En: Vías de la pulpa. Cohen, S. y Hargreaves, K. autores. Trad. Julio Cesar Hernández. 9 ed. Madrid: ELSEVIER MOSBY. pp. 798-834.
28. Zarow, M. et al. (2009). **Reconstruction of endodontically treated posterior teeth-with or without post? guidelines for the dental practitioner.** Euro Jof Esth Dent 4(4): 89-98.



## **XII. ANEXO**

- ◆ Ficha de recolección de datos

Universidad De San Carlos de Guatemala

Facultad de Odontología

**“Criterios para la selección de Pines Intrarradiculares utilizados por estudiantes de la carrera de Odontología que se encuentran en práctica clínica y docentes de las disciplinas de Diagnóstico, Endodoncia y Prótesis Parcial Fija de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala”**

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Marque con una “X” la categoría a la cual pertenece:

Estudiante:	4to.	<input type="checkbox"/>	5to.	<input type="checkbox"/>	P.R.C.	<input type="checkbox"/>
Docente:	Diagnóstico	<input type="checkbox"/>	Endodoncia	<input type="checkbox"/>	Prótesis Fija	<input type="checkbox"/>

#### Instrucciones:

Conteste las siguientes interrogantes otorgándole una ponderación de acuerdo con las opciones indicadas.

Nunca	1
Muy poco	2
Poco	3
Casi siempre	4
Siempre	5

1. ¿Con qué frecuencia utiliza pines intrarradiculares en su práctica clínica?

2. De los dos sistemas de pines intrarradiculares ¿con qué frecuencia los utiliza?

Pines colados  Pines prefabricados

3. ¿Considera usted que la función de los pines intrarradiculares es para reforzar la raíz?

4. De los tipos de pines intrarradiculares ¿con qué frecuencia los utiliza en su práctica clínica?

Cónicos

Cilíndricos

Roscados

Activos

Pasivos

5. Basados en la literatura las siguientes características son importantes para una buena retención de un pin intrarradicular ¿qué ponderación le otorgaría según las opciones anteriores?

Longitud del pin

Forma del pin

Cementación del pin

6. De los aspectos para poder restaurar un diente tratado endodónticamente ¿cuáles toma en cuenta?

Cantidad de estructura residual

Localización del diente en la arcada

Anatomía radicular

Tejidos de soporte periodontales

Fuerzas de oclusión

7. Basados en la literatura se indican las siguientes características que podría presentar una pieza dentaria para recibir un pin intrarradicular ¿según su conocimiento que ponderación les otorgaría?

Destrucción leve (Rebordes y cúspides intactos)

Destrucción moderada (Lesión proximal y al menos una cúspide Intacta)

Destrucción severa (Remanente coronal mínimo)

8. Según la literatura, la siguiente debería ser la altura mínima de diente remanente para lograr el efecto "ferrule" ¿con qué frecuencia cumple con esa indicación?

2-3 mm

9. La literatura indica las siguientes longitudes de pin intrarradicular para restaurar un diente tratado endodónticamente ¿cuál o cuales utiliza y con qué frecuencia?

Longitud igual a la corona clínica

Más del 50% de la raíz

La mitad de la raíz

Dos tercios de la raíz

10. Según la literatura, la cantidad de gutapercha que debería dejar dentro del conducto para mantener el sellado apical son las siguientes ¿con qué frecuencia cumple con esas indicaciones?

4-5 mm

Según la anatomía radicular

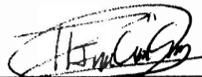
El contenido de esta Tesis es única y exclusivamente responsabilidad del autora.



---

**Rocio Indira Carrillo Secaida**

**FIRMAS DEL INFORME FINAL**



---

**Rocio Indira Carrillo Secaida  
ESTUDIANTE**



---

**Dr. Byron Estuardo Valenzuela Guzmán  
ASESOR**



---

**Dr. Ricardo León Castillo  
PRIMER REVISOR  
Comisión de Tesis**



---

**Dr. Víctor Lima Sagastume  
SEGUNDO REVISOR  
Comisión de Tesis**

---

**Rocio Indira Carrillo Secaída**  
**Sustentante**

---

**Dr. Byron Estuardo Valenzuela Guzmán**  
**Cirujano Dentista**  
**Asesor**

---

**Dr. Ricardo León Castillo**  
**Cirujano Dentista**  
**Revisor Comisión de Tesis**



---

**Dr. Víctor Lima Sagastume**  
**Cirujano Dentista**  
**Revisor Comisión de Tesis**

**IMPRÍMASE:**

**Vo.Bo.:**

---

**Carmen Lorena Ordoñez de Maas, Ph.D.**



**Secretaria Académica**

**Facultad de Odontología**