



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

PROYECTO DE ELABORACIÓN DE UN MANUAL VIRTUAL PARA
INFORMACIÓN DE TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS A PACIENTES
ADULTOS DE EL CENTRO DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICA DE LA
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de odontólogo

Profesora guía

Dra. Carolina Gudiño

Autor

Nilo Pachacama

Año

2015

DECLARACIÓN DEL PROFESORA GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Carolina Alejandra Gudiño Domínguez

Odontóloga endodoncista

C.I.: 1713539599

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Nilo Manuel Pachacama Taco

C.I. 1708273824

AGRADECIMIENTOS

Total gratitud a mi DIOS por la oportunidad que brinda a mis manos de constituirse en parte de sus instrumentos para aliviar el dolor de sus hijos, así como de dotarme de la mejor familia que son mi amada esposa Betty con su gran fortaleza e incondicional apoyo y mis entrañables hijos Sebastián, Emilie, Camila y Pablo que son mi mejor motivación y a quienes les pido disculpas por no haberles dedicado el suficiente tiempo durante mis estudios.

Mi justo agradecimiento a la Dra. Carolina Gudiño D. quien con su mejor predisposición, conocimiento y profesionalismo dedicó parte de su valioso tiempo para dirigir y guiar este mi proyecto de tesis.

Al equipo de programadores liderado por el Ing. Juan José León docente de la Escuela de Multimedia de la UDLA, por su valioso aporte en este proyecto.

Al Dr. Eduardo Flores decano de la Facultad de Odontología de la UDLA por permitirme alcanzar una de mis metas en esta prestigiosa universidad.

DEDICATORIA

A mis profesores de la UDLA que poseen memoria espiritual y nos transmiten sus conocimientos haciendo gala de sencillez.

A aquellos compañeros de aula con quienes compartí arduas jornadas de esfuerzo estudiantil y me permitieron intercambiar gestos de generosidad con completa gratuidad, así como también a las nuevas promociones de estudiantes de la Facultad de Odontología de la UDLA a quienes espero que en algo les ayude este trabajo de tesis y en donde aspiro se incluyan mis hijos.

RESUMEN

Objetivo: Desarrollar un material didáctico virtual multimedia que informe al paciente adulto respecto a la patología pulpo-dental que padece y el correspondiente tratamiento de endodoncia que recibirá por parte del estudiante de odontología en el Centro de Atención Odontológica de la UDLA. La instalación de este material didáctico en los computadores del citado centro odontológico forma parte del propósito. **Metodología:** A cada participante de una muestra de 60 pacientes adultos con lesión pulpar que acudieron al Centro de Atención Odontológica de la UDLA, se les aplicó la misma encuesta de 10 preguntas básicas antes y después de presentarles el manual virtual de endodoncia, con la finalidad de poder comparar los resultados previos y posteriores a la presentación del manual. **Resultados:** Se analizó y se interpretó el comportamiento de las respuestas tabuladas de cada pregunta contenida en el instrumento de investigación, así, dependiendo de la naturaleza de la pregunta se enfocó a los datos de antes o después de la presentación del manual, o también comparando ambos. Los resultados que se apreciaron mediante el análisis estadístico reflejan que para la casi totalidad de los encuestados resulta de gran ayuda el informarse antes de recibir el tratamiento de endodoncia. **Conclusiones:** La elaboración del manual virtual de endodoncia con tecnología multimedia se concretó mediante este proyecto de tesis de pregrado, que también recibió la participación de estudiantes de la Escuela de Multimedia de la UDLA quienes cumplieron las funciones de programadores, así evidenció la integración interfacultades de la UDLA. La utilización de este manual virtual resultó ser de gran ayuda para que el paciente se informe adecuadamente respecto a la patología que padece y al tratamiento que recibirá por parte del estudiante de Clínicas IV o V, consecuentemente los pacientes aceptaron confiadamente el tratamiento y demostraron cooperación durante este. Se instaló el manual virtual de endodoncia en todos los computadores del Centro de Atención Odontológica de la UDLA como parte importante del proyecto.

ABSTRACT

Aim: Develop a virtual interactive tool that would help educate the adult patient about the "pulpo-dental" disease and the endodontic treatments that will receive from the dental student at the UDLA Dental Care Center. This training material uploaded on computers of said dental center is part of the purpose.

Methodology: From an adult batch of 60 patients with the pulp disease attending UDLA's Dental Care Center, they were applied the same survey of 10 basic questions before and after presenting the virtual manual of endodontic to each patient of the batch, in order to able to compare the before and after the presentation of the results. **Results:** The data were analyzed and interpreted the behavior of the results tabulated for each question contained in the research, the data obtain was focused depending on the nature of the question, before or after the presentation of the manual, and also comparing them both.

The results seen by statistical analysis showed that for most of the participants find very helpful to learn about the endodontic treatment information before they receive the treatment. **Conclusions:** The development of a virtual endodontic manual with multimedia technology was made through the draft of this undergraduate thesis, which also received the participation of UDLA's Multimedia Programing School students who fulfilled their duties as programmers, showing UDLA's successful interfaculty integration. The use of this virtual handbook proved to be an excellent and proper help educating patients about the disease to be and being treated by the student of Clinical IV or V, therefore, patients trustingly accepted the treatment and demonstrated cooperation during the procedure. The virtual endodontic manual uploaded on all UDLA's Dental Care Center computers is a crucial part of the project.

TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción.....	1
2.	Justificación.....	2
3.	Marco teórico	3
3.1.	Consideraciones iniciales.....	3
3.1.1.	Caries dental.....	3
3.1.1.1.	Definición.....	3
3.1.1.2.	Factores etiológicos.....	3
3.1.1.2.1.	Microorganismos.....	5
3.1.1.2.2.	Dieta.....	5
3.1.1.2.3.	Huésped: saliva, diente e inmunización	5
3.1.1.3.	Otros factores.....	7
3.1.1.4.	Formación del biofilm o placa dental.....	7
3.1.1.5.	Prevención de la caries.....	8
3.1.1.5.1.	Diente.....	8
3.1.1.5.2.	Dieta.....	8
3.1.1.5.3.	Microorganismos.....	8
3.1.2.	Escenario. Complejo pulpodentinario	8
3.1.2.1.	Estructura del complejo pulpodentinario	8
3.1.2.1.1.	La pulpa dentaria	9
3.1.2.1.2.	Cavidad pulpar.....	9
1.	Porción coronal o cámara pulpar.....	9
•	Pared oclusal, incisal o techo.....	9
•	Pared cervical o piso.....	9
•	Pared mesial, distal, vestibular y lingual	10
2.	Porción radicular o conducto radicular	10
•	Conducto dentinario	10
•	Conducto cementario	10
3.	Región apical y periapical.....	10
a.	Límite cemento-dentina-conducto (CDC).....	10
b.	Conducto cementario	11
c.	Muñón pulpar	11
d.	Cemento.....	11

e. Foramen apical	12
f. Membrana periodontal	12
g. Pared y hueso alveolar	12
3.1.2.1.3. Dentina.....	13
3.1.2.1.4. Predentina.....	13
3.1.2.1.5. Capa odontoblástica	13
3.1.2.1.6. Capa subodontoblástica.....	13
3.2. Endodoncia.....	14
3.2.1. Definición.....	14
3.2.2. Respuesta del complejo dentino-pulpar ante agentes agresores patogénicos	14
1. Físicos.....	14
2. Químicos.....	14
3. Biológicos (bacterianos).....	14
3.2.3. Métodos de diagnóstico	15
3.2.3.1. Diagnóstico clínico	15
3.2.3.1.1. Examen clínico.....	15
3.2.3.1.1.1. Anamnesis	15
3.2.3.1.1.3. Percusión dentaria.....	16
3.2.3.1.1.4. Palpación	16
3.2.3.1.1.5. Sondaje.....	16
3.2.3.1.1.6. Movilidad dentaria.....	17
3.2.3.1.1.7. Pruebas de sensibilidad pulpar.....	17
a. Prueba térmica al frío	17
b. Prueba térmica al calor	18
c. Prueba eléctrica de sensibilidad pulpar.....	18
3.2.3.2. Diagnóstico por imagen	18
3.2.3.2.1. Examen radiográfico	18
3.2.3.2.2. Tomografía axial computarizada (3 dimensiones).....	19
3.2.4. Patologías pulpares y periapicales	21
3.2.4.1. Patologías pulpares	21
3.2.4.1.1. Pulpa sana	21
3.2.4.1.2. Pulpitis reversible.....	21
3.2.4.1.3. Pulpitis irreversible.....	22

3.2.4.1.4.	Pulpitis crónica hiperplásica o pólipo pulpar	22
3.2.4.1.5.	Necrosis pulpar	23
3.2.4.2.	Patologías periapicales	24
3.2.4.2.2.	Periodontitis apical crónica	26
3.2.4.2.3.	Absceso apical agudo	27
3.2.4.2.4.	Absceso apical crónico	28
3.2.4.2.5.	Quiste radicular	28
3.2.5.	Tratamiento de conductos radiculares	29
3.2.5.1.	Biopulpectomía	30
Indicaciones de la biopulpectomía	31	
3.2.5.2.	Necropulpectomía	31
3.2.5.3.	Materiales para desinfectar el espacio pulpar	32
3.2.6.	Pronóstico de éxito del tratamiento de endodoncia	36
3.2.6.1.	Medición del éxito o fracaso de un tratamiento endodóntico..	36
4.	Objetivos	38
4.1.	General	38
4.2.	Específicos	38
5.	Hipótesis	39
6.	Materiales y métodos.....	40
6.1.	Desarrollo del manual virtual	40
6.1.1.	Fase 1: Descripción del problema	41
6.1.2.	Fase 2: Definición de Requerimientos y Términos del Acuerdo ...	41
6.1.3.	FASE 3: Diseño educativo	43
6.1.4.	FASE 4: Diseño computacional	43
6.1.5.	FASE 5: Producción	45
6.1.6.	FASE 6: Evaluación del producto	45
6.2.	Guía para los pacientes sobre el tratamiento de endodoncia.....	46
6.3.	Tipo de Estudio	46
6.4.	Universo de la muestra	46
6.4.1.	Muestra.....	47

6.4.2. Criterios de inclusión	48
6.4.3. Criterios de exclusión	48
6.5. Descripción del método.....	48
6.6. Análisis estadístico	49
7. Resultados.....	50
8. Discusión	63
9. Conclusiones	66
10. Recomendaciones.....	67
Referencias	68
11. Cronograma	72
12. Presupuesto	73
ANEXOS	74

1. Introducción

La prevalencia de caries en nuestro país sigue siendo la principal causa de complicaciones patológicas de los dientes y sus estructuras de soporte (Gaceta Dental, 2011). En estas circunstancias es necesario llevar a cabo campañas comunitarias de prevención de enfermedades orales mejor planificadas con la finalidad de llegar a toda la población, aplicar técnicas de higienización más eficaces, fluorización y hábitos de revisiones odontológicas (Pérez, Cartaya, Rodríguez y Grau, 2000, pp. 62-66). Un importante propósito en salud pública debe ser disminuir el índice de urgencias odontológicas debido a odontalgias por lesiones pulpares provocadas por la invasión cariogénica que ha llegado a la pulpa o a sitios muy cercanos a esta, es decir, se ha producido una pulpitis que en caso de ser irreversible los esfuerzos y costos de los tratamientos son altos. Si el tratamiento indicado resulta ser la endodoncia, el profesional deberá explicar al paciente de manera simple pero concisa el procedimiento endodóntico (Quiñones, 2000, pp. 37–39). Disponer de una herramienta visual en la que de manera fácil ilustre y explique el tratamiento de endodoncia permitirá que el paciente se informe, conozca y acepte sin temores el plan de tratamiento que se ha diseñado (Preston, 1997, pp. 729-733). Si la ayuda visual lo podemos desplegar en el monitor con que cuenta el cubículo será aún más eficaz en el propósito de manejar adecuadamente al paciente con patología pulpar tomando en cuenta que la endodoncia es un tratamiento de alta complejidad. La implementación de esta herramienta en el Centro de Atención Odontológica de la Universidad De Las Américas será un aporte más a la gama de facilidades tecnológicas que esta clínica ofrece, afianzándose cada vez más como la pionera en el uso de tecnologías de avanzada en nuestro medio de servicios odontológicos.

2. Justificación

Mantener al paciente que recibe tratamiento endodóntico correctamente informado mediante ilustraciones dinámicas, oportunas y veraces respecto a su patología y al tratamiento, de esta manera permitir que entienda las ventajas y los posibles riesgos durante el tratamiento endodóntico. Consecuentemente, un claro entendimiento del paciente, conllevará a depositar su confianza en el tratante y a aceptar el consentimiento informado, documento parte de la historia clínica de gran importancia legal.

3. Marco teórico

3.1. Consideraciones iniciales

3.1.1. Caries dental

La caries dental siempre ha estado con el ser humano, es una de las enfermedades con el mayor índice de afectación y frecuencia, ha llegado a constituirse en el problema más grave e insistente para los programas de salud en el mundo. A inicios de este siglo (XXI), los esfuerzos para enfrentar a esta enfermedad se basa en la prevención antes que en las destrezas restauradoras (Henostroza et al., 2007, p. 17).

La caries generalmente provoca lesiones en la corona y a nivel cervical de los dientes que al profundizarse llegan a lesionar la pulpa (López, 2004).

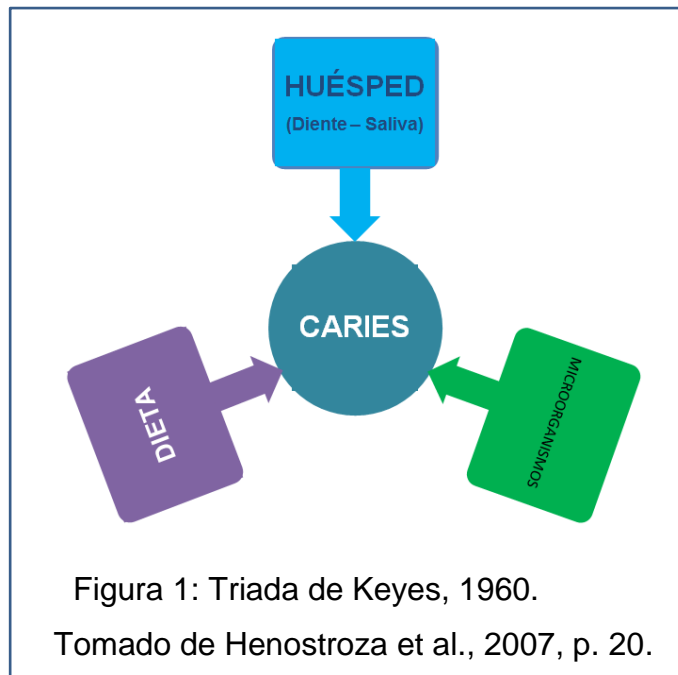
3.1.1.1. Definición

La caries es una enfermedad infecciosa y transmisible de los dientes, que desintegra progresivamente sus tejidos calcificados, a causa de la acción de los microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta (Henostroza et al., 2007, p. 17).

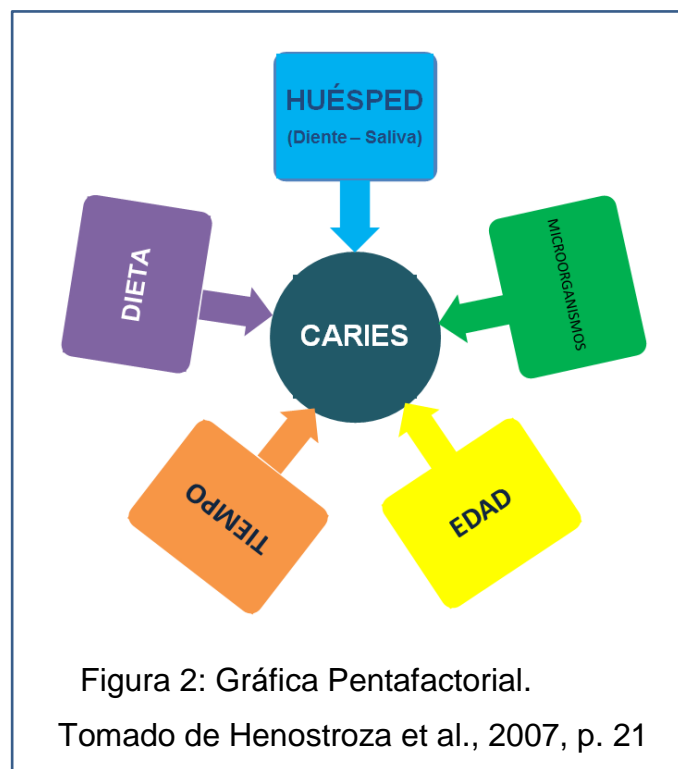
3.1.1.2. Factores etiológicos

Para llegar al concepto actual de caries se ha tenido que evaluar muchas teorías a lo largo de la historia, y la que apropiadamente prevalece es la correspondiente a la Teoría Quimioparasitaria de MILLER (1890), que solo después de arduas y prolijas investigaciones permitieron conocer la verdadera naturaleza y los procesos iniciales y de desarrollo de la caries en los dientes (Henostroza et al., 2007, p. 20).

Así en 1960 Paúl Keyes estableció que la caries dental, principalmente es el resultado de la interacción de los factores primarios: microorganismos, dieta y huésped durante un determinado lapso, a la que se le conoce como *Triada de Keyes*, que se ilustra en la figura 1 (Henostroza et al., 2007, p. 20).



Luego de posteriores estudios, se evidenció que los factores tiempo (1978) y edad del paciente (1981) ayudan a que el modelo de Keyes sea más preciso, y se le representa con una gráfica pentagonal como la figura 2 (Henostroza et al., 2007, p. 17).



3.1.1.2.1. Microorganismos

La microflora y los patógenos exógenos que normalmente existen en la cavidad oral son controlados por las respuestas inmunes del huésped, cuando se rompe este equilibrio aparece la caries dental como enfermedad infecciosa (Henostroza et al., 2007, p. 23).

En la cavidad oral existen las más variadas y concentradas colonias de microorganismos del cuerpo, aproximadamente en esta viven entre 200 y 300 variedades de especies. En 1 mm³ de biofilm dental que pesa 1 mg se encuentran 10.000 microorganismos (Henostroza et al., 2007, p. 23).

Entre las bacterias que predominan en la boca que se relacionan con la caries se encuentran principalmente tres especies: **Streptococcus** con las subespecies *S mutans* y *S sobrinus*, **Lactobacillus** con las subespecies *L cacei* y *L oris* y los **Actinomyces** con las subespecies *A israelis* y *A rASFundil* (Henostroza et al., 2007, p. 23).

3.1.1.2.2. Dieta

Los carbohidratos fermentables presentes en los alimentos se constituyen en los nutrientes indispensables para el metabolismo y el desarrollo de los microorganismos. Entre los de mayor potencial cariogénico está la sacarosa que es un carbohidrato fermentable que además actúa como sustrato que permite producir polisacáridos extracelulares y polisacáridos insolubles de la matriz. También la sacarosa ayuda tanto a la colonización de los microorganismos bucales como a la adhesividad del biofilm lo que le posibilita una mejor fijación sobre el diente (Henostroza et al., 2007, p. 27).

3.1.1.2.3. Huésped: saliva, diente e inmunización

- **Saliva**

Varias investigaciones han corroborado la intervención de la saliva en el proceso carioso, se observó que al disminuir el flujo salival aumenta considerablemente los niveles de lesiones cariosas, esto lo podemos comprobar en pacientes con xerostomía y en animales que fueron extirpados quirúrgicamente las glándulas salivales. En condiciones

normales la cantidad de saliva secretada está controlada por los grandes centros cerebrales, así la que secreta sin estímulos externos normalmente se inhibe durante el sueño, el miedo o en estados depresivos (Henostroza et al., 2007, p. 28).

Mediante dos efectos importantes, la acción salival favorece el desarrollo de la microflora: antimicrobianos manteniendo la flora normal y eliminando los microorganismos patógenos; y nutricionales aportando nutrientes a los microorganismos mediante las glicoproteínas (Henostroza et al., 2007, p. 29).

El rol protector de la saliva es muy importante en la prevención de la caries por medio de las siguientes acciones: dilución y lavado de los azúcares de la dieta, neutralización y amortiguación de los ácidos de la placa dental y la provisión de iones para el proceso de remineralización (Henostroza et al., 2007, p. 29).

- **Diente**

Existen tres particularidades de los dientes estrechamente relacionadas para favorecer la formación de lesiones cariosas (Henostroza et al., 2007, p. 30):

Proclividad. Algunos dientes en una misma boca presentan mayor incidencia de caries que otros, incluso algunas superficies del mismo diente son más propensas que otras. También existen personas que disponen de sustratos y microorganismos cariogénicos que no presentan lesiones cariosas. A su vez la acumulación de placa está relacionada con factores tales como: alineación de dientes, anatomía de superficie, textura superficial y otros de orden hereditario (Henostroza et al., 2007, p. 30).

Permeabilidad adamantina. Con la edad disminuye la permeabilidad del esmalte como consecuencia de la alteración de la composición estructural de la capa exterior del esmalte que se ocasiona tras la erupción dental. Se observa un proceso de maduración del esmalte que incorporan moléculas pequeñas que inciden en las propiedades físico-químicas (Henostroza et al., 2007, p. 30).

Anatomía. Existe una fuerte relación entre la anatomía, la disposición y la oclusión de los dientes para la formación de lesiones cariosas, debido a que favorecen a la retención de placa y alimentos pegajosos, asimismo dificultan la higiene oral (Henostroza et al., 2007, p. 30).

- **Inmunización**

Existen indicios de que el sistema inmunológico puede intervenir contra la microflora cariogénica, debido a que produce respuesta humoral mediante anticuerpos de tipo Inmunoglobulina A salival, e Inmunoglobulina G sérica, así como respuesta celular mediante linfocitos T (Henostroza et al., 2007, p. 31).

3.1.1.3. Otros factores

Son complementarios a los denominados primarios y participan en los procesos bioquímicos en las superficies de los dientes durante la formación de lesiones cariosas. Así tenemos: el tiempo de interacción de los factores, la edad de la persona, el estado de salud general que en el caso de algunas enfermedades y medicinas que pueden disminuir el flujo salival, la presencia de fluoruros que promueven la remineralización de los tejidos dentarios, el grado de educación, el nivel socioeconómico, experiencias pasadas de caries, grupo epidemiológico, variables de comportamiento, entre otros (Henostroza et al., 2007, pp. 32-33).

3.1.1.4. Formación del biofilm o placa dental

Constituye el primer paso para el establecimiento de los microorganismos patógenos en la cavidad oral, y es el resultado de una serie de complejos procesos (Henostroza et al., 2007, p. 25):

- a) Formación de la película adquirida
- b) Colonización de microorganismos específicos: depósito, adhesión, crecimiento y reproducción (Henostroza et al., 2007, p. 25).

3.1.1.5. Prevención de la caries

La caries dental es una enfermedad prevenible, a diferencia de otras enfermedades cuya causa no es conocida o que la forma de evitarlas no se conoce exactamente. La caries dental tiene una causa conocida y los mecanismos de prevención están completamente comprobados (Rivero, 2010).

En los países desarrollados se ha tomado con verdadera importancia las medidas preventivas, que se aplica básicamente a tres niveles (Rivero, 2010):

3.1.1.5.1. Diente

Fluoración del agua potable, fluoraciones tópicas, suplementos dietéticos de flúor, dentífricos fluorados, selladores de fosas y fisuras (Rivero, 2010).

3.1.1.5.2. Dieta

Disminución del consumo de sacarosa (Rivero, 2010).

3.1.1.5.3. Microorganismos

Mayor eliminación de placa mediante higiene bucal, y usos de antisépticos y antibióticos (Rivero, 2002).

3.1.2. Escenario. Complejo pulpodentinario

Es la relación íntima que mantiene la pulpa con la dentina que la rodea en los aspectos histológico, fisiológico, histopatológico y fisiopatológico (Soares y Goldberg, 2012, p. 25).

3.1.2.1. Estructura del complejo pulpodentinario

Este complejo tisular está constituido por la pulpa, cavidad pulpar, dentina, preentina, capa odontoblástica y capa subodontoblástica (Leonardo, 2005, p. 19).

3.1.2.1.1. La pulpa dentaria

Está conformada por tejido conjuntivo, al inicio de aspecto mucoso, abundante en células y escaso en fibras, con el avance de la edad aumenta la cantidad de células y fibras (Leonardo, 2005, p. 19).

Se diferencia a partir de células ectomesenquimales de la papila dental, la función principal de la pulpa es formar dentina a través de las células conocidas como odontoblastos. Adicionalmente mantiene la vitalidad dentaria nutriéndola y enervándola (Leonardo, 2005, p. 19).

3.1.2.1.2. Cavidad pulpar

Es el espacio interior del diente que está limitado por dentina en toda su extensión, excepto en la zona del foramen o forámenes apicales. Aproximadamente su forma es como la del exterior del diente con ciertas irregularidades, concavidades y surcos resultantes de la aposición de dentina secundaria. Se divide en dos porciones (Leonardo, 2005, pp. 9-10).

1. Porción coronal o cámara pulpar

Da cabida a la pulpa correspondiente a la corona, y consta de las siguientes partes (Leonardo, 2005, p. 10):

- **Pared oclusal, incisal o techo**

Es la porción de dentina que limita la cámara pulpar con la zona oclusal o incisal del diente (Leonardo, 2005, p. 10).

- **Pared cervical o piso**

Pared dentinaria opuesta y aproximadamente paralela a la pared oclusal, tiene forma convexa en la parte media y cóncava en las entradas al o a los conductos radiculares (Leonardo, 2005, p. 10).

- **Pared mesial, distal, vestibular y lingual**

Paredes de dentina que corresponden a las a las caras laterales de la corona dental (Leonardo, 2005, p. 10).

2. Porción radicular o conducto radicular

Contiene a la pulpa radicular, para propósitos didácticos está dividida en tercio coronal, tercio medio y tercio apical, pero biológicamente se distingue dos partes (Leonardo, 2005, p. 10):

- **Conducto dentinario**

Muy amplio y largo con el diámetro mayor orientado hacia la cámara y el menor hacia apical. Está constituido por tejido conjuntivo mucoso de tipo embrionario abundante en dentinoblastos. En caso de biopulpectomía se le conoce como “el campo del endodoncista” y apicalmente limita con la unión CDC (Leonardo, 2005, p. 10).

- **Conducto cementario**

Con su diámetro menor orientado hacia la unión CDC y el mayor hacia apical. Conformado por tejido conjuntivo maduro, sin dentinoblastos y ubicado en el periápice aunque en relación directa con el conducto dentinario (Leonardo, 2005, p. 10).

3. Región apical y periapical

Incluye los tejidos de soporte del diente que rodean el ápice radicular y se encuentran en relación íntima con la pulpa. En consecuencia esta región puede ser afectada por las alteraciones patológicas de la pulpa, representa el centro vascular, nervioso y linfático del periodonto. Se estructura de la siguiente manera en condiciones normales (Leonardo, 2005, p. 11):

a. Límite cemento-dentina-conducto (CDC)

Es el límite entre el conducto dentinario y el conducto cementario, pertenece a la región periapical y está relacionado directamente con el

primero. Es considerado como el punto crítico y como el límite de seguridad para alcanzar el éxito clínico. Si se trata de una biopulpectomía el no sobrepasarse de este punto en la instrumentación y obturación aumenta la posibilidad que se produzca remineralización a nivel del foramen apical siendo este el propósito ideal de la endodoncia (Leonardo, 2005, p.11).

b. Conducto cementario

Cubierto en toda su extensión por cemento, corresponde al extremo final del conducto radicular con una longitud de 0,3 a 0,5mm. Desde los tres a los cinco años luego de la erupción del diente se puede encontrar totalmente formado. Su forma generalmente es como embudo con su diámetro mayor hacia el foramen apical y el menor hacia el límite cemento-dentina-conducto (CDC) (Leonardo, 2005, p.12).

c. Muñón pulpar

Es un tejido conectivo maduro que cubre la luz del conducto cementario. Pertenece al ligamento periodontal, es abundante en fibras y células (cementoblastos) y otros elementos propios de su estructura y no posee dentinoblastos. Es muy importante mantener su vitalidad durante el tratamiento endodóntico con propósitos de reparar la región apical y periapical (Leonardo, 2005, p.12).

d. Cemento

Es tejido conjuntivo mineralizado de origen mesodérmico, su principal función es proteger la dentina radicular y mantener al diente fijo dentro del alveolo. Esta función se mantiene aún después de haber muerto la pulpa, en estas circunstancias forma una barrera al obliterar el foramen apical impidiendo el paso de agentes irritantes externos hacia el organismo (Leonardo, 2005, p.12).

El cemento puede ser celular y acelular, el tercio apical es celular y espeso que de acuerdo a las exigencias fisiológicas y principalmente por

la presencia de patologías puede modificarse (Leonardo, 2005, pp.12-13).

e. Foramen apical

Constituye el orificio final del conducto radicular situado en el tercio apical de la raíz del diente. Este orificio no necesariamente coincide con el vértice apical de la raíz, es más, en un porcentaje mayor al 60% el foramen se abre antes del vértice se abre antes del ápice anatómico (Kuttler, 1961, p. 13).

f. Membrana periodontal

Conocida también como membrana de pericemento, periodonto, ligamento periodontal y membrana alveolodental. Se origina del mesodermo y se diferencia a partir de la pared externa del saco dental. Es un tejido conjuntivo denso que tiene como función principal unir el cemento a la pared alveolar de una manera biológica y mecánica (Leonardo, 2005, p.13).

g. Pared y hueso alveolar

También se origina del mesodermo y se diferencia a partir de la capa externa del saco dental. Es una fina capa de hueso que limita externamente con la membrana periodontal. Es una lámina dura de consistencia continua y más densa que el hueso alveolar por lo que radiográficamente se diferencia por ser esta más radiopaca (Leonardo, 2005, p.13).

En el hueso alveolar se aprecia dos partes, la una es el hueso compacto que limita con la parte esponjosa y la otra el hueso esponjoso propiamente dicho, así conforman la estructura de soporte alveolar de los dientes (Leonardo, 2005, p.13).

3.1.2.1.3. Dentina

Es un tejido mineralizado de conformación tubular, se origina del mesénquima de la papila dental, donde las células mesenquimales de su contorno se diferencian en odontoblastos (Leonardo, 2005, p. 21). En peso, aproximadamente está constituida por un 70% de material, inorgánico, 20% de material orgánico y 10% de agua (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 458).

Los túbulos dentinarios se dirigen desde la periferia pulpar hasta el límite amelo dentinario o al límite cemento dentinario, en cantidad decreciente de acuerdo al alejamiento del tejido pulpar (Leonardo, 2005, p. 21).

3.1.2.1.4. Predentina

Es una capa muy delgada de matriz orgánica sin mineralizar, elaborada por los odontoblastos y localizada entre la capa de odontoblastos y la dentina mineralizada (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 458). En esta capa se producen precipitaciones de calcio y fósforo que determina la mineralización de la dentina. En el transcurso de la vida del paciente la dentina fisiológica (secundaria) va progresivamente aumentando a expensas de la disminución del volumen de la cavidad pulpar (Leonardo, 2005, p. 21).

3.1.2.1.5. Capa odontoblástica

Está formada por odontoblastos que son células especializadas en formar dentina, estos están microscópicamente dispuestos en forma de empalizada alrededor de la pulpa (Leonardo, 2005, p. 21). La presencia de odontoblastos en los túbulos dentinarios convierten a la dentina en un verdadero tejido vivo (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 466).

3.1.2.1.6. Capa subodontoblástica

Se ubica entre la capa odontoblástica y el interior de la pulpa, presenta células mesenquimales indiferenciadas, que pueden dar origen a nuevos fibroblastos o preodontoblastos (Leonardo, 2005, p. 22).

3.2. Endodoncia

3.2.1. Definición

Rama de la odontología que es ciencia y arte, se encarga de la etiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de las patologías pulpares de los dientes y sus consecuencias en la región periapical y en el organismo en general (Leonardo, 2005, p. 19).

3.2.2. Respuesta del complejo dentino-pulpar ante agentes agresores patogénicos

Los agentes patogénicos que pueden afectar a la pulpa son:

1. Físicos

Entre los más conocidos tenemos: el calor friccional producido por la turbina y la fresa, la desecación de la dentina, la extensión de la preparación cavitaria, la presión del condensado del material de restauración, la contracción de polimerización del material restaurador, el trauma producido por la sobrecarga oclusal entre otros (Trowbridge, 2002, Cap. 15).

2. Químicos

Principalmente los medicamentos y materiales odontológicos que agreden a la pulpa o por la exposición de estos por largo tiempo provocan la pérdida de vitalidad pulpar. El uso de sistemas adhesivos en restauraciones con resina compuesta de cavidades profundas sin protección pulpar es otro agente agresor (Leonardo, 2005, p.23).

3. Biológicos (bacterianos)

En mayor porcentaje lo representa la caries dentaria, también son comunes las lesiones periodontales (Leonardo, 2005, p.23).

Si estos estímulos agresores sobrepasan el umbral de la tolerancia fisiológica de la pulpa dentaria, esta reaccionará al inicio a través de una inflamación y debido a las paredes inextendibles de la cámara pulpar y por

el aumento de volumen de la pulpa ocurrirá la compresión de sus elementos estructurales dando lugar a las alteraciones patológicas pulpares. El dolor es un síntoma determinante para el diagnóstico (Leonardo, 2005, p.23).

3.2.3. Métodos de diagnóstico

El profesional debe realizar el diagnóstico correcto basado en la correlación de la sintomatología espontánea o provocada con las observaciones semiológicas y radiográficas. Son necesarios conocimientos de Semiología, Patología, Histología y Microbiología, entre otras además de contar con su experiencia clínica. El diagnóstico preciso determinará si se trata de una alteración patológica pulpar aguda, reversible o irreversible y con esto elaborar el plan de tratamiento más indicado (Leonardo, 2005, p.25).

3.2.3.1. Diagnóstico clínico

3.2.3.1.1. Examen clínico

Consiste en los siguientes pasos fundamentales (Leonardo, 2005, p.25):

3.2.3.1.1.1. Anamnesis

Es un interrogatorio que se le hace al paciente con el propósito de proveer al profesional la historia clínica del caso. Las preguntas deben ser directas y no dudosas relacionadas con la sintomatología tanto actual como la del pasado cercano. En endodoncia el síntoma frecuente que refiere el paciente es el dolor, por lo que hay que averiguar la intensidad, la frecuencia, cuando inició, etc. Dependiendo de la intensidad y del umbral de tolerancia del dolor por lo general altera las condiciones físicas y psicológicas de la mayoría de pacientes (Leonardo, 2005, p.25).

3.2.3.1.1.2. Inspección dentaria

Se visualiza la corona del diente en ambiente seco y con suficiente claridad con la ayuda de espejo dental y explorador. El explorador transmitirá sensibilidad táctil cuando este se encuentre en presencia de tejido cariado, fisuras,

fracturas de restauraciones, exposiciones pulpares, etc. Esta inspección no es un dato determinante para el diagnóstico, sino que también se debe apoyar en otros exámenes clínicos y radiografías que indicarán localización y avance de una lesión cariosa (Leonardo, 2005).

3.2.3.1.1.3. Percusión dentaria

Es la aplicación de ligeros toques en la corona del diente por parte del profesional que ayudado con el mango del espejo dental lo realiza en sentido vertical u horizontal a la corona. Este método primario es muy importante ya que permite identificar al diente con dolor endodóntico, especialmente al realizar verticalmente, si existe dolor significa que hay inflamación en el periodonto apical. En caso de que la prueba sea positiva al golpear en sentido horizontal puede tratarse de un problema periodontal (Leonardo, 2005, p.26).

3.2.3.1.1.4. Palpación

Consiste en realizar presión firme con los dedos a los tejidos blandos y duros del rostro y de la cavidad bucal de las zonas relacionadas con el dolor en búsqueda de salientes, concavidades y sensibilidades, así como en el lado opuesto para hacer comparación con una región sana. Al palpar el fondo de saco a nivel del tercio apical de la pieza sospechosa ayuda a identificar los posibles estadios de un absceso que puede ser inicial, en evolución o evolucionado. Si la consistencia del edema es dura y sin fluctuación entonces se trata de un absceso dentoalveolar agudo en evolución (Leonardo, 2005, p.26).

3.2.3.1.1.5. Sondaje

El sondaje de los tejidos de soporte del diente puede contribuir a la detección de lesiones endoperiodontales por causa de enfermedad periodontal (Leonardo, 2005, p.28).

3.2.3.1.1.6. Movilidad dentaria

La finalidad de esta prueba es evaluar el estado del periodonto, permite emitir un pronóstico más certero. Cuando la causa es de origen endodóntico, al realizar el tratamiento de endodoncia desaparecerá la movilidad (Leonardo, 2005).

3.2.3.1.1.7. Pruebas de sensibilidad pulpar

Se puede identificar a un diente afectado por patología pulpar por medio de la estimulación del dolor usando agentes térmicos y/o eléctricos, los que inducen una respuesta dolorosa del paciente. Estas pruebas contribuyen a diferenciar dientes con pulpas normales, de los que tienen pulpas afectadas patológicamente especialmente cuando la pulpa está necrosada y se debe utilizar otro diente como testigo. A pesar de esto, los resultados deben interpretarse con precaución y no se lo debe considerar como un método decisivo (Leonardo, 2005, p. 28).

a. Prueba térmica al frío

Se debe aplicar el frío durante 4 segundos aproximadamente, a una temperatura entre 0 y -5°C a -50°C con el propósito de provocar respuesta dolorosa aguda de corta duración, si se trata de un diente con vitalidad pulpar. Cuando se trata de un diente con pulpitis irreversible la respuesta dolorosa es más intensa y de mayor duración que el de pulpa sana. Generalmente las pulpas con necrosis no responden a los estímulos térmicos. Las pruebas de sensibilidad pulpar se deben complementar con la percusión y evaluación radiográfica periapical para tener mayor acertabilidad en el diagnóstico de patologías del ligamento periodontal (Leonardo, 2005, p. 29).

Generalmente para las pruebas de aplicación de frío se puede utilizar cualquiera de los siguientes materiales: cloruro de etilo, lápiz de hielo, aerosol congelante y dióxido de carbono (hielo seco). (Leonardo, 2005, pp. 30-32).

b. Prueba térmica al calor

Es la prueba menos utilizada y menos confiable, generalmente el paciente manifiesta que el calor provoca el dolor, se puede aplicar calor al diente por medio de una barra de gutapercha, agua caliente o usando una copa profiláctica de goma, estas dos últimas son menos utilizadas. Se debe informar al paciente y debe tener dientes contralaterales de control. El método más usado es con la barra de gutapercha calentada que se le pega en el tercio medio de la cara vestibular, previamente aislada con vaselina para evitar la adherencia. Al igual que la prueba al frío, puede dar falsos positivos o falsos negativos razón por la que es necesario complementar con otros exámenes (García y Jiménez, 2007).

c. Prueba eléctrica de sensibilidad pulpar

Se fundamenta en la condición especial de conductividad eléctrica de los tejidos dentales. Se realiza utilizando el pulpómetro que estimula las fibras sensoriales de la pulpa específicamente las de conducción rápida o mielínicas (A delta) ubicadas en la unión pulpodentinaria mediante estímulos eléctricos (García y Jiménez, 2007). Cabe recalcar que la respuesta al estímulo eléctrico no significa que la pulpa esté saludable, simplemente indica que existen fibras sensoriales en la pulpa. Esta prueba es de utilidad cuando las demás pruebas han quedado inconclusas. El dispositivo que se emplea en esta prueba es el pulpómetro o pulpovitalómetro que emplea corriente continua de alta frecuencia y en su cuerpo se encuentra un lector digital que indica la intensidad de corriente generada por el mismo (García y Jiménez, 2007).

3.2.3.2. Diagnóstico por imagen**3.2.3.2.1. Examen radiográfico**

Las pulpitis agudas reversibles e irreversibles son alteraciones pulpares que no se expresan en las radiografías, el examen radiográfico se debe considerar como ayuda complementaria en el diagnóstico pulpar y periapical. Aunque las radiografías si posibilitan evaluar las estructuras mineralizadas del diente, de la

zona apical y periapical que puede aportar significativamente al correcto diagnóstico pulpar. Por ejemplo pueden revelar, presencia de caries, restauraciones con defectos, región apical o periapical normal y/o ligeramente ensanchada que se relacionan con pulpitis agudas reversibles e irreversibles (Leonardo, 2005, p. 35).

3.2.3.2.2. Tomografía axial computarizada (3 dimensiones)

La Tomografía Axial Computarizada (TC o TAC) es un procedimiento diagnóstico no invasivo que utiliza una combinación de radiografías y tecnología computarizada para obtener imágenes de cortes transversales del cuerpo, tanto horizontales como verticales. Esta muestra imágenes detalladas de cualquier parte del cuerpo, incluidos los huesos, músculos, grasa, órganos y vasos sanguíneos, brindando más información que las radiografías tradicionales (Bóveda, López y Clavel, 2012).

Un tomógrafo en esencia es un dispositivo que realiza una secuencia de múltiples radiografías simultáneamente desde varios ángulos, luego un computador reúne las imágenes y las convierte en una sola, que es la acumulación de todas las conseguidas (Bóveda et al., 2012).

Generalmente las tomografías se clasifican en dos tipos (Ejer. 2012. P.635):

- Tomografía convencional
- Tomografía computarizada

La tomografía computarizada de acuerdo al formato de haz de rayos X empleado puede subdividirse en (Ejer. 2012. P.635):

- Tomografía computarizada tradicional de haz en abanico (fan beam)
- Tomografía computarizada volumétrica de haz volumétrico (cone beam)

La tomografía computarizada de haz volumétrica utiliza una tecnología innovadora en la obtención de imagen, el haz cónico de rayos X. Este posibilita que la imagen se capture como un volumen y no planar como sucede con la tomografía computarizada médica. La de haz volumétrico es de un tamaño

relativamente pequeño y de menor costo especialmente diseñada para la región dentomaxilofacial (Ejer. 2012. P.635).

Esta tecnología está permitiendo en Odontología capturar imágenes tridimensionales de los tejidos mineralizados maxilofaciales, con mínima distorsión y cantidad de radiación significativamente menor que la tomografía computarizada tradicional (Ejer. 2012. P.635).

En ocasiones, debido a la superposición de anatomía adyacente al diente con sintomatología endodóntica es difícil diagnosticar apoyándose en radiografías bidimensionales, entonces examinar con una radiografía axial computarizada se torna imprescindible, así los motivos de solicitar una TAC por parte del endodoncista son (Ejer. 2012, pp. 652-653):

- Lesiones periapicales en piezas que están estrechamente relacionadas con los senos maxilares.
- Existencia de conductos adicionales sin tratar, como el conducto medial de la raíz mesiovestibular en los molares superiores, y también ocasionalmente en algunos premolares superiores e inferiores.
- Inconvenientes en ubicar canales estrechos o cámaras pulpares calcificadas.
- Inconcordancia entre lo que se observa en las radiografías tradicionales y el cuadro clínico, donde la TAC muchas veces muestra la verdadera magnitud del problema periapical cambiando radicalmente el diagnóstico y el pronóstico.
- Falsas vías.
- Suposición de fractura radicular.
- Proyección de cuerpos extraños o materiales hacia el periápice, seno maxilar o conducto dentario.
- Ubicación de trayectos fistulosos.
- Diagnóstico diferencial de lesiones periapicales con lesiones de similares características, que no son de origen inflamatorio.
- Malformaciones dentarias e implicancia con el campo endodóntico.

Con la tecnología de la Tomografía Axial Computarizada se consigue observar muchos detalles y con bajos niveles de exposición a la radiación y se consigue (Ejer. 2012, p. 653):

- Analizar con precisión la anatomía de cada raíz dentaria.
- Identificar todos los elementos anatómicos en la zona de interés, aún los más complejos.
- Definir el procedimiento de cirugía endodóntica si las circunstancias los requieren.
- Detectar las causas de fracaso de procedimientos endodónticos.

3.2.4. Patologías pulpares y periapicales

3.2.4.1. Patologías pulpares

3.2.4.1.1. Pulpa sana

No se manifiestan síntomas espontáneos en dientes con pulpas normales o sanas. Ante pruebas complementarias, la pulpa sana responde con sintomatología leve, no causan molestias y solamente es una sensación transitoria que desaparece casi inmediatamente. Radiográficamente no hay indicios de reabsorción, caries o exposición pulpar mecánica. Ningún tratamiento endodóntico es necesario (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 36).

3.2.4.1.2. Pulpitis reversible.

Definición. Es una situación inflamatoria leve a moderada de la pulpa provocada por estímulos nocivos, en la que la pulpa es capaz de revertir la inflamación cuando estos estímulos cesan (Nageswar, 2011, p. 32).

Causas. Generalmente causado por la caries dental o procedimientos operatorios accidentales de exposiciones asépticas (Arguello, 2008).

Fisiopatología. En este estadio, el paciente responde a los estímulos térmicos u osmóticos, como alimentos o bebidas ácidas o dulces (Arguello, 2008). El dolor es agudo, de naturaleza provocada, no dura más de un minuto y es

suficiente con retirar el estímulo para que el dolor desaparezca (Leonardo, 2005, p. 35).

Tratamiento. El tratamiento conservador requerido es protección pulpar indirecta y/o directa con hasta 24 horas de exposición (Leonardo, 2005, p. 35).

Pronóstico. Es favorable para la pulpa si el estímulo es retirado lo más pronto posible, caso contrario, puede convertirse en pulpitis irreversible (Nageswar, 2011, p. 34).

3.2.4.1.3. Pulpitis irreversible

Definición. Es un estado inflamatorio permanente de la pulpa, sintomático, provocado por un estímulo nocivo (Nageswar, 2011, p. 34).

Causas. La más común es la invasión bacteriana de la pulpa por medio de la caries, no obstante cualquier factor clínico, químico, térmico o mecánico puede provocar pulpitis (Nageswar, 2011, p. 35).

Fisiopatología. El dolor puede aparecer súbitamente o ser inducido por estímulos térmicos o de otro tipo. Comúnmente el dolor varía de moderado a intenso, con duración prolongada de hasta horas a pesar de haber retirado el estímulo (Arguello, 2008).

Características radiográficas. A nivel de tejidos duros del diente puede revelar las típicas exposiciones incipientes causadas por invasión cariosa en interproximal no visible a simple vista, compromiso de los cuernos pulpares, caries debajo de una restauración y restauraciones profundas muy cercanas a la pulpa (Nageswar, 2011, p. 36). Periapicalmente, la imagen es normal o puede presentar aumento del espacio periodontal apical y la lámina dura intacta (Leonardo, 2005, p.37).

Tratamiento. El tratamiento indicado es la biopulpectomía (Arguello, 2008).

3.2.4.1.4. Pulpitis crónica hiperplásica o pólipo pulpar

Definición. Es una inflamación pulpar debida a una caries amplia expuesta de una pulpa joven. Esta situación se caracteriza por el tejido de granulación,

cubierto a veces con epitelio y resulta de la irritación a largo tiempo, de bajo grado.

Casusa. La exposición de la pulpa por una caries lenta y progresiva es la causa (Nageswar, 2011, p. 37).

Síntomas. Es asintomática, excepto durante la masticación, cuando la presión del bolo alimenticio puede causar molestias (Nageswar, 2011, p. 37).

Fisiopatología. En el área de exposición pulpar prolifera tejido de granulación más conocido como pólipo pulpar. En las pulpas que tienen una alta capacidad inmunológica los tejidos de granulación estimulados por los traumas sucesivos, llenan la cavidad y llegan a ocluir con el diente antagonista (Leonardo, 2005, p.39).

El pólipo consta de tres partes: raíz, pedículo (infrecuente) y cabeza coronal, su estructura es muy vascularizada y abundante en células por lo que es susceptible a exacerbaciones (Leonardo, 2005, p.40).

Tratamiento. El tratamiento indicado es la biopulpectomía, pero si se trata de ápices inmaduros se puede realizar una pulpotomía, teniendo mucho cuidado de no dejar residuos del pólipo que podrían contener concentraciones de microorganismos (Leonardo, 2005, pp. 39-40).

Pronóstico. Para la pulpa es desfavorable y para el diente es favorable después del tratamiento endodóntico y la restauración adecuada (Nageswar, 2011, p. 38).

3.2.4.1.5. Necrosis pulpar

Definición. Es la muerte de la pulpa y puede ser parcial o completa, dependiendo de si una parte o la totalidad de la pulpa está comprometida (Nageswar, 2011, p. 41).

Causa. Puede ser causada por cualquier lesión nociva a la pulpa, como bacterias, trauma e irritación química (Nageswar, 2011, p. 41).

Signos y síntomas. Generalmente un diente con pulpa necrótica no produce síntomas dolorosos. Frecuentemente, la pigmentación del diente es el primer signo de que la pulpa está necrótica (Nageswar, 2011, p. 41).

Fisiopatología. La pulpa sufre el cese de los procesos metabólicos, por consiguiente pierde la vitalidad de su estructura y su inmunología natural. Esto sucede como efecto de las pulpitis agudas o crónicas, de las reabsorciones internas, como también de los estados degenerativos, que dependiendo del agente agresor puede evolucionar rápida o lentamente (Leonardo, 2005, p.43).

Tratamiento. La necropulpectomía es el tratamiento indicado (Leonardo, 2005, p.43).

3.2.4.2. Patologías periapicales

Se producen por la interacción de los microorganismos agresores que invaden la zona y la respuesta dinámica del huésped. Estas lesiones se pueden clasificar de la siguiente manera (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 1):

3.2.4.2.1. Tejidos apicales normales

Es un estado de tejidos apicales sanos utilizado para comparar las lesiones periapicales. En esta condición, el paciente está sin síntomas y la pieza dental reacciona normalmente a la percusión y a la palpación. Radiográficamente, la lámina dura y el espacio que ocupa el ligamento periodontal están inalterados (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 37).

Periodontitis apical aguda

Definición. Es una inflamación aguda y dolorosa del ligamento periodontal apical, resultante de irritación, trauma o infección a través del conducto radicular independiente de la vitalidad o no de la pulpa (Nageswar, 2011, p. 47). Está caracterizada por focos bien definidos de neutrófilos en la lesión (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 1).

Causas. Trauma oclusal en restauraciones fuera del plano de oclusión, intrusión de cuerpos extraños en espacio interdental o debido a impacto sobre el diente. Si se trata de dientes no vitales el dolor puede ser consecuencia de enfermedad pulpar, tratamiento radicular, sobre extensión de materiales de obturación, sobre extensión de la instrumentación del conducto, perforación de la pared radicular y sobreobturación (Nageswar, 2011, p. 47).

Histopatología. Ligamento inflamado, dilatación de vasos, presencia de leucocitos y exudado seroso. Los osteoclastos se activan cuando la irritación es continua (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 1).

Características clínicas. La presencia de dolor agudo se debe a la abundancia de terminaciones nerviosas en la región que son afectados por la congestión vascular, sensación de diente extruido, percusión positiva especialmente vertical y ausencia de edema y de movilidad dentaria (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 1).

Características radiográficas. Espacio periodontal puede estar normal, aumentado o con ligera rarefacción ósea periapical. (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 2)

Tratamiento. Si la causa es traumática, se debe determinar y eliminar la causa con antiinflamatorio sistémico en caso de ser necesario. En caso de ser causada por infección, realizar la apertura coronaria, colocar medicación intraconducto y medicación sistémica (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 2).

Pronóstico. Favorable para el diente. La ocurrencia de periodontitis apical aguda durante el tratamiento endodóntico no afecta el resultado final del tratamiento (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 2).

3.2.4.2.2. Periodontitis apical crónica

Definición. Desarrollo de tejido granulomatoso continuado con el ligamento periodontal como resultado de la necrosis pulpar. Incluye tejido de granulación e inflamatorio crónico. Es una reacción lenta y defensiva del hueso alveolar ante la infección del conducto radicular (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 6).

Síntomas. Es asintomático (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 6).

Aspectos radiográficos. Es una región radiolúcida bien definida con falta de continuidad en la lámina dura alveolar (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 6).

Signos diagnósticos. Generalmente sin respuesta a la percusión, pruebas térmicas y eléctricas, sin movilidad y la mucosa puede estar o no sensible a la palpación (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 6).

Histopatología:

Zona de infección. Contiene material necrótico o infectado del conducto radicular. La acumulación de neutrófilos puede producir supuración (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 7).

Zona de contaminación. Se localiza en el hueso alveolar que rodea al foramen apical radicular, aquí se produce la reacción inmediata al material tóxico procedente del conducto radicular, es una zona inflamatoria exudativa (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p.7).

Zona de irritación. Es la pequeña área ósea que rodea a la zona de contaminación. La toxicidad disminuye por estar más alejada de la zona de infección. Se produce inflamación granulomatosa con presencia de mediadores celulares (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 7).

Zona de estimulación. Área ósea reducida que rodea a la zona de irritación, existe toxicidad casi nula. El tejido es conjuntivo fibroso (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 7).

Tratamiento. Endodoncia y posteriores controles clínicos y radiográficos (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 8).

3.2.4.2.3. Absceso apical agudo

Definición. Es una acumulación localizada de pus en el hueso alveolar que circunda el ápice del diente con pulpa necrótica que ha irrigado la infección por medio del foramen apical a los tejidos perirradiculares (Nageswar, 2011, p. 47).

Causa. Comúnmente, propagación bacteriana desde la pulpa necrótica. También puede ser resultado de algún trauma, o de irritación química o física (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 2).

Histopatología. Infiltrado de leucocitos polimorfonucleares y exudado inflamatorio (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 3).

Características clínicas. Dolor espontáneo, pulsátil, localizado e intenso en la fase inicial, positivo a la percusión y palpación apical, negativo al test de vitalidad pulpar, sensación de diente extruido. El dolor es menos intenso en las fases evolucionadas (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 3).

Aspecto radiográfico. Espacio periodontal normal o incrementado, puede también presentar rarefacción ósea periapical (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 3).

Tratamiento. Alivio oclusal, apertura coronaria, instrumentación del conducto, se analiza la realización o no de drenaje, medicamento intraconducto. Drenaje intrabucal o extrabucal cercano al punto de acumulación purulenta. Terapia sistémica especialmente en estadios evolucionados. Asistencia al paciente

hasta terminar la urgencia (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 3).

Pronóstico. Favorable para el diente dependiendo de la cantidad de tejido destruido (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 3).

3.2.4.2.4. Absceso apical crónico

Definición. Infección del hueso alveolar que rodea al foramen apical, es de origen pulpar, de baja virulencia y de largo lapso (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 8).

Síntomas. Comúnmente es asintomático, detectado durante radiografías de rutina o por la presencia de fístula. Puede haber molestias durante la masticación (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 9).

Signos y diagnóstico. Puede presentar dolor moderado a la percusión y palpación, no hay respuesta a las pruebas térmicas y eléctricas (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 9).

Aspectos radiográficos. Generalmente presenta un área radiolúcida difusa que se diluye en el tejido sano circundante, en caso de existir fístula se puede introducir en esta un cono de gutapercha que aparecerá en la radiografía identificando el ápice del diente responsable (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 9).

Tratamiento. Endodoncia y controles clínicos y radiográficos (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 9).

3.2.4.2.5. Quiste radicular

Definición. Es un pequeño saco que contiene líquido o material semisólido cubierto internamente con epitelio y externamente con tejido conectivo fibroso (Nageswar, 2011, p. 42). Se presenta de tres formas: periapical, lateral y

residual (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 9).

Causa. Supone una lesión de origen químico, físico o bacteriano que necrosó la pulpa, seguido de una estimulación de los restos epiteliales de Malassez (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 10).

Histopatología. Se compone de una cubierta interna de epitelio escamoso estratificado que se puede romper en caso de infección, un lumen que contiene un líquido amarillo pálido o un material semisólido y de una pared externa conectiva en contacto con el hueso alveolar (Nageswar, 2011, p. 43).

Síntomas. Es asintomático, puede ser tan grande como para causar inflamación y movilidad dentaria (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 10).

Diagnóstico. Negativo a las pruebas térmica, eléctricas, percusión y palpación (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 10).

Aspectos radiográficos. Presenta una zona radiolúcida con pérdida de la continuidad de la lámina dura generalmente delineada por una línea radiopaca redondeada, puede incluir más de un diente (Nageswar, 2011, p. 42).

Tratamiento. El tratamiento de elección de un quiste radicular es la endodoncia convencional seguida por un cuidadoso y periódico seguimiento. Si no se resuelve la lesión o si aparecen síntomas, entonces se indica el tratamiento quirúrgico (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 11).

Pronóstico. Depende del diente involucrado, extensión de destrucción ósea, accesibilidad para el tratamiento, etc. (Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo, 2012, p. 11).

3.2.5. Tratamiento de conductos radiculares

La buena interpretación de los signos y síntomas de la alteración pulpar, así como los conocimientos fundamentales y la experiencia del profesional

permiten realizar con mayor exactitud el diagnóstico y consecuentemente el correcto tratamiento endodóntico y un pronóstico favorable (Leonardo, 2005, p.91).

3.2.5.1. Biopulpectomía

Definición. Tratamiento de conductos radiculares de dientes con vitalidad pulpar (Leonardo, 2005, p.92).

En respuesta a un agente agresor que puede ser de origen bacteriano o no, la pulpa dental se inflama. Cuando el tejido pulpar es vital, significa ausencia de infección en su centro. Se comprueba directamente la vitalidad, si al abrir la cámara pulpar se encuentra el tejido macroscópicamente vital, es decir, con consistencia normal, resistente al corte y con sangrado leve de color rojo brillante (Leonardo, 2005, p.92).

Una vez extraída la pulpa, la preservación de la vitalidad del muñón pulpar y de los demás remanentes vivos del sistema de conducto radicular durante la realización de una biopulpectomía, constituyen los principios fundamentales que rigen este tipo de tratamiento (Leonardo, 2005, p.98).

Durante el tratamiento, se debe usar sustancias biocompatibles con el propósito de mantener la integridad del muñón pulpar, y la técnica de obturación debe respetar los límites de ese muñón pulpar, por la misma razón el material de obturación no debe ser irritante para preservar la vitalidad su vitalidad, que induzca a la neoformación cementaria, que finaliza la “obturación biológica” en el foramen apical, que es el objetivo ideal luego del tratamiento endodóntico (Leonardo, 2005, p.101).

En las biopulpectomías, la obturación del conducto radicular, preferentemente, deberá hacerse en una sola sesión, pero cuando se lo efectúa en varias sesiones es necesario colocar una medicación tópica “entre sesiones” con una sustancia que preserve la vitalidad pulpar, la solución recomendada es de hidróxido de calcio (Leonardo, 2005, p.102).

Indicaciones de la biopulpectomía

- Pulpitis agudas irreversibles.
- Tratamiento de conductos radiculares con finalidad protésica y/o quirúrgica.
- Reabsorciones internas (Leonardo, 2005, p.92).

3.2.5.2. Necropulpectomía

Tratamiento de conductos radiculares de dientes con necrosis pulpar (Leonardo, 2005, p.92).

A la muerte de la pulpa se lo conoce como necrosis pulpar, y significa el cese metabólico del ese órgano, pérdida de estructura y de sus defensas naturales. La invasión cariosa o causas traumáticas pueden producir la necrosis pulpar (Leonardo, 2005, p.112).

Cuando la causa es las caries, una vez vencidas las defensas naturales de la pulpa, se inicia el proceso de su necrosis y los microorganismos presentes son predominantemente aerobios y se multiplican rápidamente, desarrollándose una intensa actividad química en la pulpa(Leonardo, 2005, p.112).

Como resultado final de la agresión microbiana se tiene la completa necrosis pulpar que inicialmente mantiene sus productos tóxicos en el interior del conducto radicular sin proporcionarle al clínico imagen radiográfica periapical. También el conducto radicular se convierte en el ambiente ideal a la colonización microbiana (Leonardo, 2005, p.112).

Indicaciones para la necropulpectomía

Aplicable en los siguientes casos (Leonardo, 2005, p.134):

- Necrosis pulpar
- Periodontitis apicales agudas (bacterianas)
- Periodontitis apicales crónicas
- Abscesos apicales agudos

- Abscesos apicales crónicos
- Abscesos Fénix
- Granulomas
- Quistes apicales

(Leonardo. 2005, p.134).

3.2.5.3. Materiales para desinfectar el espacio pulpar

Para incrementar la efectividad de la instrumentación y la supresión de bacterias, se debe complementar con soluciones de irrigación activa (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 245).

Irrigación. Es el lavado de una cavidad o herida corporal con agua o un líquido medicado (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 245).

Aspiración. Es la eliminación de líquidos o gases de una cavidad o herida corporal por succión (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 245).

Los objetivos de la irrigación son mecánicos y biológicos. El propósito mecánico es eliminar residuos, lubricando el conducto y disolviendo tejido orgánico e inorgánico. El propósito biológico se relaciona con su efecto antimicrobiano (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 245).

Dinámica de la irrigación

La efectividad de la irrigación del conducto radicular depende de varios factores: profundidad de penetración de la aguja, diámetro del conducto radicular, diámetro externo e interno de la aguja, presión de irrigación, viscosidad del irrigante, velocidad del irrigante en la punta de la aguja y tipo y orientación del bisel de la aguja (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 245).

Características ideales de un irrigante endodóntico

El irrigante ideal debería (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 246):

- Ser germicida y fungicida eficaz
- No irritar los tejidos periapicales
- Mantenerse estable en solución
- Tener un efecto antimicrobiano prolongado
- Ser activo en presencia de sangre, suero y derivados proteicos del tejido
- Tener una tensión superficial baja
- No interferir en la reparación de los tejidos periapicales
- No teñir la estructura dental
- Poder eliminar totalmente el barrillo dentinario y poder desinfectar la dentina subyacente y sus túbulos
- No ser antigénico, tóxico ni carcinógeno para las células tisulares que rodean al diente
- No tener efectos adversos en las propiedades físicas de la dentina expuesta
- No tener efectos adversos en la capacidad de sellado de los materiales obturadores
- Ser de aplicación práctica
- Ser relativamente económico

Hipoclorito sódico (NaOCl)

Es la solución irrigante con más características ideales de irrigación endodóntica y por ende de mayor uso en endodoncia, por su capacidad antibacteriana, capaz de disolver tejido necrótico, tejido pulpar vital, y los componentes orgánicos de dentina y biopelículas. Se produjo por primera vez en 1789 en Javelle, Francia (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 246).

Mecanismo de acción

En el campo endodóntico, tiene una actividad antimicrobiana de amplio espectro frente a microorganismos y biopelículas endodónticas, incluyendo a aquellos difíciles de erradicar de los conductos radiculares, como las especies *Enterococcus*, *Actinomyces* y *Cándida*. Además es un buen disolvente de

material orgánico como tejido pulpar y colágeno (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 312).

Durante el procedimiento endodóntico, las soluciones de NaOCl se usan en concentraciones variables entre el 0,5 y el 6% dependiendo del grado de carga bacteriana presente en la cavidad pulpar (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 312).

Para casos con alteraciones apicales y periapicales de larga duración como los considerados de lesión apical radiográficamente visibles, hubo suficiente tiempo para la propagación bacteriana por todo el sistema de conductos radiculares, que pueden llegar hasta 10 millones de especies bacterianas. En este casos es conveniente el uso de soluciones bactericidas y oxidantes energéticas, que por orden de preferencia serían (Leonardo, 2005, p.135):

- Solución de NaOCl al 5,25%, o al 4 – 6%, indicada para neutralizar el contenido séptico/tóxico del conducto radicular, en el sentido corona/ápice, sin ejercer presión (Leonardo, 2005, p.135).
- Solución de NaOCl al 2,5%, indicada para utilizar durante la preparación biomecánica de los conductos radiculares (Leonardo, 2005, p.135).

Reacciones alérgicas al hipoclorito de sodio

Aunque se han publicado pocos casos sobre reacciones alérgicas al NaOCl, es improbable que se produzcan alergias reales, porque el sodio y el cloro son elementos esenciales de la fisiología del cuerpo humano. No obstante en casos de hipersensibilidad al NaOCl, tampoco debe utilizarse clorhexidina, debe considerarse utilizar otro irrigante como el yoduro de potasio yodado, considerando que no haya alergia a este, o también el Ca(OH)_2 (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 246).

Clorhexidina (CHX)

Mecanismo de acción

La clorhexidina es un antimicrobiano de amplio espectro, agonista activo frente a bacterias grampositivas y gramnegativas incluyendo a las levaduras. Por su

naturaleza catiónica puede unirse electrostáticamente a las superficies bacterianas de carga negativa, dañando las capas externas de la pared y permeabilizándole (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 247).

De acuerdo a la concentración, la CHX puede ser bacteriostática cuando es baja o bactericida cuando es alta (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 247).

Sustantividad

La naturaleza catiónica hace que pueda ser absorbida por sustratos aniónicos como la mucosa oral. Puede unirse a proteínas como albúmina, presente en suero o saliva que se encuentran en la superficie dental. Esta reacción reversible de captación y liberación de CHX produce una actividad antimicrobiana sustantiva conocida como *sustantividad* (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 247).

Clorhexidina como irrigante endodóntico

Se ha recomendado la CHX en líquido y gel como irrigante y sus diferentes propiedades se han probado en varios estudios y se ha demostrado que su eficacia antibacteriana esta en relación directa con su concentración. A diferencia del NaOCl, la CHX no es un disolvente tisular, razón por la que el NaOCl es el irrigante de primera elección en endodoncia (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 248).

Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)

El EDTA es utilizado frecuentemente como solución irrigadora porque puede quelar y suprimir la porción mineralizada del barrillo dentinario. Se empezó a usar en endodoncia desde 1957, la concentración al 17% es frecuente es la adecuada (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 251).

Mecanismo de acción

El EDTA al exponerlo directamente por tiempo prolongado, este extrae proteínas de las superficies bacterianas al combinarse con los iones metálicos de la cubierta celular, que al final pueden causar la muerte bacteriana.

Hidróxido de calcio Ca(OH)₂

El Ca(OH)₂ por su pH alcalino comúnmente es muy eficaz para erradicar bacterias intrarradiculares, con excepción de del *Estrptococcus fecalis* (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 315).

Muchos artículos documentan la eficacia antibacteriana en conductos radiculares humanos, su efecto antiséptico es lento. Experimentos de contacto directo in vitro aseveran que se necesita 24 horas para producir la muerte completa de enterococos (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 253).

Su principal empleo en el tratamiento de conductos radiculares es como medicación intraconducto debido a que se relaciona con la curación perirradicular y pocas reacciones adversas. El Ca(OH)₂ se utiliza generalmente como una pasta con base de agua (Cohen y Hargreaves, 2011, p. 253).

3.2.6. Pronóstico de éxito del tratamiento de endodoncia

Un correcto tratamiento endodóntico depende principalmente de tres factores que incluye el acceso, la preparación y la obturación radicular, sin embargo se debe complementar con la irrigación, la medicación intraconducto, cuando el caso así lo requiera y un buen sellado coronario permanente o definitivo con la finalidad de rehabilitar adecuadamente la función de la pieza dentaria.

3.2.6.1. Medición del éxito o fracaso de un tratamiento endodóntico

La apreciación del paciente se centra en la ausencia de síntomas y que la pieza tratada esté funcional y estéticamente en su boca, sin embargo la teoría endodóntica sugiere determinar el éxito o fracaso del tratamiento mediante parámetros como sintomático, radiográfico e histológico.

El éxito sintomático se presenta cuando el paciente no siente molestias en el diente tratado endodónticamente sin importar el tiempo transcurrido desde que se realizó el tratamiento. Este parámetro puede resultar falso debido a la posibilidad de la presencia de una lesión periapical crónica asintomática.

El éxito radiográfico se refiere cuando no aparecen sombras radiopacas en la zona periapicales, aunque a menudo las lesiones perirradiculares no se aprecian en las radiografías. La evaluación radiográfica posoperatoria en sí misma no es una manera completa y objetiva para evaluar la calidad de un tratamiento endodóntico.

El éxito histológico es éticamente imposible realizarlo, solo puede ser valorado cuando se diagnostica un fracaso y se practica una apicectomía.

Las condiciones que un tratamiento endodóntico exitoso debe reunir son:

- Funcionalidad de la pieza dental en la boca del paciente.
- No presencia de signos radiográficas que correspondan a lesiones periapicales.
- Regeneración o reparación de los tejidos periapicales.
- Impedir que se presente un proceso patológico.
- Estimular la formación de una barrera biológica (formación de cemento en el foramen radicular).

4. Objetivos

4.1. General

Desarrollar un material didáctico multimedia para informar a los pacientes adultos sobre la patología pulpar que padece y el tratamiento que el estudiante de Odontología realizará.

4.2. Específicos

- 4.2.1.** Desarrollar un manual virtual con características de aplicación multimedia dirigido a los pacientes endodónticos del Centro de Atención Odontológica de la UDLA, presentando una secuencia didáctica de imágenes y escenas referentes a la patología pulpar y al tratamiento endodóntico.
- 4.2.2.** Informar adecuadamente al paciente de la patología dento-pulpar y periapical relacionada con su tratamiento.
- 4.2.3.** Implementar en el Centro de Atención Odontológica de la UDLA este aplicativo.

5. Hipótesis

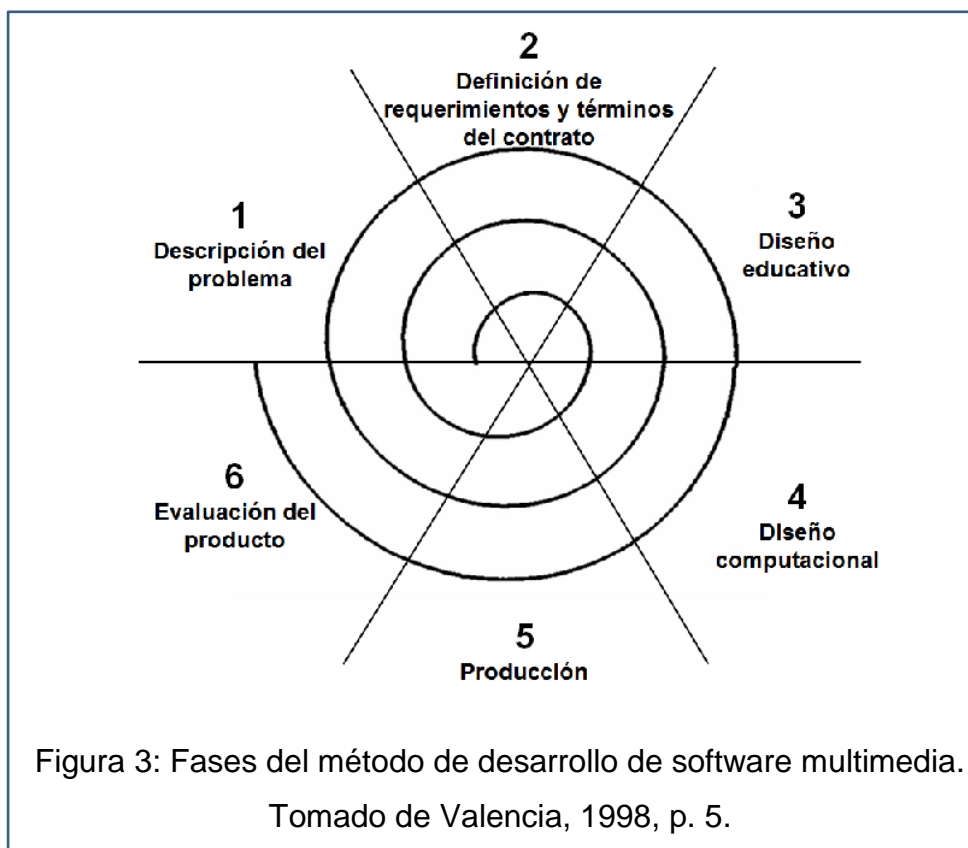
La utilización de un manual virtual de endodoncia en el Centro de Atención Odontológica de la Universidad De Las Américas si ayuda a informar al paciente respecto de su enfermedad y aceptar el tratamiento endodóntico.

6. Materiales y métodos

6.1. Desarrollo del manual virtual

Se aplicará los conocimientos de los procesos endodónticos para realizar el análisis de requerimientos del producto, así como también el diseño funcional del manual virtual que tecnológicamente consiste en una aplicación multimedia, para cuyo desarrollo se cuenta con la participación de estudiantes de Animación y Diseño Gráfico de la UDLA, con quienes se ha logrado hacer un convenio multidisciplinario del que se debe alcanzar el mayor beneficio posible.

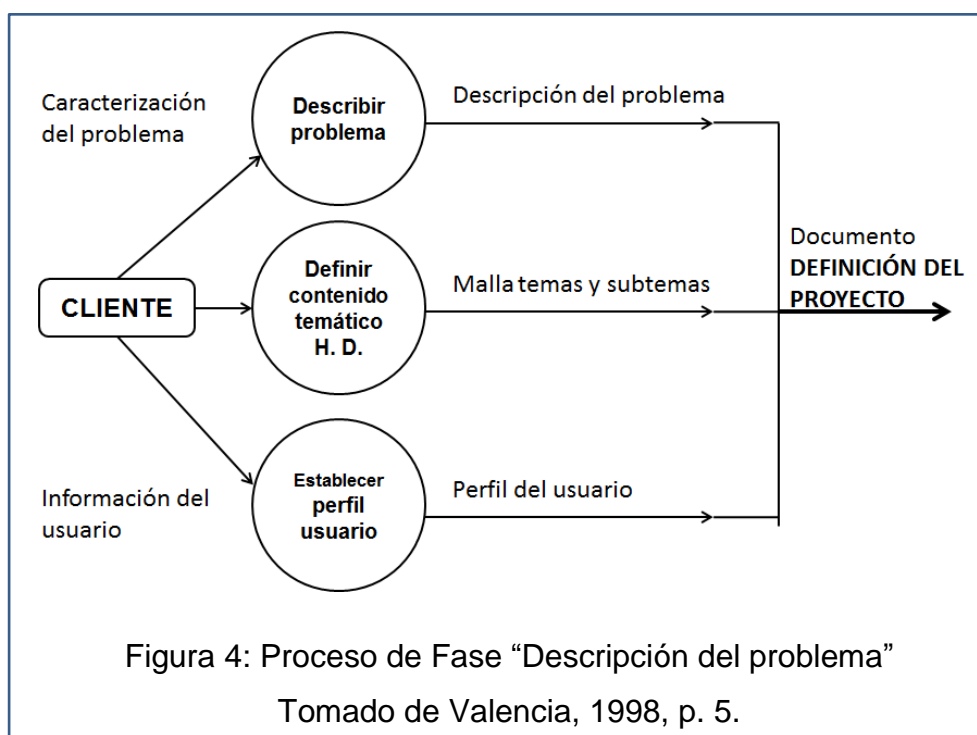
Para el aspecto técnico de construcción del manual virtual, se empleará el método basado en la Ingeniería de Software que incorpora reglas de la Norma ISO 9000-3 para asegurar la calidad del software. Considera características relacionadas con el desarrollo de aplicaciones multimedia y del análisis de tareas de psicología cognitiva. (Hinestroza, Hepp, Straub., 1994, p. 4). Se fundamenta en el modelo del ciclo de vida del desarrollo de software multimedia que consiste en seis fases como indica la figura 3.



6.1.1. Fase 1: Descripción del problema

El representante del Centro de Atención Odontológica de la UDLA realizará la descripción detallada del problema, es decir, de la necesidad de contar con un aplicativo multimedia para informar breve y eficazmente al paciente la patología que padece y el tratamiento endodóntico a practicarle (Valencia, 1998, pp. 4-5).

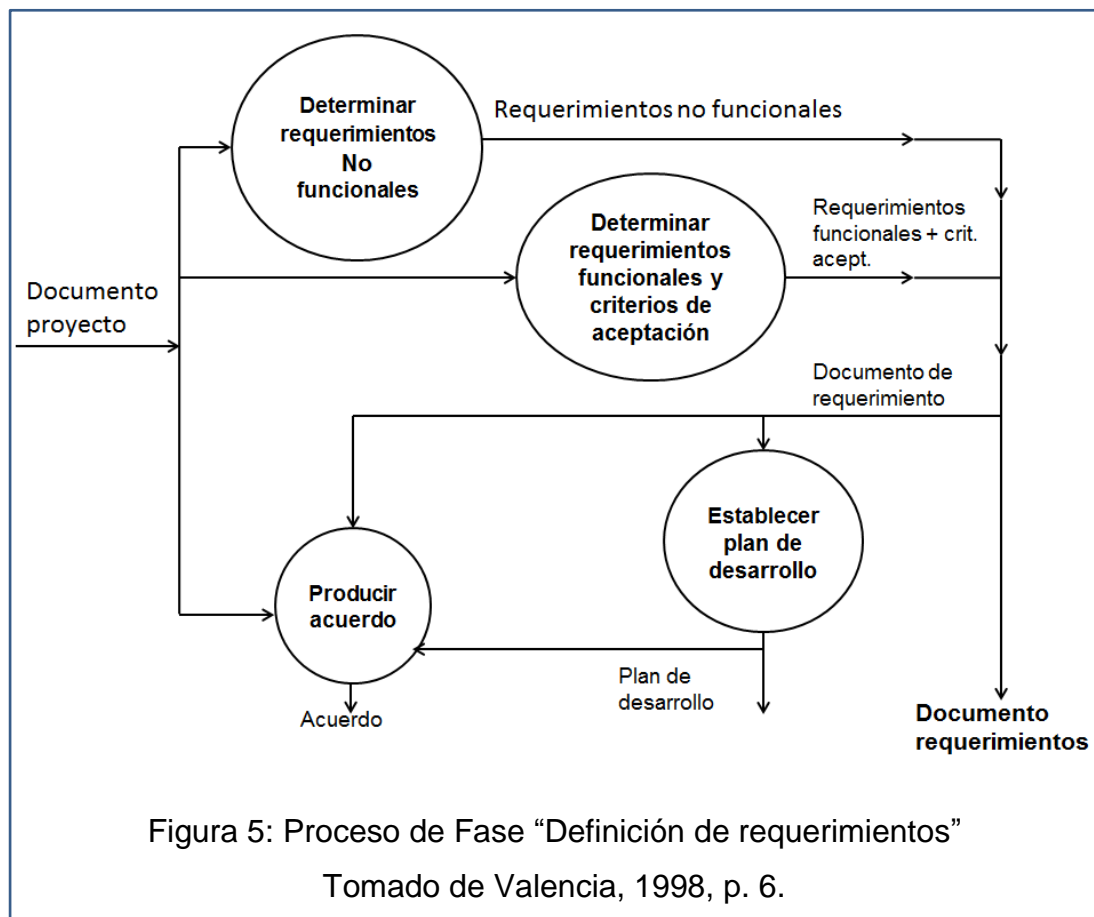
Se establecerá claramente los objetivos que se persigue y el contenido temático a manera de malla de temas y subtemas con sus respectivas aplicaciones. Se especificará el perfil de los usuarios es decir de los estudiantes tratantes indicando la edad, nivel socioeconómico, cultural y el acceso a las diferentes opciones de temas y subtemas. Esta información se verificará con la representante de la clínica y se registrará en el **Documento de Definición del Proyecto** (Valencia, 1998, pp. 4-5).



6.1.2. Fase 2: Definición de Requerimientos y Términos del Acuerdo

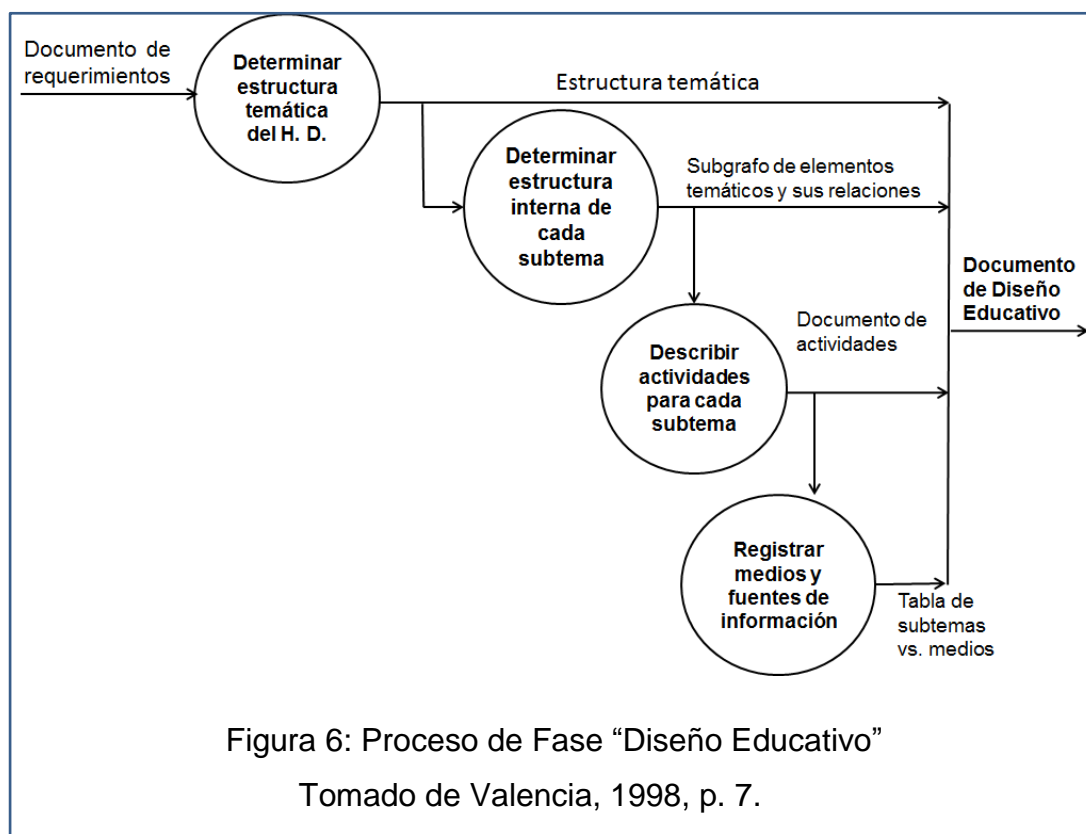
A partir del documento Definición del Proyecto se definen los requerimientos funcionales como: accesos a las distintas actividades de la aplicación que el usuario tiene, características de la interfaz con el usuario y sistema de

navegación, también se definen los requerimientos no funcionales como: hardware y software para el desarrollo y la operación de la aplicación, recursos humanos, tiempo, presupuesto, etc. Conjuntamente con el representante de los usuarios se verifica esta Definición de Requerimientos y se procede a la aceptación de las definiciones. La información generada en esta fase se registra en el **Documento de Requerimientos**. En base a los documentos producidos en la fase 1 y en la fase 2 el equipo de desarrollo elaborará el manual de procesos de software en el que también debe incluir estimaciones de costos, tiempo y recursos que se emplearán en cada fase de desarrollo de la aplicación, de aquí se producirá el documento Plan de Desarrollo del Producto (Valencia, 1998, p. 5).



6.1.3. FASE 3: Diseño educativo

Se cuenta con la participación importante de los especialistas en endodoncia. En base al documento de requerimientos, se establecen los temas a tratarse y la forma como serán presentados, es decir, se especifica las fuentes y medios de los que se ha recolectado la información, la estructura temática del documento, la estructura interna de cada subtema y las diferentes actividades y medios que se emplearán para que el paciente adquiriera el conocimiento. Para este caso, un bosquejo con secuencia de imágenes referentes a temas endodónticos y una guía de texto que describe los diferentes procedimientos, se entregó al equipo de programación. (Valencia, 1998, p. 6).

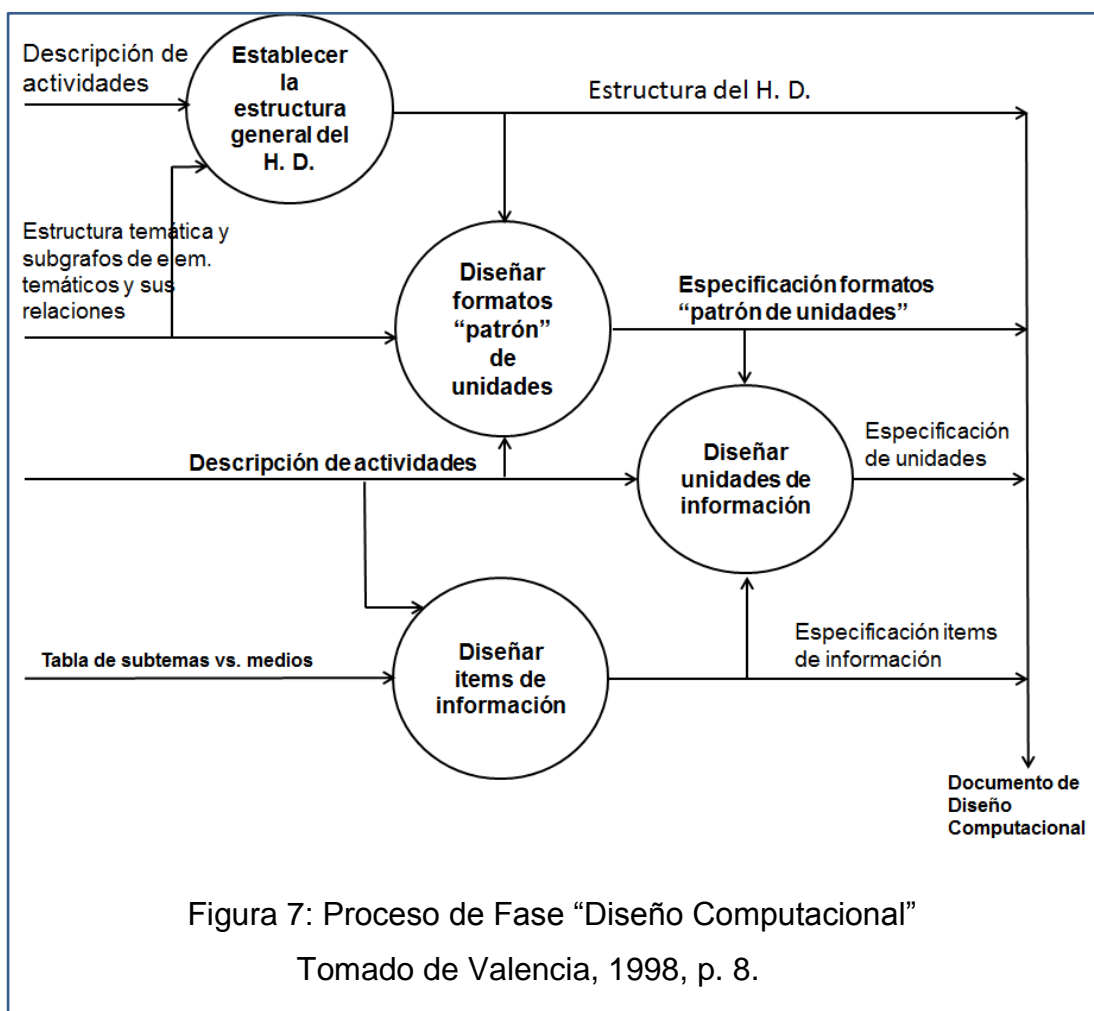


6.1.4. FASE 4: Diseño computacional

Se establece la estructura general del hiperdocumento, considerando los módulos y submódulos que lo conforman. Con los diseñadores gráficos se determina los diseños de los formatos "patrón" de unidades de información que se emplearán, así para las portadas de los módulos de cada tipo de actividad

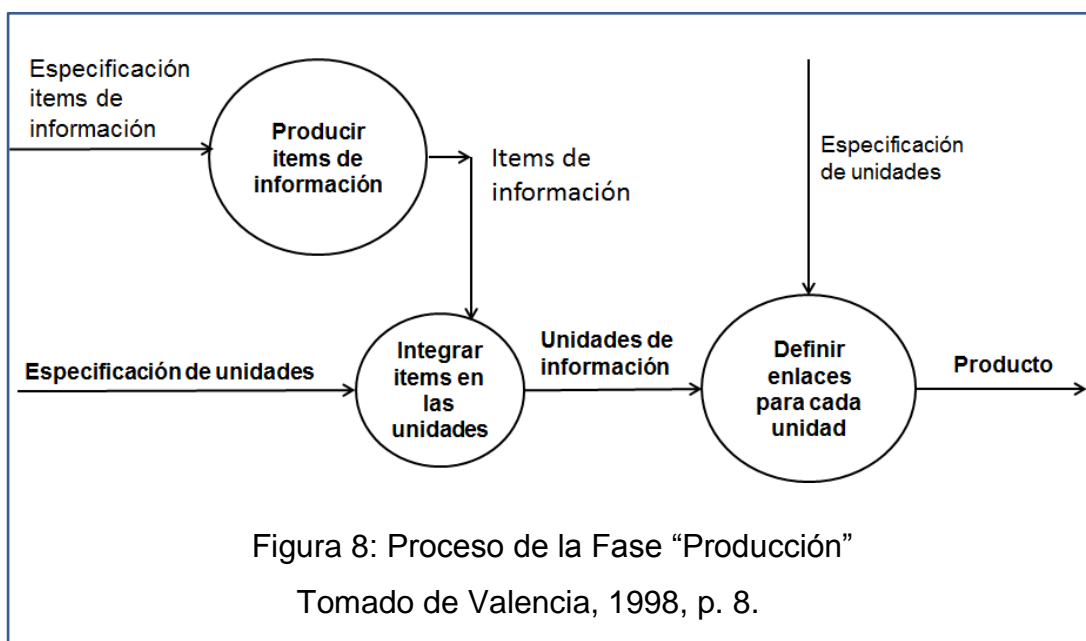
que contiene el hiperdocumento, esto con propósitos de estandarizar la interfaz. La definición de los tipos de ítems de información que contendrá estas unidades, su ubicación y las ayudas para navegar que ofrecerán, se lo conoce como diseño de formatos “patrón” de unidades (Valencia, 1998, p. 6).

Para cada actividad descrita se hace el diseño de las unidades de información respectivas, que consiste en: elegir el formato “patrón” que se utilizará; especificar los enlaces con otras unidades e ítems de información y los botones que activarán los enlaces y; diseñar los ítems de información que estarán contenidos en él. El producto final de esta fase es el **Documento de Diseño Computacional** (Valencia, 1998, p. 7).



6.1.5. FASE 5: Producción

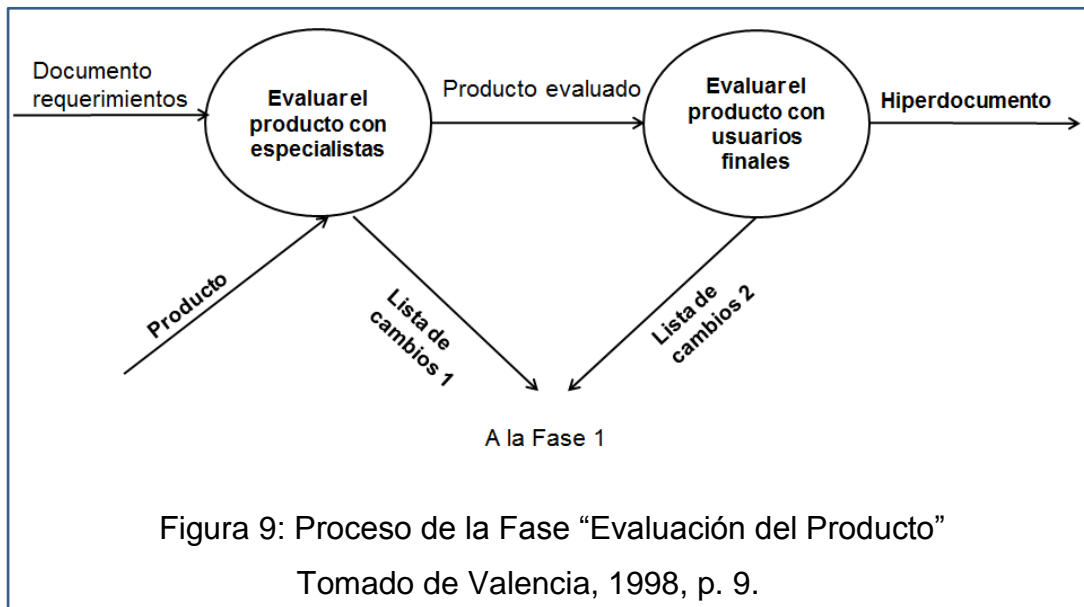
En esta fase se producen los ítems de información (captura, digitalización, edición y almacenamiento de sonido, imágenes, video, animación; la transcripción de texto y dibujo de los gráficos contenidos en las unidades de información); se integran los ítems para realizar las unidades de información y se definen, para cada una de ellas, los enlaces. Obteniéndose de esta manera una versión inicial o prototipo susceptible a ser mejorada en cada paso de esta fase, hasta alcanzar una buena calidad del hiperdocumento (Valencia, 1998, p. 7).



6.1.6. FASE 6: Evaluación del producto

El grupo de desarrollo (ingenieros de sistemas, especialistas en medios, pedagogos, psicólogos, etc.) evalúa el producto para verificar el cumplimiento de los requerimientos. Adicionalmente deben evaluar los usuarios finales, profesores y alumnos para establecer los niveles de comprensión y aceptación. De esta evaluación puede generarse una lista de modificaciones para mejorar el producto y se repite el ciclo hasta alcanzar una aplicación final acorde con los establecimientos fijados y lograr una buena aceptación de los usuarios. Este hiperdocumento se respalda en un medio magnético en junta del manual

de usuario y de una guía metodológica para su distribución (Valencia, 1998, pp. 8-9).



6.2. Guía para los pacientes sobre el tratamiento de endodoncia

La sucesión de escenas dinámicas animadas del manual virtual multimedia, se basará en las pautas dadas por la secuencia lógica de preguntas contenidas en la guía incluida en el anexo No. 1.

6.3. Tipo de Estudio

Esta investigación corresponde a un estudio de tipo descriptivo, considerando que en el manual virtual se realiza una descripción detallada de la causa cariogénica de lesión pulpar, así como del tratamiento endodóntico a adultos, manual que se aplica a pacientes a ser atendidos en un período de tiempo y en un sitio determinados. La investigación permitirá conocer las características y particularidades del objeto de estudio y tiene como propósito reunir argumentación básica para identificar un problema específico. Complementariamente utiliza la estadística descriptiva como herramienta auxiliar elemental para la presentación de los resultados.

6.4. Universo de la muestra

La evaluación del manual se realizará con los pacientes que reciban tratamiento endodóntico en el Centro de Atención Odontológica de la UDLA.

Las cifras se registrarán en una base de datos con el propósito de poder analizar la información.

El universo de la población a ser considerada se conforma de la siguiente manera:

6.4.1. Muestra

La siguiente fórmula permite calcular la muestra:

$$n = \frac{P Q N}{(N-1)\frac{E^2}{K^2} + PQ} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

P = proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $P = 0.5$ que es la opción más segura.

Q = proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1 - P$.

N = tamaño de la población

E = error máximo admisible al 10% (0,10)

K = coeficiente de corrección de error (2)

Según el Centro de Atención Odontológica de la UDLA, un promedio de 51 pacientes adultos reciben tratamiento de endodoncia en sus instalaciones al mes. Con este dato aplicar la fórmula anterior para saber la muestra.

$$n = \frac{(0,5)(0,5)(51)}{(51-1)\frac{(0,10)^2}{2^2} + (0,5)(0,5)} \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$n = 34,00$$

Así, la muestra corresponde a 34 pacientes que serán tratados endodónticamente en el Centro de Atención Odontológica de la UDLA, pero para mejor representatividad se decide hacer con 60 pacientes, a quienes se

les aplicará el instrumento de investigación antes y después de presentarles el manual virtual de endodoncia.

6.4.2. Criterios de inclusión

En la evaluación del manual virtual se consideran a aquellos pacientes que asisten a recibir atención endodóntica en las instalaciones del Centro de Atención Odontológica de la UDLA en el mes de junio del año 2015, estos deben ser mayores de 18 años.

6.4.3. Criterios de exclusión

Para la evaluación del manual virtual no se consideran a los pacientes menores de 18 años de edad ya que el procedimiento endodóntico que describe el manual se enmarca sólo a pacientes adultos.

6.5. Descripción del método

El método que se utilizará en el manual virtual es el **inductivo**, considerando que está vinculado al tipo de estudio y esencialmente trata aspectos particulares para luego hacer una generalización.

Asociado al método inductivo se aplica el método **analítico**, en vista que se realiza una revisión por separado de las partes constitutivas y las relaciones entre ellas. El método **sintético** también es utilizado, en lo concerniente a la selección de los aspectos más importantes relacionados con la prevención y tratamiento de las lesiones dentopulpaes.

Haciendo referencia a los métodos particulares, se aplicará el método **descriptivo** debido a que se usará como herramienta de análisis a la estadística descriptiva, el método de **estudio de casos** también se emplea en la particularización de cada uno de los casos de lesiones dentopulpaes presentados. El conocimiento en odontología es tratado como un todo conformado por áreas y disciplinas afines, por lo que se aplicará también el método de **globalización**.

6.6. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico y el procesamiento de resultados se dispone de los siguientes elementos:

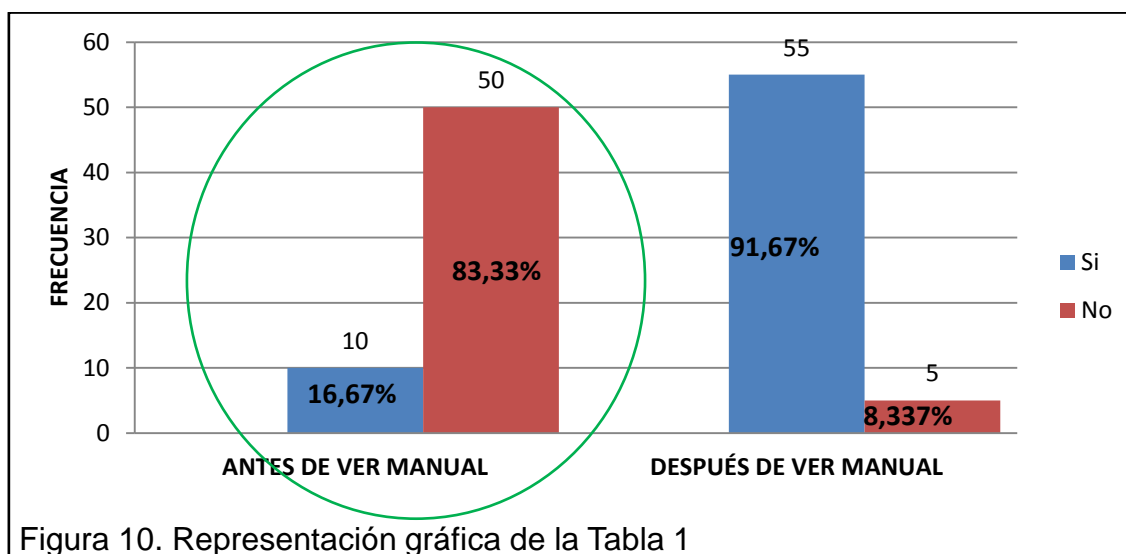
- Elaboración del instrumento de investigación, es decir, la herramienta para recoger la información de las encuestas a los pacientes.
- Aplicación del instrumento al paciente.
- Revisión juiciosa de la información recogida.
- Tabulación de la información y elaboración de cuadros estadísticos utilizando el software Microsoft Excel.
- Análisis e interpretación del reactivo propuesto.
- Interpretación de resultados.
- Verificación de la hipótesis por medio de los resultados estadísticos.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

7. Resultados.

Para el análisis e interpretación se presenta 10 tablas con su respectiva representación gráfica, cada tabla contiene las respuestas a una de las preguntas del instrumento de investigación realizadas durante las encuestas. Las tablas incluye los datos de las dos encuestas realizadas a cada uno de los 60 pacientes, es decir, las realizadas antes y después de presentarles el manual virtual. De esta manera, dependiendo de la naturaleza de cada pregunta se analizará la una o la otra o ambas.

Tabla 1. Respuestas a la pregunta n° 1. ¿Alguna vez ha sido informado por medio de un manual?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	10	16,67%	55	91,67%
No	50	83,33%	5	8,33%
Total:	60	100,00%	60	100,00%



Análisis e interpretación

Para esta pregunta es necesario referirse a las respuestas tomadas antes de la presentación del manual virtual, en vista de que se desea saber con que nociones llega paciente. Así, del total de 60 pacientes encuestados, 10 de ellos que representa el 16,67% afirman haberse informado acerca de algo por medio

de un manual, mientras los 50 restantes que corresponde al 83,33% señalan no haber manejado nunca un manual.

Se deduce que la gran mayoría de los pacientes endodónticos desconocen el manejo de un manual, por lo tanto el uso del manual virtual para pacientes endodónticos será muy oportuno. El reducido porcentaje de pacientes que han usado alguna vez un manual, corresponde a pacientes familiares de los estudiantes y por otro lado también a pacientes que en sus labores diarias se relacionan con el uso de manuales.

Tabla 2. Respuestas a la pregunta n° 2. ¿Conoce la importancia de utilizar un manual virtual para informarse acerca de las causas de la lesión pulpar y su tratamiento?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	10	16,67%	56	93,33%
No	50	83,33%	4	6,67%
Total:	60	100,00%	60	100,00%

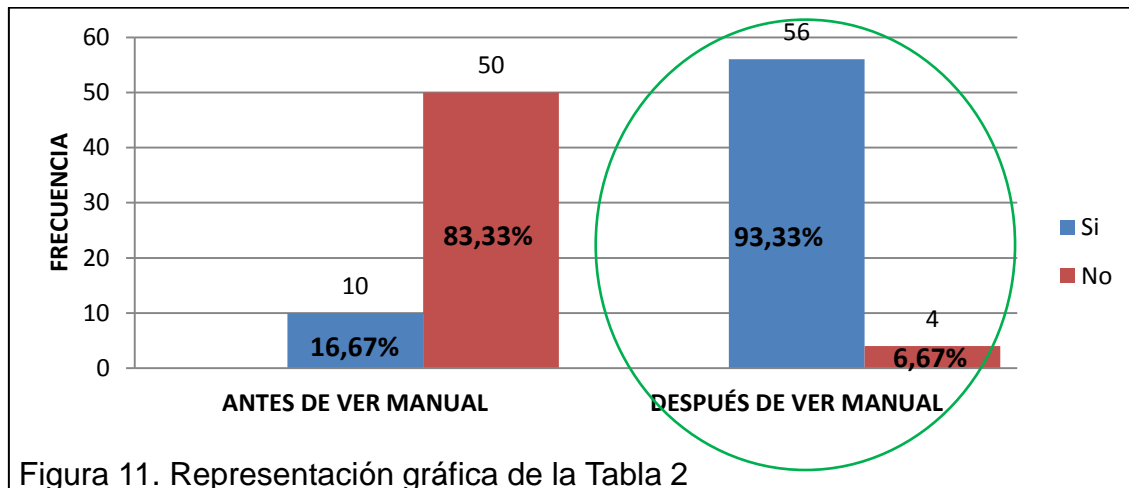


Figura 11. Representación gráfica de la Tabla 2

Análisis e interpretación

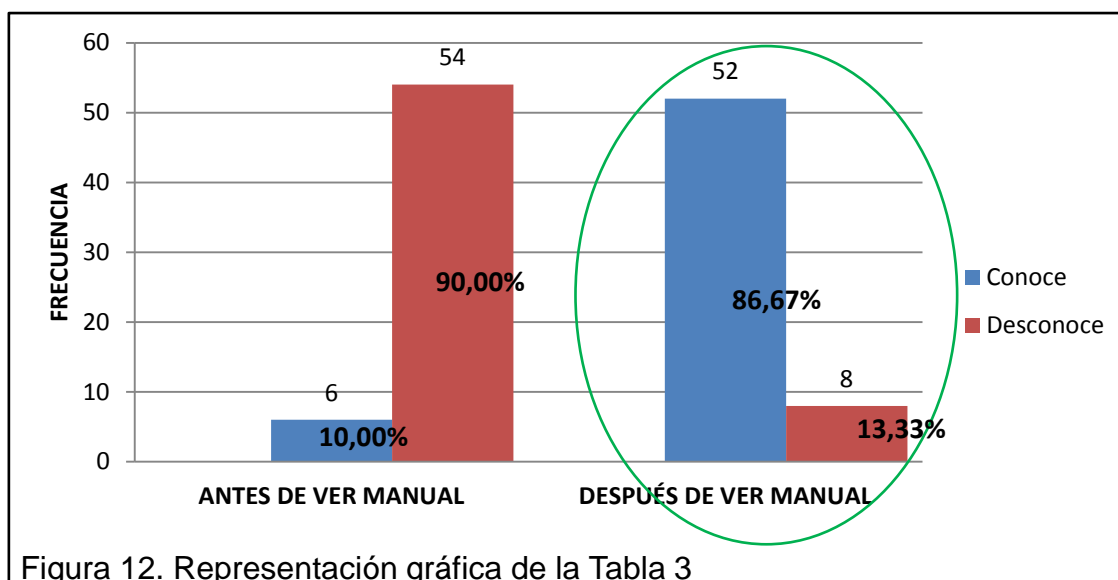
Para responder esta pregunta ayuda al encuestado haber manejado alguna vez un manual virtual, razón por la que es pertinente referirse a la encuesta realizada después de la presentación del manual virtual. Así, de los 60 pacientes encuestados, 56 de ellos que comprende el 93,33% señalan si saber la importancia del uso de un manual virtual que les informe acerca de su

diagnóstico y tratamiento relacionado con lesión pulpar, mientras que los restantes 4 pacientes que representan el 6.67% sostienen no saber.

Estos datos permiten deducir, que la mayoría de encuestados consideran la importancia de contar con un manual virtual para informarse acerca del diagnóstico y el tratamiento relacionado con lesión pulpar. La minoría que no aprecia la importancia de un manual, puede deberse a la falta de atención que pusieron a la presentación del manual virtual provocada por la presencia de distractores del entorno, así como también la sintomatología que aqueja al encuestado durante la presentación del manual virtual.

Tabla 3. Respuestas a la pregunta n° 3. ¿Qué componentes deben formar parte de un manual virtual que informe acerca de las causas de la lesión pulpar y su tratamiento?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Conoce	6	10,00%	52	86,67%
Desconoce	54	90,00%	8	13,33%
Total:	60	100,00%	60	100,00%



Análisis e interpretación

Para responder esta pregunta ayuda al encuestado haber manejado alguna vez un manual virtual, razón por la que es pertinente referirse a la encuesta

realizada después de la presentación del manual virtual. Esta tabla presenta datos de la encuesta a los 60 pacientes, de los cuales 52 que representan el 86.67% desconocen los componentes que deben formar parte de un manual virtual para informar respecto al diagnóstico y tratamiento de la lesión pulpar, los restantes 8 encuestados correspondiente a 13,33% lo desconocen.

Esto datos indican que la mayoría de los pacientes luego de la presentación del manual virtual, ya saben o tienen una idea muy cercana respecto a los componentes que debe tener un manual virtual que informe respecto al diagnóstico y tratamiento de lesión pulpar. La minoría que desconoce los citados componentes del manual, puede deberse que para responder esta pregunta se necesita de mayor criterio por parte del encuestado, también a la presencia de distractores del entorno, así como también la sintomatología que puede aquejar al paciente durante la presentación del manual virtual.

Tabla 4. Respuestas a la pregunta n° 4. ¿Sabe cuáles son las principales causas del dolor dental?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	40	66,67%	57	95,00%
No	20	33,33%	3	5,00%
Total:	60	100,00%	60	100,00%

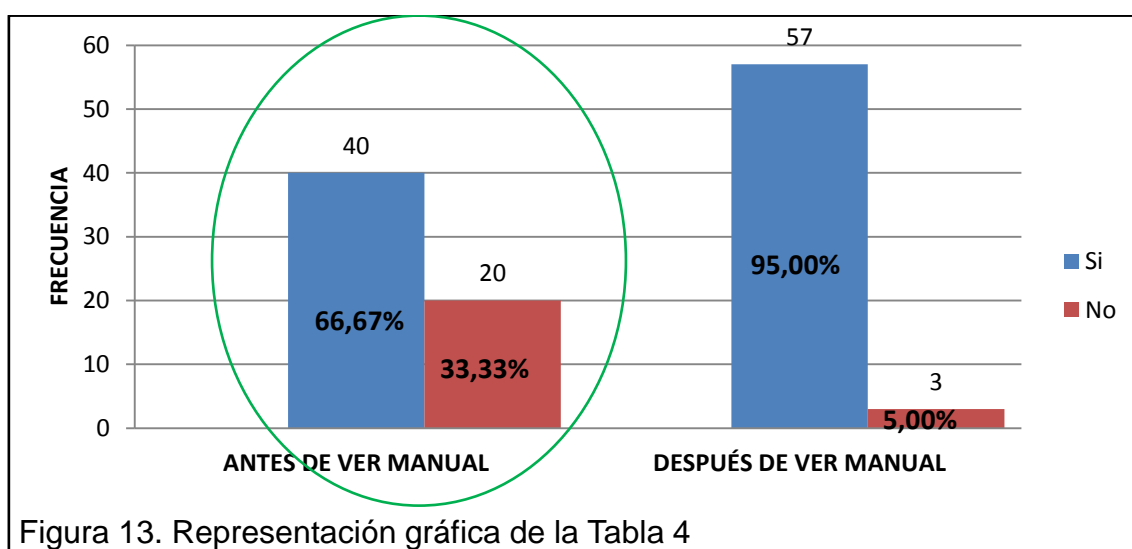


Figura 13. Representación gráfica de la Tabla 4

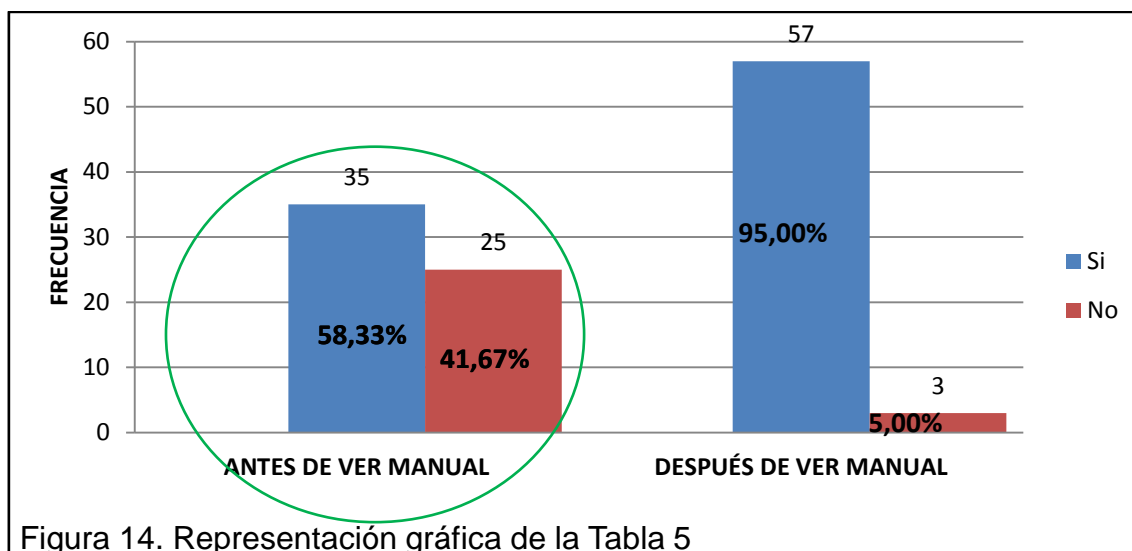
Análisis e interpretación

Generalmente es conocida por la población la respuesta a esta pregunta, razón por la que resulta interesante considerar a la encuesta antes de la presentación del manual virtual. Así, de los 60 pacientes endodónticos encuestados, 40 de ellos que representan el 66.67% afirman conocer las principales causas del dolor dental y los restantes 20 encuestados que corresponde al 33,33% dicen no saber.

De este análisis, se deduce que un poco más de la mitad de los encuestados conocen las principales causas que provocan la odontalgia, quizá le asocian con la caries que es la más conocida, o también puede tratarse de pacientes que ya tuvieron experiencias de haber recibido tratamiento endodóntico. Comparando con las respuestas a la encuesta después de la presentación del manual virtual, la diferencia es muy reducida si hacemos referencia a las preguntas anteriores.

Tabla 5. Respuestas a la pregunta n° 5. ¿Sabe usted que es el tratamiento de endodoncia?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	35	58,33%	57	95,00%
No	25	41,67%	3	5,00%
Total:	60	100,00%	60	100,00%



Análisis e interpretación

Es conveniente analizar las respuestas a esta pregunta antes de la presentación del manual virtual porque es importante conocer si la generalidad de la población tiene o no noción respecto a la endodoncia. Del total de 60 pacientes encuestados, 35 de ellos que corresponde al 58,33% dicen saber acerca del tratamiento de endodoncia, pero los restantes 25 que representan el 41,67% expresan no saber.

Del análisis se deduce que un poco más de la mitad de los encuestados saben en qué consiste la endodoncia, quizá lo asocian con la extirpación de la pulpa dental que es generalmente lo más conocido en la población, o puede tratarse de pacientes que ya tienen experiencias de haber recibido tratamiento endodóntico. Comparando con las respuestas a la encuesta después de la presentación del manual virtual, la diferencia es reducida, por lo que se interpreta que en la población hay un buen nivel de entendimiento acerca del tratamiento endodóntico.

Tabla 6. Respuestas a la pregunta n° 6. ¿Sabe usted cuando es necesario realizar el tratamiento de endodoncia a un diente?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	34	56,67%	56	93,33%
No	26	43,33%	4	6,67%
Total:	60	100,00%	60	100,00%

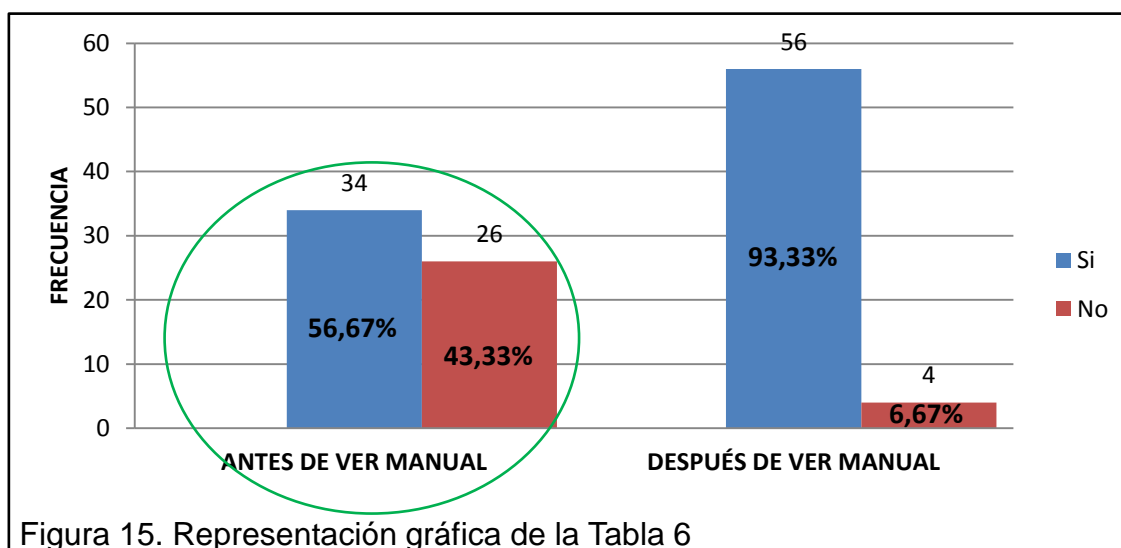


Figura 15. Representación gráfica de la Tabla 6

Conviene analizar las respuestas a esta pregunta antes de la presentación del manual virtual porque está muy relacionada con la pregunta anterior ya que expresa el nivel de noción respecto a las indicaciones para realizar una endodoncia. Del total de 60 pacientes encuestados, 34 de ellos que corresponde al 56,67% dicen saber acerca del tratamiento de endodoncia, pero los restantes 26 que representan el 43,33% expresan no saber.

Del análisis se deduce que un poco más de la mitad de los encuestados saben las indicaciones para efectuar una endodoncia, tal vez lo relacionan con la necrosis o muerte pulpar que es generalmente lo más conocido en la población, o quizá son pacientes con experiencias de haber recibido tratamiento endodóntico. Comparando con las respuestas de la encuesta después de la presentación del manual virtual, la diferencia es reducida, por lo que se interpreta que en la población existe un buen nivel de entendimiento acerca de las indicaciones de la endodoncia.

Tabla 7. Respuestas a la pregunta n° 7. ¿Sabe usted los beneficios de recibir un tratamiento de endodoncia?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	32	53,33%	53	88,33%
No	28	46,67%	7	11,67%
Total:	60	100,00%	60	100,00%

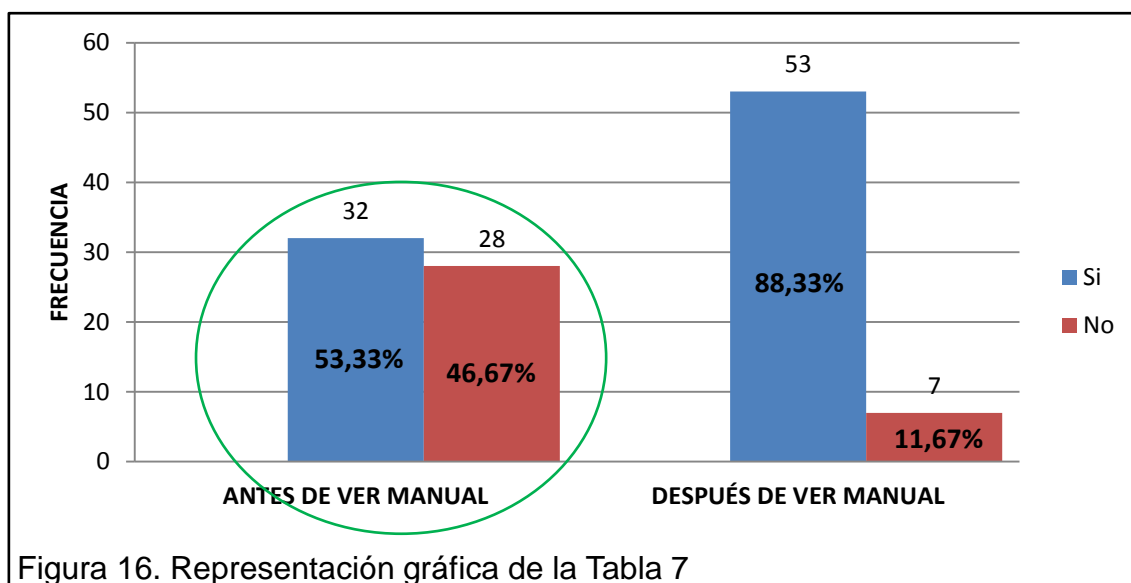


Figura 16. Representación gráfica de la Tabla 7

Análisis e interpretación

Se analiza las respuestas a esta pregunta antes de la presentación del manual virtual porque es importante conocer la noción con la que llegan los pacientes a la consulta respecto a los beneficios que conlleva la endodoncia. Del total de 60 pacientes encuestados, 32 de ellos que corresponde al 53,33% dicen saber acerca del tratamiento de endodoncia, pero los restantes 28 que representan el 46,67% expresan no saber.

Del análisis se deduce que un poco más de la mitad de los encuestados saben los beneficios que contrae el tratamiento endodóntico, tal vez lo relacionan con el hecho de que la endodoncia le permite seguir manteniendo su propio diente, que es generalmente lo más conocido en la población, o que se trata de pacientes que tienen experiencia de haber recibido tratamiento endodóntico. Comparando con las respuestas de la encuesta después de la presentación del

manual virtual, la diferencia es reducida, por lo que se interpreta que en la población existe un buen nivel de conocimiento acerca de los beneficios que conlleva la endodoncia.

Tabla 8. Respuestas a la pregunta n° 8. ¿Sabe usted que cuidados debe tener después de recibir un tratamiento de endodoncia?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	14	23,33%	55	91,67%
No	46	76,67%	5	8,33%
Total:	60	100,00%	60	100,00%

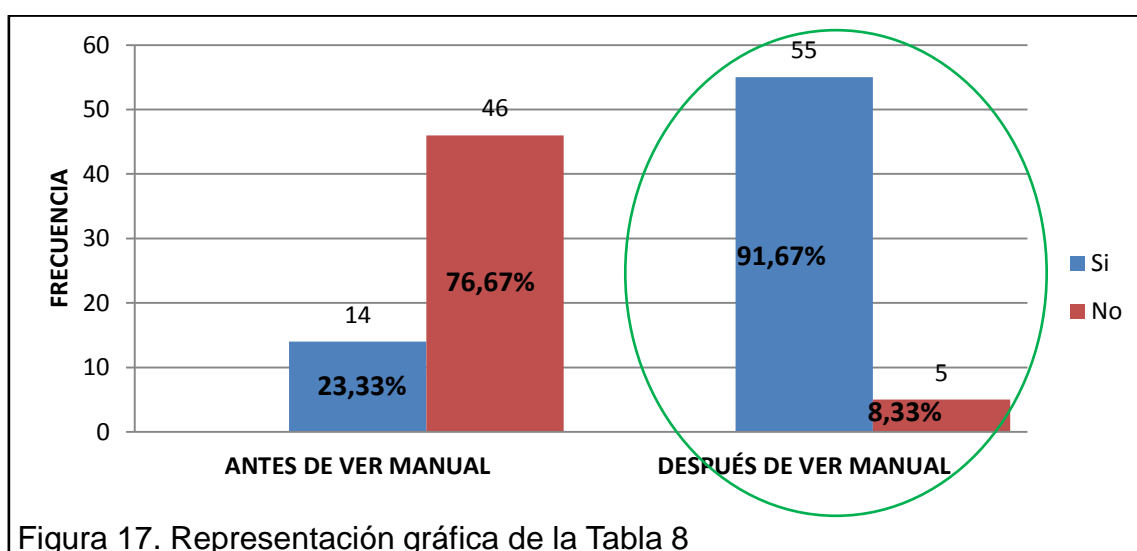


Figura 17. Representación gráfica de la Tabla 8

Análisis e interpretación

En vista de que esta pregunta es algo específica, para responderla ayuda al encuestado haber sido informado por algún medio como por ejemplo, manejado alguna vez un manual, razón por la que es pertinente referirse a la encuesta realizada después de la presentación del manual virtual de endodoncia. Esta tabla presenta datos de la encuesta a los 60 pacientes, de los cuales 55 que representan el 91.67% si saben los cuidados que se debe tener después de recibir el tratamiento de endodoncia, los restantes 5 encuestados correspondiente a 8,33% lo desconocen.

Estos datos indican que la mayoría de los pacientes luego de la presentación del manual virtual, ya saben o tienen una idea muy cercana respecto a los cuidados que se debe tener luego de haber recibido el tratamiento de endodoncia. Precisamente este conocimiento ayudará a que el paciente tome las debidas precauciones una vez que sea tratado endodónticamente, y el pronóstico sea favorable.

La minoría que desconoce los cuidados que se deben tener, puede deberse a que para responder esta pregunta se necesita de mayor criterio por parte del encuestado, también a la presencia de distractores del entorno, así como también la sintomatología que puede aquejar al paciente durante la presentación del manual virtual afectaron la atención y la asimilación del contenido.

Tabla 9. Respuestas a la pregunta n° 9. ¿Conoce usted que otro tratamiento se puede realizar en vez de la endodoncia?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	7	11,67%	48	80,00%
No	53	88,33%	12	20,00%
Total:	60	100,00%	60	100,00%

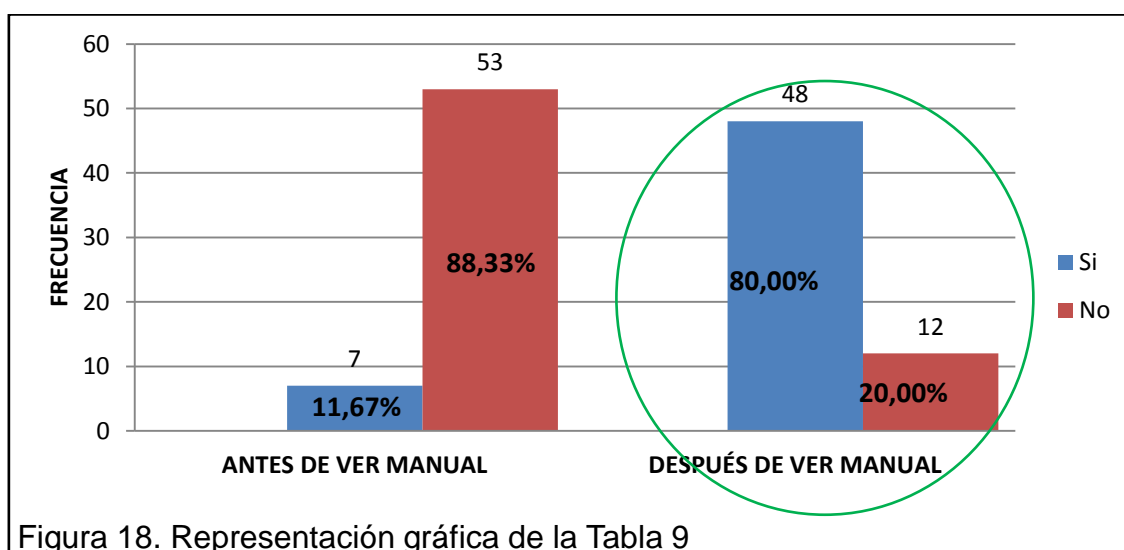


Figura 18. Representación gráfica de la Tabla 9

Análisis e interpretación

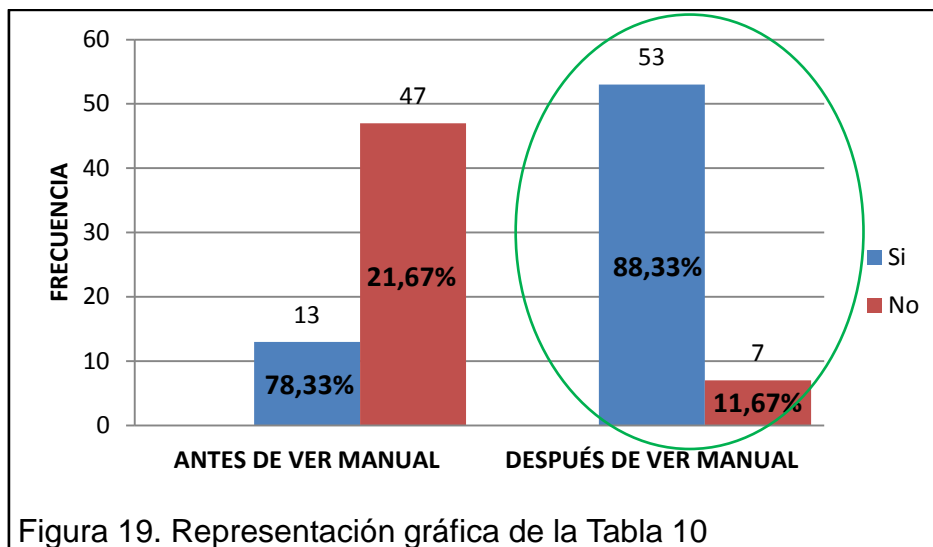
Regularmente la respuesta a esta pregunta no es de conocimiento general en la población, para responderla ayuda al encuestado haber sido informado por algún medio como por ejemplo, de un manual, razón por la que es pertinente referirse a la encuesta realizada después de la presentación del manual virtual de endodoncia. Esta tabla presenta datos de la encuesta a los 60 pacientes, de los cuales 48 que representan el 80,00% si conocen los posibles tratamientos alternativos a la endodoncia, los restantes 12 encuestados correspondiente al 20,00% lo desconocen.

Esto datos indican que la mayoría de los pacientes luego de la presentación del manual virtual, ya saben o tienen una idea muy cercana respecto a los tratamientos alternativos a la endodoncia. Precisamente este conocimiento ayudará a que el paciente decida por la endodoncia que es un tratamiento más asequible y menos costoso.

La minoría que desconoce los cuidados que se deben tener cuales son los tratamientos alternativos, puede deberse a la presencia de distractores del entorno, así como también la sintomatología que puede aquejar al paciente durante la presentación del manual virtual que afectaron la atención y la asimilación del contenido.

Tabla 10. Respuestas a la pregunta n° 10. ¿Sabe usted en qué casos se necesita retratar una endodoncia?

ALTERNATIVA	ANTES DE VER MANUAL		DESPUÉS DE VER MANUAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	13	21,67%	53	88,33%
No	47	78,33%	7	11,67%
Total:	60	100,00%	60	100,00%



Análisis e interpretación

Debido a de que esta pregunta se refiere a casos clínicos que no son frecuentes, el conocimiento de la respuesta por parte de la población es escaso, para responderla ayuda al encuestado haber sido informado por algún medio como por ejemplo, a través de un manual, razón por la que es pertinente referirse a la encuesta realizada después de la presentación del manual virtual de endodoncia. Esta tabla presenta datos de la encuesta a los 60 pacientes, de los cuales 53 que representan el 88.33% si saben en casos se debe retratar una endodoncia, los restantes 7 encuestados correspondiente al 11,67% lo desconocen.

Esto datos indican que la mayoría de los pacientes luego de la presentación del manual virtual, saben o tienen una idea muy cercana respecto a los casos en los que se debe realizar el retratamiento de la endodoncia. Este conocimiento ayudará a que el paciente tome las debidas precauciones una vez que sea tratado endodónticamente, y el pronóstico sea favorable. La minoría que desconoce los casos en que se debe realizar retratamiento, puede deberse a que para responder esta pregunta se necesita de mayor criterio por parte del encuestado, también a la presencia de distractores del entorno, así como también la sintomatología que puede aquejar al paciente durante la

presentación del manual virtual que afectaron la atención y la asimilación del contenido.

8. Discusión

La finalidad de este trabajo de investigación se basó principalmente en desarrollar un manual virtual con tecnología multimedia que exhiba una secuencia didáctica de escenas e imágenes referentes a la etiología, diagnóstico y tratamiento de la lesión pulpar. Este manual virtual se concibió primordialmente para informar de manera adecuada al paciente con lesión pulpar respecto a la patología dento-pulpar y periapical así como el tratamiento que recibirá. La implementación de esta aplicación en el Centro de Atención Odontológica de la UDLA se planteó como paso final.

La participación de los estudiantes de la Escuela de Multimedia de la UDLA como programadores del manual virtual fue muy provechosa desde el punto de vista de cooperación interfacultades, así ellos programaron de acuerdo a los requerimientos de los analistas funcionales, es decir del área odontológica. En algunas circunstancias, debido al rol estudiantil que dichos estudiantes cumplen les dificultó adentrarse en el proyecto el 100%, afectando de alguna manera el cumplimiento del cronograma.

En lo relacionado con la prueba piloto, se contó con el punto de vista de algunos docentes tutores del Centro de Atención Odontológica de la UDLA, como también de algunos estudiantes tratantes. El aporte de este importante grupo de probadores aparecieron observaciones para corregir especialmente aspectos de forma antes que de contenido.

Tanto el instrumento de investigación como el manual virtual de endodoncia se aplicaron en una vasta muestra de pacientes con lesión pulpar, casi la totalidad de pacientes encuestados demostraron gran interés y aceptación del manual virtual, así como una buena colaboración en la encuesta, excepto en aquella mínima cantidad de pacientes agobiados por la sintomatología aguda, los cuales como era de esperarse no pondrían la atención necesaria a la presentación del manual virtual y consecuentemente las respuestas a la encuesta no reflejarían la verdadera apreciación, estas eventualidades se solucionó haciendo la investigación en una segunda cita. También existieron

pocos casos en que la realización de esta investigación no fue oportuna debido a la indisponibilidad de tiempo del estudiante tratante, pero, acudiendo a la comprensión del estudiante se tuvo que realizar sin postergaciones.

En la gran mayoría, fue muy evidente el cambio de expresión del paciente una vez que presenció el manual virtual, demostrando haberse informado del contenido del manual y predisponiéndose a cooperar con el tratamiento, lo que ayudó al éxito en la labor clínica del tratante así como tener un pronóstico favorable. El análisis e interpretación de resultados de la encuesta corroboran lo dicho anteriormente. Proyectando la validez de esta investigación hacia las otras especialidades odontológicas existentes en la UDLA, se puede pensar también que un manual virtual ayudará tanto al paciente como al estudiante debido a que independiente de la patología el paciente generalmente presenta incertidumbre y temor respecto al diagnóstico y el tratamiento, adicionalmente la mayoría de casos de pacientes de este centro odontológico no presentan urgencia ni emergencia.

Van Wijk y Hoogstraten (2006), afirman que pacientes que previamente fueron informados por medio de folletos respecto al tratamiento endodóntico, indicaron que el miedo al dolor se redujo y la cooperación durante el tratamiento fue buena, lo que coincide con la metodología y resultados de la presente investigación, la única diferencia radica en el medio a través del que fueron informados, así, en la una utilizaron un folleto, mientras que en este estudio se utilizó un manual virtual multimedia.

En otro estudio que realizaron Sorrell, McNeil, Gochenour y Jackson (2009) determinan el beneficio de informar previamente al paciente endodóntico utilizando audiovisuales relacionados con procedimientos de higiene oral, de endodoncia y el miedo al dolor durante la terapia del conducto radicular, los medios de información utilizados y su tiempo de duración que es alrededor de 7 minutos y los resultados obtenidos son muy semejantes a este trabajo de investigación utilizando un manual virtual multimedia de endodoncia. La diferencia radica en que ellos utilizan un mayor tamaño de muestra y

categorizan a los participantes de la encuesta, lo hacen un grupo con estudiantes y otro con pacientes de endodoncia.

Tanto por los resultados de este trabajo de investigación como por los correspondientes a los de las referencias bibliográficos, se confirma la hipótesis planteada, es decir, el uso de un manual virtual de endodoncia en el Centro de Atención Odontológica de la Universidad De Las Américas si ayuda a informar al paciente respecto de su enfermedad y aceptar el tratamiento endodóntico.

9. Conclusiones

- Se consiguió elaborar un manual virtual multimedia dirigido a los pacientes endodónticos el Centro de Atención Odontológica de la UDLA, presentando una secuencia pedagógica de imágenes y escenas respecto de la patología que padece y al tratamiento que recibirá.
- En la investigación realizada, se pudo informar adecuadamente al paciente de la patología dento-pulpar y periapical relacionada con su tratamiento.
- Se logró la aceptación y cooperación del paciente para con el tratamiento endodóntico con el necesario conocimiento de causa, así como firmeza durante la firma del consentimiento informado.
- El estudiante tratante actuó con mayor confianza al contar con la buena actitud de cooperación del paciente.
- Se instaló el manual virtual de endodoncia en los computadores del Centro de Atención Odontológica de la UDLA.

10. Recomendaciones

- Realizar otro proyecto de tesis de pregrado que se proponga mejora la actual versión del manual virtual de endodoncia.
- Incluir en el protocolo de atención endodóntica del Centro de Atención Odontológica de la UDLA la presentación de este manual virtual previo a la realización del tratamiento de endodoncia.
- Dotar de audífonos adecuados a todos los computadores del Centro de Atención Odontológica de la UDLA, para que se pueda apreciar privadamente las presentaciones del manual virtual, además no interferir con las actividades clínicas que se realizan en los demás cubículos.
- Realizar proyectos de tesis de pregrado que elaboren manuales virtuales relacionados con las demás especialidades odontológicas.
- Integrar en un solo menú estructurado todos los manuales virtuales desarrollados para el Centro de Atención Odontológica de la UDLA, para facilitar el uso y evitar confusiones.

Referencias

- Arguello, G. (2008). *Diagnóstico pulpar. México D. F., México: Odontología Clínica*. Recuperado el 23 de mayo de 2014 de <http://132.248.76.197/pdfs/vol2112.pdf>
- Barrios, M., Caffesse, R. y Jiménez, M. (1993). *Odontología su fundamento biológico*. Bogotá, Colombia: Ediciones Latros Ltda.
- Baumann, M., Beer, R. (2008). *Endodoncia*. (2ª. ed.). Stuttgart, Alemania: Elsevier.
- Bergenholtz, G., Horsted-Binds, P., Reit, C. (2010). *Endodoncia*. (2ª. ed.). México D. F., México: El Manual Moderno.
- Bóveda, C., López, J., y Clavel, T. (2012). *Tomografía volumétrica digital. Venezuela*, Caracas. Recuperado el 11 de noviembre de 2014 de <http://www.carlosboveda.com/tvd.htm>
- Cohen, S., Hargreaves, K. (2011). *Vías de la pulpa*. (10ª. ed.). Barcelona, España: Elsevier.
- Van Wijk, A. y Hoogstraten, J. (2006). *Reducing fear of pain associated with endodontic therapy*. Amsterdam, Netherlands. Recuperado el 12 de febrero de 2015 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16640637>
- De Lima, M. (2009). *Endodoncia: de la biología a la técnica*. Sao Paulo, Brasil: Livraria Santos.
- EJER. (2012). *Aplicación de la TAC en endodoncia*. Rosario, Argentina. Recuperado el 11 de noviembre de 2014 de: http://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/2074/ejer_023066sp.pdf?sequence=1
- Facultad De Odontología De La Universidad Nacional De Cuyo. (2012). *Patología periapical y pesiones perirradiculares*. Mendoza, Argentina. Recuperado el 9 de octubre de 2014 de:

<http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/resumen-lesiones-periapicales.pdf>

Gaceta Dental. (2011). *Estudio de la prevalencia de enfermedades odontológicas registradas en el Servicio de Odontología, II Zona Naval, San Cristóbal, Galápagos*. Recuperado el 16 de mayo de 2014 de: <http://www.gacetadental.com/2011/09/estudio-de-la-prevalencia-de-enfermedades-odontologicas-registradas-en-el-servicio-de-odontologa-ii-zona-naval-san-cristbal-galpagos-25594/>

García, D. y Jiménez, L. (2007). *Pruebas de vitalidad pulpar*. México D. F., México: *Revista mexicana de Odontología Clínica*. Recuperado el 20 de mayo de 2014 de: http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_12.htm

Gómez, M. y Campos, A. (2000). *Histología y embriología bucodental*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.

Henostroza, G., Arana, A., Bernabé, E., Calderón, V., Chávez, A., y Delgado, L. (2007). *Diagnóstico de caries dental*. Lima, Perú: Editorial Ripano.

Hinestroza, E., Hepp, P. y Straub, P. (1994). *Método de Desarrollo de Software Educativo*. Monografía No. 2. Enlaces Red Educación. Santiago de Chile, Chile: Programa MECE - Ministerio de Educación.

Jácome, J. L. (2011). *Guía para el tratamiento de endodoncia*. México D. F., México: Consejo Mexicano de Endodoncia. Recuperado el 29 de Abril de 2014 de <http://www.consejomexicanodeendodoncia.com/pdf/tratamiento.pdf>

Hilú, R., Balandrano, F. (2009). *El éxito en endodoncia*. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Odontología de la Universidad de Maimónides. Recuperado el 30 de septiembre de 2014 de <http://www.medlinedental.es/pdf-doc/ENDO/v27-3-7.pdf>

- Kuttler, Y. (1961). *Endodoncia práctica*. México D. F., México: Alpha.
- Leonardo, M. R. (2005). *Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos*. Sao Paulo, Brasil: Artes Médicas Latinoamérica.
- López, J. (2004). *Etiología, clasificación y patogenia de la patología pulpar y Periapical*. Salamanca, España: Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Salamanca. Recuperado el 20 de abril de 2014 de <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v9Suppli/medoralv9supplip58.pdf>.
- Nageswar, R. (2011). *Endodoncia avanzada*. New Delhi, India: Amolca.
- Nanci, A. (2003). *Ten Cate's oral histology: development, structure, and function*. St. Louis, Mo, USA: Mosby.
- Pérez, A., Cartaya, L., Rodríguez, J. y Grau, L. (2000). *Nuevo enfoque de interpretación del dolor en la pulpitis aguda*. La Habana, Cuba: Revista Cubana Estomatológica, 2000; 37(1): 62-66
- Preston J. *Computers in dental education*. J. Calif Dent Assoc. 1997; 25 (10): 729-33.
- Quiñones, D. (2000). *Patologías pulpares y periapicales más frecuentes en urgencias en 2 clínicas estomatológicas*. La Habana, Cuba: Revista Cubana Estomatológica. Recuperado el 9 de mayo de 2014 de: <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v37n2/est02200.pdf>
- Rivero, E. (2010). *Caries dental*. La Habana, Cuba. Recuperado el 29 de abril de 2014 de: <http://www.monografias.com/trabajos93/la-caries-dental/la-caries-dental.shtml>
- Soares, I., Goldberg, F. (2012). *Endodoncia: técnicas y fundamentos*. (3ª. ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.

- Sorrell, J., McNeil, D., Gochenour, L. y Jackson CR. (2009). *Evidence-based patient education: knowledge transfer to endodontic patients*. Redwood City, USA. Recuperado el 2 de marzo de 2015 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19910479>
- Torabinejad, M., Walton, R. (2010). *Endodoncia: principios y práctica*. (4ª. ed.). Barcelona, España: Elsevier.
- Trowbridge, H., Kim, S., & Suda, H. (2002). *Estructura y funciones del complejo dentino-pulpar*. En: Cohen S, Burns R. 8va edición. Editorial Mosby. Capítulo 1.
- Trowbridge, H., Kim, S., & Suda, H. (2002). *Reacción de la pulpa frente a la caries y procedimientos operatorios*. En: Cohen S, Burns R. 8va edición. Editorial Mosby. Capítulo 15.
- Valencia, M. (1998). *Un método de desarrollo de aplicaciones educativas hipermedia*. Cali, Colombia: Universidad Del Valle. Recuperado el 2 de mayo de 2014 de: <http://eisc.univalle.edu.co/materias/multimedia/material/metdesaplichm.pdf>
- Whaites, E. (2003). *Principios de radiología odontológica*. (3ª. ed.). Brasil, Sao Paulo: Editora Artmed.

12. Presupuesto

No.	RUBRO	MONTO
1	Programación de aplicación	900,00
2	Útiles de escritorio y papelería	30,00
3	Grabación sonido	90,00
4	Elementos bibliográficos	30,00
5	Impresión y copias de documentos	20,00
6	Impresión y encuadernación de tesis	125,00
7	Movilización y comunicación	40,00
Costo (USD)		1.215,00
Costo real (USD) No incluye rubro 1 por cooperación interfacultades		335,00

ANEXOS

Anexo 1. Contenido de la guía

Introducción

Quizá usted está viendo esta presentación porque su odontólogo o endodoncista le ha informado que necesita un tratamiento de endodoncia. Al elegir un tratamiento endodóntico, usted ha decidido conservar sus dientes para poder continuar masticando, mordiendo y sonriendo de una forma muy natural (Jácome, 2011).

Seguramente se le estarán presentando varias dudas y tendrá preguntas que hacer al respecto, a continuación le aclararemos sus dudas y le explicaremos como en la actualidad la endodoncia conserva los dientes (Jácome, 2011).

1. ¿Quién realiza el tratamiento de endodoncia?

En el Centro de Atención Odontológica de la UDLA lo efectúan los estudiantes de la Facultad de Odontología debidamente capacitados que cursan los últimos niveles de la carrera, quienes reciben durante todo el tratamiento la orientación de docentes endodoncistas (Jácome, 2011).

Los endodoncistas son odontólogos especializados que exclusivamente realizan tratamientos de endodoncia. Para ser especialistas, luego de acabar la carrera de odontología, hacen dos o más años de estudios avanzados en endodoncia. Efectúan no solamente casos de rutina, sino también procedimientos endodónticos muy difíciles y complejos. (Jácome, 2011).

2. ¿En qué consiste el tratamiento de endodoncia?

La endodoncia trata el interior del diente, así, debajo de la capa de esmalte y de dentina se encuentra la pulpa que es un tejido blando, la pulpa es un conjunto de vasos sanguíneos, nervios, y tejido que alimenta al diente durante su formación (Jácome, 2011).

La pulpa se prolonga internamente desde la corona del diente hasta la punta de las raíces donde se enlaza con los tejidos de alrededor. Durante el

crecimiento y formación del diente, la pulpa es de vital importancia. (Jácome, 2011).

3. ¿Por qué necesito recibir el tratamiento de endodoncia?

Este tratamiento es necesario cuando la pulpa se inflama o se infecta. La infección o inflamación puede deberse a varias causas: caries profunda, varios tratamientos al diente, una fractura o un golpe también puede hacerle daño a la pulpa. (Jácome, 2011).

Una pulpa dañada manifiesta señales como: dolor intenso, sensibilidad al calor o al frío, cambios de color, hinchazón, molestia en las encías alrededor del diente, o a veces no hay síntomas (Jácome, 2011).

4. ¿Cómo puede salvar mi diente el tratamiento de endodoncia?

El endodoncista elimina la pulpa inflamada o infectada, cuidadosamente limpia y prepara el interior del diente, obtura y sella el espacio (Jácome, 2011).

Luego, usted regresará donde su odontólogo para que le coloque una restauración o una corona que protegerá el diente y así recuperar la función completa. Después de ser restaurado, el diente sigue funcionando como cualquier otro diente (Jácome, 2011).

5. ¿Sentiré molestias durante o después del procedimiento?

La mayoría de endodoncias se realizan para aliviar el dolor del diente causado por la inflamación o infección de la pulpa. Con el uso de anestesia y técnicas modernas, gran parte de los pacientes afirman que se sienten bien durante el tratamiento (Jácome, 2011).

En los primeros días luego del tratamiento podría percibir sensibilidad en el diente, especialmente si antes del procedimiento había dolor o infección. Esta molestia es normal, y aproximadamente dura 4 días y se puede aliviar

con analgésicos. Usted sentirá el diente distinto a los demás hasta que su odontólogo lo restaure (Jácome, 2011).

6. ¿Cuáles son los pasos que sigue el tratamiento de endodoncia?

Dependiendo del avance de la infección si lo hubiere, y de la complejidad de la anatomía de los conductos pulpaes, el tratamiento se puede realizar en una o varias citas. Generalmente los pasos a seguir por el endodoncista son:

Paso 1. El endodoncista realiza un examen clínico y radiográfico para establecer un diagnóstico de la pulpa y un plan de tratamiento. Después aplica un anestésico local y coloca un hule alrededor de su diente para mantenerlo aislado del resto de la boca (Jácome, 2011).

Paso 2. A continuación, hace una apertura en la corona del diente, se usan varios instrumentos muy finos (limas) para eliminar la pulpa y preparar el conducto (Jácome, 2011).

Paso 3. Inmediatamente elimina toda infección existente en el(los) conducto(s) irrigando con líquidos antibacterianos.

Paso 4. El endodoncista obtura los conductos con un material llamado gutapercha al cual se le aplica un cemento, posteriormente se coloca una restauración temporal para sellar la apertura realizada en la corona, esta su odontólogo lo remplazará por un material definitivo (Jácome, 2011).

Paso 5. Si el diente no tiene estructura suficiente en la corona para retener la restauración, el endodoncista podrá colocar un poste dentro del conducto de la raíz para sostener la restauración definitiva (Jácome, 2011).

Paso 6. Una vez terminado el tratamiento, su endodoncista le indicará que debe realizar una revisión clínica y radiográfica a los tres, seis meses o más

para comprobar que los tejidos de soporte del diente estén sanos (Jácome, 2011).

7. ¿Cuáles son las causas para que un diente con endodoncia necesite repetir?

Reinfección de los conductos generalmente porque ingresa saliva en la restauración, reincidencia de caries, fracturas, dientes con malos tratamientos iniciales, bacterias remanentes dentro del conducto a pesar de que haya sido bien realizado el tratamiento (Jácome, 2011).

8. ¿Todos los dientes pueden ser tratados endodónticamente?

La mayoría pueden ser tratados, en algunos casos, los dientes no pueden conservarse porque los conductos no son accesibles, la raíz o la corona están severamente fracturadas o el diente no está soportado por suficiente cantidad de hueso (Jácome, 2011).

9. ¿Necesitará el diente tratamiento adicional o especial?

Usted no deberá morder o masticar con el diente tratado hasta que su odontólogo se lo haya restaurado. Mientras este diente no se restaure es susceptible a la fractura o reinfección. La mayoría de los dientes tratados con endodoncia duran tanto como los otros dientes. (Jácome, 2011).

10. ¿Qué es la apicectomía?

Su endodoncista le propone este tratamiento quirúrgico cuando **no existe** una evolución satisfactoria del tratamiento convencional. Para realizar este procedimiento se hace una incisión en la encía del diente enfermo para exponer el hueso y efectuar una obturación en la punta de la raíz para sellar el conducto. El procedimiento se realiza en el consultorio dental con anestesia local profunda y al final de la cirugía se colocan puntos de sutura que son retirados aproximadamente al octavo día. La mayoría de los pacientes vuelven a su rutina diaria al segundo o tercer día (Jácome, 2011).

11. ¿Qué otro tratamiento existe en lugar de la endodoncia?

Cuando se ha afectado la pulpa dental, la única alternativa al tratamiento de endodoncia es la extracción del diente. El diente extraído debe ser reemplazado con un puente o un implante lo cual puede resultar mucho más costoso y lleva mayor tiempo que el tratamiento de endodoncia. A pesar de la eficacia de los métodos modernos para reemplazar un diente, nada es tan bueno como el diente natural (Jácome, 2011).

12. Conclusión

El Centro de Atención Odontológica de la UDLA ofrece tratamiento de endodoncia a personas afectadas con lesión pulpar dental factible de ser tratada, así, el paciente tendrá la oportunidad de (De Lima, 2009, p. 433):

- Aliviar el dolor.
- Recuperar la función del diente.
- Evitar la extracción del diente.
- Evitar la infección del hueso que rodea al diente.
- Evitar tratamientos dentales más costosos.

Anexo 2. Instrumento de investigación

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ENCUESTA PARA SER APLICADA A LOS PACIENTES ADULTOS QUE RECIBEN
ATENCIÓN ENDODÓNTICA EN EL CENTRO DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICA
DE LA UNIVERSIDAD**

DATOS INFORMATIVOS:

Provincia: **Pichincha.** Cantón: **Quito.** Teléfono: **023980000**

Ubicación: **Av. Cristóbal Colón y Av. Seis de Diciembre.**

OBJETIVO

Recopilar información para determinar la funcionalidad del manual virtual endodóntico en los pacientes adultos que se atiendan en el Centro de Atención Odontológica de la Universidad de las Américas.

INSTRUCCIONES:

- Esta encuesta es anónima.
- Seleccione sólo una alternativa colocando una **X** dentro del paréntesis.
- Responda con confianza, la encuesta es confidencial.

CUESTIONARIO:

1. **¿Alguna vez ha sido informado por medio de un manual?**
Si ()
No ()
2. **¿Conoce la importancia de utilizar un manual virtual para informarse acerca de las causas de la lesión pulpar y su tratamiento?**
Si ()
No ()
3. **¿Qué componentes deben formar parte de un manual virtual que informe acerca de las causas de la lesión pulpar y su tratamiento?**

Conoce ()

Desconoce ()

4. ¿Sabe cuáles son las principales causas del dolor dental?

Si ()

No ()

5. ¿Sabe usted que es el tratamiento de endodoncia?

Si ()

No ()

6. ¿Sabe usted cuando es necesario realizar el tratamiento de endodoncia a un diente?

Si ()

No ()

7. ¿Sabe usted los beneficios de recibir un tratamiento de endodoncia?

Si ()

No ()

8. ¿Sabe usted que cuidados debe tener después de recibir un tratamiento de endodoncia?

Si ()

No ()

9. ¿Conoce usted que otro tratamiento se puede realizar en vez de la endodoncia?

Si ()

No ()

10. ¿Sabe usted en qué casos se necesita retratar una endodoncia?

Si ()

No ()

Anexo 3. Documentos del proceso de desarrollo del manual virtual de endodoncia.

Anexo 4. Imágenes del Manual Virtual de Endodoncia A Pacientes Adultos.



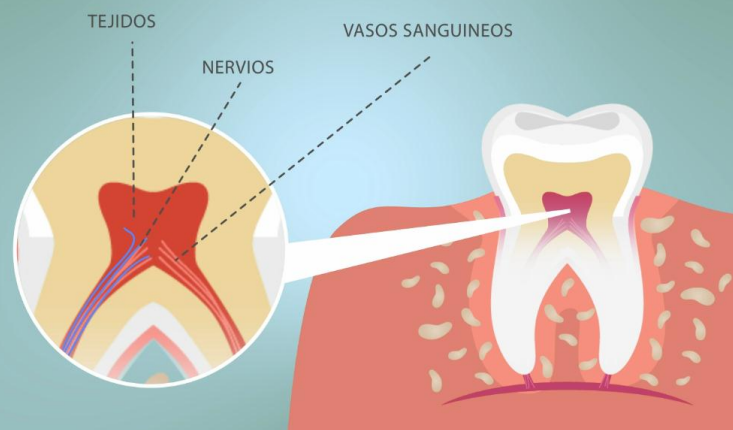
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Centro de atención
odontológica

¿QUIÉN REALIZA EL TRATAMIENTO DE ENDODONCIA?



¿EN QUÉ CONSISTE EL TRATAMIENTO DE ENDODONCIA?



¿POR QUÉ NECESITO RECIBIR EL TRATAMIENTO DE ENDODONCIA?

ES NECESARIO CUANDO:
SE INFECTA



¿CÓMO PUEDE SALVAR MI DIENTE EL TRATAMIENTO DE ENDODONCIA?



¿SENTIRÉ MOLESTIA DURANTE O DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO?



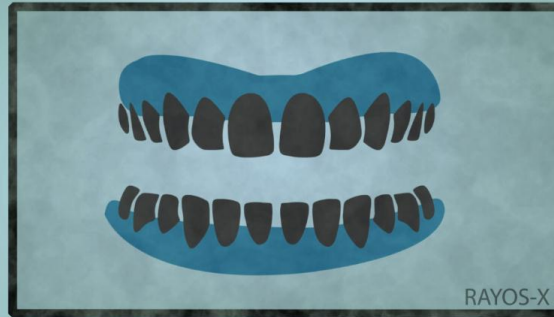
MAYORÍA DE PERSONAS SE SIENTEN...

¿CUÁLES SON LOS PASOS QUE SIGUE EL TRATAMIENTO DE ENDODONCIA?



DEPENDIENDO LA INFECCIÓN

¿CUÁLES SON LOS PASOS QUE SIGUE EL TRATAMIENTO DE ENDODONCIA?



¿TODOS LOS DIENTES PUEDEN SER TRATADOS ENDODÓNICAMENTE?



Anexo 5. Fotografías durante la evaluación del manual virtual de endodoncia en el Centro de Atención Odontológica de la Universidad De Las Américas.





