



Universidad Nacional Autónoma De México
Facultad De Estudios Superiores Iztacala

**“El objeto virtual de aprendizaje como herramienta para
facilitar el aprendizaje de técnicas de obturación en
Endodoncia en los alumnos de la especialización en
Endoperiodontología”**

Tesis

Para obtener el grado de especialista en Endoperiodontología

Presenta:

C.D. Leticia Fatima Aguilar Barajas

Proyecto con financiamiento PAPIIME PE210520

Director de Tesis:

Mtro. Javier Antonio Garzón Trinidad

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, Septiembre 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Tabla de contenido

Agradecimientos	4
Resumen	5
Glosario	7
Introducción	9
Estado del arte	13
Capítulo 1 Las TIC y el proceso educativo	13
1.1 Incorporación de las tecnologías al proceso educativo	13
1.1.1 Características de las TIC	14
Capítulo 2 Tecnología en Endodoncia	18
2.1 Influencia de la tecnología en el área de Endodoncia	18
Capítulo 3 Las TIC y los OVA como parte del proceso enseñanza- aprendizaje.	24
3.1 Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al proceso de enseñanza- aprendizaje	24
3.1.1 Objetos virtuales de aprendizaje	27
3.1.2 Propiedades de los OVA	28
3.1.3 Pasos a considerar en la construcción de los OVA	29
3.1.4 Ventajas en el uso de los OVA	30
3.1.5 Dificultades en el uso y la reutilización de un OVA	30
Capítulo 4 Obturación en Endodoncia	32
4.1 Técnicas de obturación en Endodoncia	32
4.1.1 Técnica compactación lateral	35
4.1.2 Técnica de compactación vertical	36
4.1.3 Técnica de cono seccionado	37
4.1.4 Técnica Termomecánica de McSpadden	38
4.1.5 Técnica Termomecánica, híbrida de Tagger	39
4.1.6 Técnica de obturación Guttacore	40
4.1.7 Técnica de onda continua de calor	41
4.1.8 Técnica de precisión y biológica	42
4.1.9 Técnica de cono único	43
4.1.10 Técnica de cono único	43
Capítulo 5 Material y método	44
Capítulo 6 Resultados	47
6.1 Objeto virtual de aprendizaje “Técnicas de obturación en Endodoncia”. (Este OVA forma parte del proyecto PAPIME PE210520)	47

.....	47
6.2 Discusión	50
6.3 Conclusiones	51
Referencias	53

Indice de figuras.

Figura 1. Tomografía sistema Navident	19
Figura 2. Esquema de técnicas de obturación en Endodoncia (imagen propia).	35
Figura 3. Técnica de compactación lateral (imágenes propias).....	36
Figura 4. Técnica de compactación vertical (imágenes propias).....	37
Figura 5. Técnica de cono seccionado (imágenes propias).	38
Figura 6. Técnica de McSpadden (imágenes propias).....	39
Figura 7. Técnica de Tagger (imágenes propias).	40
Figura 8. Técnica Guttacore (imágenes propias).....	41
Figura 9. Técnica onda continua (imágenes propias).	42
Figura 10. Técnica de precisión y biológica (imágenes propias).	43
Figura 11. Técnica de cono único (imágenes propias).	44
Figura 12. Carátula de objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).	47
Figura 13. Índice de objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).....	47
Figura 14. Contenido de objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).	48
Figura 15. Actividad 1 de objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).....	48
Figura 16. Actividad 2 objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).....	49
Figura 17. Evaluaciones del objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).	49

Agradecimientos

Primero le agradezco a Dios por acompañarme siempre y ayudarme a concluir esta etapa de mi vida. A mi padre que me ha apoyado en todo momento, todo lo que he logrado es gracias a él, por enseñarme a alcanzar mis metas, mis proyectos, por inculcarme los mejores valores en la vida, te admiro y te amo papi. A mi madre que amo tanto, me ha dado ánimo para luchar por mis sueños siempre, gracias por ser mi mejor amiga incondicional, me ha motivado en todo momento, en medio de la pandemia al casi perderla agradezco que pueda ser parte de esta meta en vida. A mis hermanas Jessica y Angelica por estar en todo momento apoyándome, son mis guías, mis amigas, las amo.

Dr. Abel Gómez fue un gran profesor, este proyecto lo iniciamos juntos, desafortunadamente, no pudimos concluirlo, pero espero que donde se encuentre se sienta orgulloso de todo lo que inculcó en cada alumno, ha dejado una huella enorme, DEP.

Dr. Juan Ángel gracias por ser una gran persona, gracias por todo el apoyo que me ha brindado, por sus consejos, lo admiro y respeto.

Dr. Javier Garzón mi gran mentor y amigo, gracias por todos los momentos que hemos pasado, por la enseñanza impartida, por trabajar en este proyecto juntos, por su apoyo incondicional, no tengo palabras para demostrarle mi cariño lo quiero mucho.

Dr. Iván García gracias por la enseñanza, el apoyo brindado en todo momento, por lo que me has enseñado cada día, te quiero mucho.

Dra. Lourdes Aguilar por su confianza gracias, por sus palabras de aliento en cada momento, sus consejos, y sobre todo la admiración que le tengo la quiero mucho.

Dra. Sarahí Gómez muchas gracias por el gran apoyo en la especialidad, en el diplomado, en el proyecto. A mis demás profesores mil gracias por toda la enseñanza impartida.

A todos mis compañeros y amigos de la especialidad, gracias por esa etapa vivida tan importante y por hacerla más ligera, Suhey y Fernanda por todo lo vivido en el diplomado, grandes personas y amigas. A Katsi, Fernanda y Miguel por ayudarme en todo momento, por su amistad y sobre todo por su ayuda en este proyecto.

“El objeto virtual de aprendizaje como herramienta para facilitar el aprendizaje de técnicas de obturación en Endodoncia en los alumnos de la especialización en Endoperiodontología”

Resumen

El uso de las TIC's (Tecnologías de la Información y la Comunicación) están involucradas en todas las actividades, permiten el acceso a múltiples fuentes de información inmediata a través de distintos medios y se han convertido en un recurso clave para el sistema educativo.

Derivado de la pandemia en la que nos encontramos inmersos a causa del virus SARS-CoV-2, se han presentado cambios súbitos e inesperados dentro de las actividades cotidianas, en el que el mundo entero se ha tenido que adaptar. Uno de los rubros que ha tenido un mayor impacto es el educativo en cuanto al proceso enseñanza-aprendizaje y, ante esa necesidad de evolucionar, el uso de tecnología nos ha permitido desarrollar actividades académicas de manera sincrónica y asincrónica. El objetivo de este proyecto se encuentra alineado de acuerdo con los parámetros del objeto virtual de aprendizaje (OVA), mediante la creación de videos que facilitan el entrenamiento de los alumnos de la especialización en Endoperiodontología mostrando distintas técnicas de obturación en Endodoncia.

Metodología: Para la creación del OVA, se seleccionaron 9 técnicas de obturación en Endodoncia, las cuáles se desarrollaron con la ayuda de modelos figurados y el microscopio operario, se grabaron y editaron con el software Filmora 9 una vez editados, se integraron como un OVA a través del software Adobe Captivate, en el que se incluyeron diversas actividades para retroalimentar el aprendizaje de dichas técnicas.

Palabras clave: TIC, SARS-CoV-2, COVID-19, educación virtual en Endodoncia, Endoperiodontología, objetos virtuales de aprendizaje, OVA, técnicas de obturación en Endodoncia.

Abstract

The use of TICs are involved in all activities, allow access to multiple sources of immediate information through different media and have become a key resource for the educational system. Derived from the pandemic in which we are immersed due to the SARS-CoV-2 virus, there have been sudden and unexpected changes within daily activities, in which the whole world has had to adapt. One of the areas that has had a greater impact is education in terms of the teaching-learning process and, given this need to evolve, the use of technology has allowed us to develop academic activities in a synchronous and asynchronous manner. The objective of this project is aligned with the parameters of the virtual learning object (OVA), through the creation of videos that facilitate the training of students of the specialization in Endodontology showing different filling techniques in Endodontics.

Methodology: For the creation of the OVA, there were selected 9 obturation techniques in Endodontics, which they were developed with the help of figurative models and the operating microscope, they were recorded and edited with the Filmora 9 software once edited, they were integrated as an OVA through Adobe Captivate software, which included various activities to provide feedback on learning these techniques.

Keywords: TIC, SARS-CoV 2, COVID-19, virtual education in Endodontics, Endodontology virtual learning objects, OVA, obturation techniques in Endodontics.

Glosario

Alfabetización digital. Corresponde a un conjunto de estrategias cognitivas que los consumidores de la información digital utilizan al interactuar en ambientes tecnológicos.

Aprendizaje asincrónico. Actividades en el aula que se desarrollan de tal modo que exista un desfase temporal suficiente para que el profesor y el alumno no coincidan en el mismo tiempo ni espacio.

Aprendizaje sincrónico. Actividades en el aula de aprendizaje virtual donde se requiere de la coincidencia profesor y estudiante.

Aula virtual. Se crea con medios tecnológicos e informáticos y se abastece de diferentes tecnologías de la información para proporcionar los contenidos al alumnado.

Blended learning. Aquel modo de aprendizaje que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial.

Coronavirus. Son una extensa familia de virus que infectan tanto a humanos como a animales, particularmente en la especie humana, suelen causar infecciones respiratorias pudiendo afectar a otros sistemas.

COVID 19. Es la enfermedad infecciosa causada por el SARS-CoV-2.

Educación a distancia. Es la transmisión de propuestas formativas virtuales, cuyo común denominador es que el medio dentro del que, o mediante el que se desarrollan los procesos formativos y no es un aula presencial, sino virtual.

E-learning. Cualquier actividad educativa que utilice medios electrónicos para realizar todo o parte del proceso formativo.

OVA. Objeto Virtual de Aprendizaje.

SARS-CoV-2. Virus del tipo de coronavirus que causa un síndrome respiratorio agudo llamado coronavirus del 2019 (COVID-19).

Tecnologías de la Información y la Comunicación. Conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos.

Introducción

La tecnología es el conjunto de conocimientos, instrumentos y técnicas que tienen como objetivo aportar beneficios a la humanidad, para resolver un problema o cubrir una necesidad específica. La revolución tecnológica trata con grandes desafíos y crea oportunidades diariamente, no existe actividad que se encuentre exenta de la tecnología, ésta; involucra actividades económicas, políticas y culturales. La aparición de “Internet”, es el ejemplo más notable de la era moderna a partir de su ingreso en la sociedad, nos permite interactuar con otras personas a pesar de la distancia, facilita la localización de personas con gustos similares, es herramienta multidisciplinar diseñada para comunicarnos a cualquier parte del mundo. Este desarrollo tecnológico, tiene un fuerte impacto en el mundo laboral, de entretenimiento y para el conocimiento.

Las actividades profesionalizantes requieren de un aprendizaje teórico-práctico, siendo la segunda una necesidad de interés por parte del alumno, ya que necesita adquirir habilidades a lo largo de la vida profesional. Dentro de la educación tenemos a nuestro alcance aquellas herramientas relacionadas con la transmisión, el procesamiento y el almacenamiento digitalizado de la información. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), permiten el acceso a múltiples fuentes de información inmediata a través de diferentes medios, se caracterizan por estar en constante actualización, desde su incorporación han ido evolucionando, hasta transformarse en una herramienta básica de trabajo, generando diversas estrategias de aprendizaje y dando un realce mundial importante. La formación de los estudiantes reclama una alfabetización digital para que les abra las puertas del mundo tecnológico, y puedan enfrentarse con éxito a un mundo interconectado donde predominan las TIC.

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), definidos como cualquier recurso digital que pueden transmitir y fomentar el aprendizaje, brindan acceso a la información de contenidos educativos apoyados en materiales didácticos como; videos, simulaciones, audios, gráficos, animaciones, mapas mentales, imágenes,

realidad virtual, mensajería instantánea, los cuales, pueden ser utilizados como un componente que integre dichos elementos y constituya una herramienta de consulta para los estudiantes.

Aunado a la situación de salud mundial que se vive actualmente, debido a la aparición del virus SARS-Cov-2 causante de la enfermedad COVID-19, los recursos digitales se volvieron esenciales, ha obligado a replantear el sistema educativo debido a que las clases presenciales en todos los niveles han sido suspendidas como resultado de la pandemia. Las actividades educativas hacen uso de la tecnología, convirtiéndose en el único medio para poder desarrollar las actividades académicas, más que una alternativa es una variante en el sistema educativo que propone estrategias que faciliten la información a los estudiantes substituyendo la adquisición de conocimientos emanados de los profesores de una manera directa.

Actualmente se requieren docentes que conozcan las bondades de la red y sus procesos para poder utilizar estos recursos en su práctica, es necesario que el binomio profesor-alumno rompan con el rol de orador y receptor de información haciéndolos participe en la construcción del conocimiento en beneficio de ambos. En ese sentido, podemos apuntar a los objetos virtuales de aprendizaje como una herramienta fundamental durante el proceso enseñanza-aprendizaje incluyendo a la especialización en Endoperiodontología, la cual es una rama de la odontología que se encarga del tratamiento del complejo pulpodentinario y de los tejidos que dan soporte y protección al diente; cuyos alcances se potencializan con las tecnologías de la información y la comunicación en su ejercicio cotidiano, y que en este tiempo de pandemia la enseñanza se vuelve un reto debido a su dependencia del aprendizaje situado mediante la interacción odontólogo-paciente.

Con respecto a tratamiento del sistema de conductos radiculares que involucra la limpieza, conformación y obturación del espacio que ocupa la pulpa, en las últimas décadas se ha observado un avance significativo con modificaciones diversas y constantes, con tendencias tecnológicas respecto a las técnicas tradicionales, ejemplo de ello es el diagnóstico, que involucra la tomografía, o aparatos como el

ultrasonido, motores eléctricos para la preparación biomecánica del sistema de conductos radiculares, así como los biomateriales para obturar, entre los que destacan los cementos hidráulicos a base de silicatos, la utilización de gutapercha micronizada, los dispositivos para la plastificación de la gutapercha; todo esto, bajo la utilización de la magnificación (lupas, microscopio operatorio), generando una gran cantidad de información científica y técnica que el estudiante, debe adquirir durante su formación en un tiempo cada vez más corto y que tiene que ser incluido dentro de los programas de Endodoncia.

Lo mencionado anteriormente, nos obliga a conjuntar dos aspectos fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje: por un lado, el creciente incremento de la tecnología para facilitar el trabajo clínico endodóntico y por otro, el cambio en los roles de docentes y alumnos. Tradicionalmente la enseñanza en odontología ha sido de manera presencial, de la misma manera que el posgrado en Endoperiodontología, la cual demanda una enseñanza más personalizada inclusive en ocasiones, recurre al uso de simuladores para que exista un entendimiento real y palpable con la finalidad de iniciar prácticas preclínicas con modelos figurados en el adiestramiento, para su posterior aplicación en pacientes, esto requiere la suma diversos factores; como los conocimientos basados en evidencia científica, la habilidad, los recursos materiales y tecnológicos con los que se cuenta.

Las TIC actualmente tienen un rol protagónico en la actividad social mundial, particularmente en los alumnos de posgrado de la FESI la conectividad es cotidiana, por lo que se puede hacer uso de los OVA, caracterizados por ser reutilizables, accesibles, actualizables, autosuficientes, modificables, almacenados y disponibles en Internet, se deben contemplar como una área de oportunidad para transmitir el aprendizaje de manera dinámica, didáctica y fácil de aprender, optimizando tiempos de trabajo, mediante la observación de videos en particular sobre las diferentes técnicas de obturación en Endodoncia.

De acuerdo con lo anterior surgió el siguiente cuestionamiento: ¿Las técnicas de obturación en Endodoncia, pueden incorporarse en Objetos Virtuales de

Aprendizaje (OVA) para reforzar el aprendizaje de los alumnos de la especialización en Endoperiodontología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI) UNAM?

Teniendo en cuenta lo anterior el objetivo general de este trabajo se dirige a desarrollar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre técnicas de obturación en Endodoncia como material didáctico de apoyo para la especialización en Endoperiodontología, para alcanzar este propósito fue necesario plantear los siguientes objetivos específicos; Identificar los conocimientos previos sobre técnicas de obturación en Endodoncia de los estudiantes de la especialización en Endoperiodontología, describir las técnicas actuales de obturación en Endodoncia, conocer los elementos constitutivos de los OVA y asociarlo con las técnicas de obturación en Endodoncia.

El presente trabajo se divide en 5 capítulos que abarcan desde las TIC y el proceso educativo, tecnología en Endodoncia, las TIC y los Objetos Virtuales de Aprendizaje como parte del proceso enseñanza aprendizaje, obturación en Endodoncia y los resultados.

El recurso incluye 9 videos grabados a través del microscopio operatorio y editados con el software Filmora 9 integrados como un OVA con el software Adobe Captivate, se incluyen también 2 actividades didácticas éstas se deben contestar posterior a la visualización de los videos. En la actividad 1: El alumno puede interactuar con un juego de relación de columnas y en la actividad 2: El alumno puede interactuar por medio de una relación de cuadros con imágenes y texto donde se refuerza lo aprendido respecto a las técnicas. También se incluyó un apartado de evaluaciones con preguntas y respuestas de opción múltiple que arroja una puntuación y precisión, el Objeto Virtual de Aprendizaje se complementa con la inclusión de las referencias bibliográficas consultadas.

Estado del arte

Capítulo 1 Las TIC y el proceso educativo

1.1 Incorporación de las tecnologías al proceso educativo

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se utilizan para almacenar, procesar y difundir información generalmente visual, auditivo y digital para organizar el mundo interconectado. (Coll,et.al 2008)

A través de los años se han involucrado en todas las áreas sociales, culturales, económicas, políticas y educativas. El uso de las computadoras, las tabletas electrónicas, los teléfonos celulares, el desarrollo de la infraestructura tecnológica han favorecido a la humanidad para estar interconectados teniendo la posibilidad de estar permanentemente “en línea”, es decir conectados a Internet todo el tiempo. (Gavilanes,et.al 2019)

Estas transformaciones han ido permeando los ámbitos profesionales y educativos para facilitar nuestros desempeños en varias áreas, una de ellas tiene que ver con el acceso a la información, con el procesamiento de datos, con la comunicación inmediata, sincrónica y asincrónica, para difundir información o para contactar con cualquier persona en cualquier lugar del mundo. La Comunicación actualmente utiliza las TIC para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información, de hecho, ya no es necesario compartir el mismo espacio físico para desarrollar una reunión de trabajo, o para elaborar algún tipo de escrito o proyecto, e incluso, es tal el impacto de las TIC que cada vez más estudiantes llegan a cursar estudios de pregrado y posgrados, sin haber asistido al espacio físico de una universidad. (Gómez, 2014)

Los medios tecnológicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje son las tecnologías de la información y la comunicación TIC´s que se conforman a partir de procesos y productos derivados de las herramientas de Hardware y Software, las

cuales actúan como soportes en el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de la información. (Adell, 2006)

1.1.1 Características de las TIC

Inmaterialidad: La materia prima es la información, es algo que no existe físicamente, sino como conjunto de datos.

Interactividad: Permite que haya una relación del alumno con el dispositivo, ésta es adaptada a las características de cada usuario.

Instantaneidad: Facilita que haya un acceso de manera inmediata.

Innovación: Siempre están disponibles a mejorar y aceptar cambios para superar los parámetros de calidad.

Digitalización de la imagen y sonido: Lo convierte en un elemento fácil de manipular y de distribuirse con calidad.

Automatización e interconexión: Funcionan de manera independiente o combinada al mismo tiempo.

Diversidad: Existe una amplia gama de funciones que pueden desempeñar. (Gavilanes Sagñay et al., 2019)

Dentro de las TIC que tienen impacto en la educación se pueden incluir:

- Las computadoras que almacenan información digital
- Información digital (programas que administran información: páginas Web, base de datos, almacenamiento de palabras, etc.)
- Comunicación digital (mensajería electrónica, foros electrónicos, novedades electrónicas, audio y videoconferencia). (Castro, 2007)

- Pizarras digitales, proyectores, cámaras de video, etc. (Bustos, 2011)

Arbeláez (2014) agrega; el acceso a bibliotecas virtuales, revistas electrónicas, libros digitales, bases de datos, los dispositivos de almacenamiento de información físicos y ahora virtuales, es decir (en la nube) permiten desprenderse de los dispositivos físicos y poder contar con información en cualquier lugar donde el investigador se encuentre sin que tenga su propio computador, o inclusive realizar trabajo colaborativo con herramientas como Google Drive, iCloud, Dropbox, etc. Cabe resaltar que nunca a lo largo de la historia de la humanidad se ha tenido a disposición tantas TIC, éstas son tecnologías que se duplican a gran velocidad y todo se debe gracias a la digitalización.(Cabero Almenara & Ruiz Palmero, 2017).

Las TIC son una herramienta innovadora educativa en la actualidad, ayudan a entrar a un mundo nuevo lleno de información de fácil acceso para los docentes y alumnos, permiten cambios determinantes en el trabajo diario del aula y en el proceso enseñanza- aprendizaje de estos, mejoran el ambiente de aprendizaje, se adaptan a nuevas estrategias que facilitan el desarrollo cognitivo, práctico y creativo. Con el uso de las TIC , los estudiantes desarrollan la capacidad de entendimiento y lógica favoreciendo así el proceso del aprendizaje.(Moreno, 2020)

Al utilizar recursos digitales educativos se debe tomar en cuenta que tengan inclusividad, que sean éticos, centrados en la persona que los va a utilizar, con facilidad de; utilización, interoperabilidad, interconexión, accesibilidad en el costo, replicables, seguros y de fácil acceso.(Cabero Almenara & Ruiz Palmero, 2017)

La educación a distancia ha tenido diversas etapas, en sus orígenes transitó por un rechazo, no fue bien reconocida y difícilmente aceptada, sin embargo, la adopción obligada, y la utilización de los avances en los distintos medios de comunicación para el modelo educativo virtual ha dado un giro de vanguardia. Las escuelas tradicionales hoy en día son más flexibles y por contraste la educación a distancia es adaptable a los cambios y/o actualizaciones. A través de los años han existido limitantes geográficas, económicas e ideológicas, donde la educación a distancia

ha sido fundamental para compensar estas deficiencias y poder capacitar, desde grupos pequeños hasta grandes núcleos poblacionales.

Con el desarrollo de la radio, la telefonía y la televisión, reproductores de audio, proyectores, redes sociales, plataformas, etc., se comenzó a ampliar la comunicación social, y la educación a distancia fue adquiriendo mayor relevancia y una manera de aprender más creativa. Con la llegada de Internet y sus avances se ha apoyado a la educación a distancia de manera innovadora, la cual implementó una comunicación bidireccional, en lo visual y verbal, permite transmitir diversos datos en audio, video, gráficos, tiene un papel cada vez más relevante en la sociedad, inclusive con la ayuda de Internet se ha desarrollado la llamada realidad virtual aumentada, escuelas virtuales y plataformas tecnológicas.

Las TIC son una poderosa herramienta particularmente en entornos educativos, proporciona entornos para uso didáctico en los medios de comunicación, diseño de los materiales instruccionales y el desarrollo de técnicas de autoestudio. Actualmente la educación virtual también conocida como enseñanza en línea, o e-learning hace referencia al formato donde el docente-alumno pueden interactuar en un espacio diferente al presencial, en donde se apoya de las TIC y el Internet.

Los seguidores del empleo del e-learning y el blended learning propugnan la necesidad de centrarse en el proceso pedagógico y no en la tecnología, e integrar los recursos tecnológicos estratégicamente, partiendo de reconocer las habilidades y las barreras tecnológicas presentes en docentes y estudiantes, para concebir la enseñanza y el aprendizaje articulando saberes disciplinares, estrategias y nuevas prácticas culturales con las potencialidades de las aulas virtuales. (Aguilar et al., 2020)

Es necesario que en la creación de plataformas o programas de enseñanza a distancia se recomienda la interdisciplina para obtener una estructura pedagógica donde el docente-alumno puedan interactuar bidireccionalmente ya que en ocasiones son realizadas por un experto en computación o programación, por lo cual no se le da el enfoque requerido y termina siendo una repetición de la escuela tradicional con tecnología. (García & Jáuregui, 2019).

La adaptación de la humanidad ha sido obligada para el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto de los docentes que han tenido que adentrarse en el mundo propio de las TIC creando sus clases a distancia, como de los alumnos que se están adaptando y desarrollando la habilidad del aprendizaje autónomo mediante las herramientas digitales que se utilizan en la educación.

Actualmente la educación a distancia se encuentra en una etapa virtual y cada vez habrá una mayor inmersión de las TIC como son la Realidad Virtual que abarca una simulación tridimensional y la Realidad Aumentada como una novedosa interacción con el usuario presentando elementos reales.(Cabero Almenara & Ruiz Palmero, 2017)

Con la situación mundial que se vive debido a la mutación del virus (SARS-CoV-2) causante de la enfermedad conocida como COVID-19, se ha afectado a la comunidad internacional, causando preocupaciones generalizadas de salud pública, a pesar de los esfuerzos mundiales para la contención de la propagación de la enfermedad el brote sigue aumentando debido al patrón de propagación. (D. Kim et al., 2020). Es una infección zoonótica, se cree que se originó en murciélagos y pangolines, después se transmitió a los humanos similar a otras infecciones por coronavirus, una vez en el cuerpo humano este coronavirus produce afecciones a diferentes órganos uno de los más afectados son los pulmones. El virus se encuentra abundantemente en secreciones nasofaríngeas y salivales de los pacientes afectados, y es altamente contagioso, inclusive mortal. (Ather, et.al, 2020) Lo anterior ha convertido a la educación virtual en la única herramienta de educación en la actualidad, los investigadores en las temáticas asociadas con la pedagogía universitaria han determinado que las universidades y en general todo el sistema educativo debe preparar a ciudadanos en una sociedad en la que el acceso a la información y la toma de decisiones se conviertan en los elementos distintivos de la educación de calidad. El acceso cada vez mayor por parte de la comunidad universitaria a las tecnologías de la información y la comunicación ha dado lugar a

lo que se ha denominado genéricamente como aprendizaje digital , sustentado en la educación a distancia.(Aguilar,et al. 2020)

Siendo así, el único medio para desarrollar las actividades académicas ya que las clases presenciales han sido suspendidas en su totalidad, desencadenada por la pandemia por la COVID-19, ocasionando una situación inédita para los sistemas educativos, más de 1.500 millones de estudiantes han sido afectados, incluyendo a la especialización de Endoperiodontología, hoy más que nunca se busca integrar actividades interactivas de enseñanza-aprendizaje que complementen las actividades curriculares, particularmente en Endodoncia se requiere de un aprendizaje visual, se deben adquirir habilidades mediante modelos figurados para posteriormente llevar el conocimiento obtenido a la atención de los pacientes.

Capítulo 2 Tecnología en Endodoncia

2.1 Influencia de la tecnología en el área de Endodoncia

La Endodoncia es la rama de la odontología que se encarga de la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental, así como de los tejidos perirradiculares, su estudio y práctica abarca las ciencias básicas y clínicas, también la biología de la pulpa sana, etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades, también lesiones de la pulpa, así como las condiciones perirradiculares asociadas. (Endodontists, 2020)

Un elemento fundamental en el campo de la Endodoncia es “el diagnóstico” el cuál es el arte y la ciencia de detectar y distinguir las desviaciones de la salud, la causa y la naturaleza de esta. A través del tiempo los diagnósticos en Endodoncia han sido causa de controversia, debate, discusiones, es por ello que la Asociación Americana de Endodoncia el 03 de Octubre 2008 en Chicago recomendó construir un sistema de diagnóstico basado en un consenso, formado por diversas autoridades internacionales expertos en Endodoncia, para estandarizar la terminología a nivel mundial, establecer una mejor comunicación entre los clínicos,

y tener una mejor predictibilidad en los tratamientos. (“AAE Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology,” 2009)

El diagnóstico se lleva a cabo mediante diversas herramientas para obtener información; comprende el uso de imágenes (radiografías) y exploración física (pruebas de sensibilidad y semiología).

Los avances tecnológicos en el área de imagenología incluyen radiografías digitales en diferentes angulaciones y como un método más eficaz el uso de las tomografías específicamente la tomografía computarizada de haz cónico CBCT por sus siglas en inglés, que permite observar tridimensionalmente los tejidos, a través de softwares específicos de alta gama, permite tomar medidas de los sitios de interés facilitando la planeación de los procedimientos de una manera más predecible.

Incluso existen programas aún más especializados que permiten realizar procedimientos quirúrgicos guiados por computadora (Figura 1). así como para facilitar los tratamientos en casos complejos; como por ejemplo calcificaciones u obstrucciones dentro del sistema de conductos radiculares. (Gulabivala & Ling, 2014) .

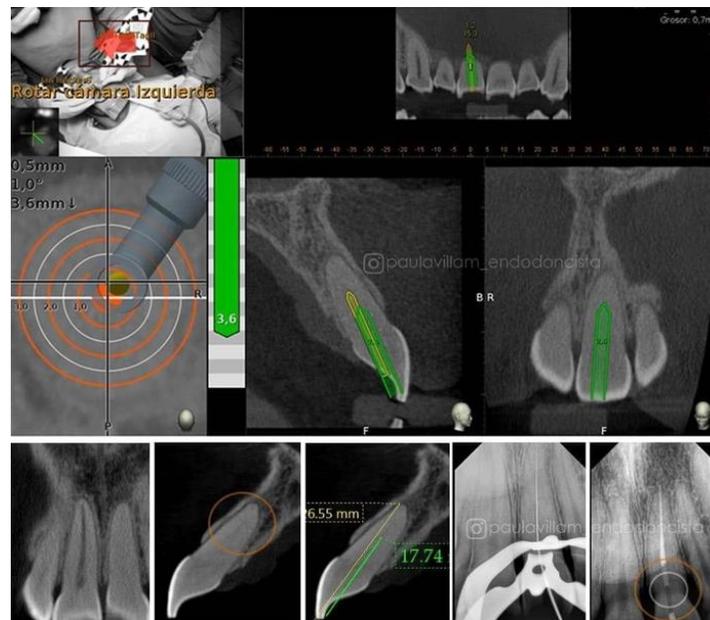


Figura 1. Tomografía sistema Navident

(Villa, P. 2020, Navegación dinámica [Figura]. Recuperado de https://www.instagram.com/p/CE4xC_xpHuw/)

Para una evaluación adecuada de la pulpa dental se requiere el apoyo de diversos métodos existentes, destacan las pruebas térmicas, la prueba eléctrica y la percusión dental. La continua necesidad de ser más certero en el diagnóstico endodóntico y las investigaciones en ésta misma área trajeron avances tecnológicos como el diagnóstico para medir el flujo sanguíneo como la Flujiometría Láser Doppler (LDF) y oximetría de pulso. (B. Suresh Chandra, 2021)

Una vez establecido el diagnóstico; existe el uso de magnificación en Endodoncia cada vez más necesario, dado el conocimiento de la anatomía y la dificultad para tratarla, por ello es frecuente el uso de lupas; para este fin se recomiendan con mayor frecuencia las lupas galileanas o de Kepler a un aumento fijo desde 3.5x a 6x, aunque estos dispositivos son muy útiles no permiten un flujo de trabajo del todo ergonómico además que el uso durante largos periodos de tiempo causa fatiga muscular y visual. A mayor magnificación la iluminación con éstos dispositivos no es eficiente debido a esto el microscopio operatorio se ha convertido en una herramienta más efectiva a la hora de realizar el tratamiento endodóntico, proporciona una magnificación variable con una iluminación coaxial de hasta 21.2x permitiendo visualizar objetos sin sombra, lo cual facilita el tratamiento durante todas sus etapas, el uso de esta herramienta puede ser extendido a grandes periodos de uso debido a que no proporciona fatiga visual y tiende a corregir la postura. Otra ventaja del uso de microscopio es la capacidad de documentar los procedimientos debido a que permiten acoplar este a una capturadora de video o cámaras fotográficas de uso profesional, capacidad de la que carecen las lupas convencionales. (S. Kim & Kratchman, 2017)

Clark (2010) menciona que si el paciente requiere tratamiento de conductos se deberá realizar un acceso endodóntico, en Endodoncia se deben tomar en cuenta consideraciones para aumentar la predictibilidad de éxito en los tratamientos de conductos radiculares: primero debemos evaluar si es viable conservar el diente

ponderando la tasa de éxito contra un implante sustituyendo al diente, segundo el uso de magnificación con lupas o microscopio ayuda a realizar un acceso más conservador intentando preservar la mayor estructura dentaria posible, tercero se intenta realizar una odontología biomimética, es decir, todos los tratamientos buscan asemejarse a la naturaleza. Mientras menos desgaste exista se podrá alcanzar este objetivo más fácilmente, cuarto realizar odontología mínimamente invasiva con un acceso conservador de las paredes pero sin llegar a un extremo como los llamados “truss access”, (Mookhtiar et al., 2019). Realizar accesos conservadores tienen la ventaja de la localización de los conductos radiculares, se debe observar la anatomía externa del diente para saber como es la anatomía interna, con el objetivo de no debilitar al diente al realizar un acceso no conservador, finalmente se debe considerar que las exigencias estéticas de los pacientes son cada vez mayores.

Durante la localización de los conductos radiculares, Abou-Rass, Frank, & Glick (1980) mencionan que al hacer un acceso endodóntico se deben realizar desgastes compensatorios en las paredes, con la finalidad de no estresar a los instrumentos, esto evita la zona de riesgo (furca) evitando perforaciones y aliviando a su vez la curvatura, aunque esto estaba meramente basado en las limitaciones tecnológicas de los instrumentos de aquella época; con la nueva fabricación de instrumentos mecanizados esas recomendaciones presentan ciertas modificaciones teniendo en cuenta que la necesidad de desgastar las paredes para reducir la tensión de los instrumentos es menor, debido a que actualmente existen instrumentos con una mayor flexibilidad además de insertos de ultrasonido para realizar estos desgastes compensatorios de manera más selectiva.

Para la negociación y patenticidad de los conductos radiculares, hoy en día existen instrumentos mecanizados como; Proglider, WaveOne Gold Glider, ScoutRace, TruNatomy Glider etc., que ayudan a reducir tiempo de trabajo debido a que estos tienen una mayor conicidad y flexibilidad reduciendo el estrés de los instrumentos subsecuentes.

Continuamente han ido mejorando las aleaciones, dando lugar a instrumentos cada vez más especializados, e inclusive está reportado que la patenticidad mecanizada puede causar menor dolor postoperatorio que la manual.(Keskin et al., 2019).

También se establecerá la longitud real de trabajo, apoyada por localizadores de ápice, teniendo éstos cada vez mayor exactitud, y corroborado por el radiovisógrafo para obtener una medida más certera.

La instrumentación tradicional se realiza con instrumentos manuales de acero inoxidable, actualmente la instrumentación mecanizada se realiza con limas de Niquel-Titanio (NiTi). Los instrumentos de NiTi se caracterizan por su hiperelasticidad (acero inoxidable 1% vs Ni-Ti 10%) y memoria de forma. Su mayor desventaja es una menor resistencia a la fractura y una menor eficiencia de corte en comparación con los instrumentos de acero inoxidable. En los últimos años se han ido modificando las aleaciones de los instrumentos de NiTi para poder subsanar estas debilidades además de modificar las fases cristalinas austenita y martensita mediante tratamientos térmicos durante su manufactura generando instrumentos en una fase cristalina intermedia. Ejemplo de esto son las aleaciones M-Wire, CM-Wire y fase R, de éstas las martensíticas tratadas termomecánicamente son más flexibles, tienen mayor resistencia a la fatiga cíclica y tienen mayor ángulo de deflexión, muestran un efecto de memoria de forma cuando se calientan comparado con el NiTi convencional. (Zupanc et al., 2018).

A lo largo de toda la historia, la instrumentación endodóntica ha evolucionado dirigida principalmente a facilitar y reducir tiempo de trabajo clínico durante un tratamiento de conductos radiculares. La instrumentación mecanizada se ha convertido en el estándar del tratamiento actual, los instrumentos altamente especializados son accionados mediante motores eléctricos. En términos generales existen dos tipos de movimiento; el rotatorio o continuo, adaptivo y el recíproco cada uno con sus particularidades, se eligen de acuerdo con el diseño de cada instrumento y al motor que los use.

La última evolución en este campo son los movimientos adaptivos, controlados en nuevos motores endodónticos para alternar movimientos rotatorios y reciprocanes en un mismo procedimiento, dependiendo de la cantidad de estrés generado a la lima endodóntica.(Karataş et al., 2016)(Gambarini & Glassman, 2013).

Otro avance tecnológico utilizado a menudo en el campo endodóntico, son los equipos de ultrasonido, los cuales emiten vibraciones imperceptibles para el oído humano, trabajan a una frecuencia superior a los 16KHz, dentro de sus propiedades, resaltan los movimientos oscilatorios, de cavitación, microcorriente acústica y generación de calor, generalmente se utiliza en remoción de calcificaciones, conformación de los conductos radiculares, retiro de restauraciones previas o postes intrarradiculares, recuperación de instrumentos separados dentro del conducto radicular, colocar cemento en las paredes u obturación del sistema de conductos radiculares.

Cabe destacar que su uso más frecuente se centra en la irrigación y desinfección del sistema de conductos, así como en microcirugía endodóntica. (Gulabivala & Ling, 2014).

Kakehashi (1965) describió que el papel de los microorganismos y sus subproductos son causantes de la etiología de la periodontitis apical. Con respecto a la disminución de bacterias dentro del conducto, el uso del ultrasonido se sustenta en los estudios del mismo autor sobre el papel de los microorganismos y sus subproductos causantes de la etiología de la periodontitis apical, por ello la desinfección de conductos radiculares también ha tenido innovaciones; desde el uso de ultrasonidos para activar el irrigante, métodos de irrigación a través de flujo fotoacústico inducido por fotones o PIPS por sus siglas en inglés, irrigación por presión negativa a través de dispositivos como el EndoVac (Rotstein & Ingle, 2019) o para control de dolor postoperatorio la implementación de crioterapia.(Vera et al., 2018)

La obturación del sistema de conductos radiculares es la última parte de un tratamiento de conductos, y gran parte del éxito de esta terapia depende del adecuado sellado de este. La obturación previene la filtración de microorganismos y sus productos a lo largo del sistema. Un correcto sellado coronal y una obturación adecuada influyen significativamente en la reparación de la periodontitis apical.(Torabinejad et al., 2021).

A lo largo del tiempo las investigaciones encaminadas a mejorar y facilitar este proceso, así como la intensa carrera entre las compañías para ofrecer opciones más atractivas al endodoncista, lo cual ha permitido desarrollar varias técnicas las cuales derivan de las primeras estrategias de obturación entre las que se destacan; la compactación de onda continua de calor (Stephen Buchanan, 2018), modificación de la técnica de compactación vertical propuesta por (Schilder) 1967. Así como el desarrollo de nuevos materiales de obturación muy diferentes a la gutapercha como los materiales hidráulicos a base de silicatos de calcio que proporcionan un buen sellado marginal, son biocompatibles y que pueden usarse en sustitución a la gutapercha. (Drukteinis, 2021)

Capítulo 3 Las TIC y los OVA como parte del proceso enseñanza- aprendizaje.

3.1 Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al proceso de enseñanza- aprendizaje

A lo largo de la evolución y transformación de las sociedades humanas, nunca se había tenido a nuestra disposición tantos elementos para poder hacer uso y transmisión de la información, actualmente las TIC's se alzan como una de las herramientas más importantes de la sociedad actual, multiplicándose y evolucionando con una rapidez vertiginosa todo con el fin de facilitar los procesos y las interacciones de la población.(Cabero Almenara & Ruiz Palmero, 2017)

El modelo tradicional donde el docente funge como el principal actor en el aula, es el principal representante de la educación mundial, tiene como ventaja aprovechar la experiencia del profesor para transmitir de manera más confiable los conocimientos, la principal desventaja es que la mayoría de las veces la eficiencia de esa transmisión de conocimientos, está limitada a la capacidad del docente para poder interactuar con el individuo o los individuos que pretenden aprender, la respuesta del alumno para integrar los conocimientos, además de la necesidad fundamental de estar presentes docente y alumno en un mismo espacio físico. La aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación ha permitido desarrollar estrategias para favorecer el aprendizaje, tratando de subsanar los defectos de los modelos tradicionales, entre los que se destaca la movilización de los alumnos; mientras para algunos es común y fácil, para otros se les complica por diversos factores, por ello que se busca aprovechar otra forma de recibir enseñanza para que el alumno pueda continuar con su educación y formación.

Surgen entonces modalidades de estudio como la educación a distancia, que facilita la distribución de tiempo, y evita un desplazamiento al centro educativo, organizándose de manera independiente y construyendo el propio aprendizaje, de esto nace el E-learning o educación virtual la cual se utiliza para transmitir esos conocimientos, haciendo uso de la tecnología disponible permitiendo al alumno acceder a los conocimientos a través de repositorios digitales previamente formados lo que permite interactuar con el docente de manera sincrónica y asincrónica, es un sistema donde se hace masivo el uso de medios electrónicos para llegar de manera remota al estudiante. Este esquema ha transformado la educación, abriendo puertas al aprendizaje individual y organizacional, la enseñanza online permite la interacción del usuario con el material mediante la utilización de diversas herramientas informáticas. (Peñalvo & Seoane Francisco, 2020)

Las aulas virtuales invertidas son un modelo pedagógico propuesto por Bergmann et al (2014) como una solución a la ausencia en las clases presenciales, en este modelo se proporcionan contenidos a través de una TIC, con ellos los alumnos pueden interactuar, u obtener información previa (asincrónico) a las sesiones

presenciales (sincrónico), a través de este método los actores del aula (profesor y alumno) utilizarán el mayor tiempo de las sesiones presenciales a integrar y asimilar los conocimientos previamente obtenidos. Este tipo de modelos cada vez es más usado en las instituciones académicas como lo es la especialización en Endoperiodontología, y cobra mayor relevancia en la situación sanitaria actual, donde la educación virtual es el único método eficiente que tenemos.

El aprendizaje en el área de la salud está orientado a la investigación, la resolución de problemas y la comunicación, está comprobado que la demostración práctica es una estrategia funcional entre los estudiantes. En los programas de posgrado en Endodoncia generalmente se abordan los contenidos temáticos de manera presencial debido a que se requiere de la observación de las diferentes técnicas y métodos para poder llevar a cabo un correcto procedimiento. (Peñalvo & Seoane Francisco, 2020)

El tratamiento endodóntico es uno de los procedimientos más frecuentes en odontología, es necesario que se negocie con el sistema de conductos radiculares para poder conformarlo y desinfectarlo, preparándolo así para su posterior obturación, ésta última etapa del tratamiento es el colofón del tratamiento, por ello se requiere, que el alumno conozca diferentes técnicas para poder hacerlo de la manera más adecuada. (B. Suresh Chandra, 2021)

No solo las instituciones educativas se han preocupado por proporcionar contenidos a través de herramientas virtuales; las conferencias, congresos y seminarios organizados por colectivos o asociaciones que tradicionalmente han sido impartidos de manera presencial, se han visto en la necesidad de migrar a medios digitales para seguir actualizando a sus agremiados, demostrando la tierra fértil que son las TIC's. La American Association of Endodontists (2021) desarrolló una plataforma Endo On Demand a través de la cual sus agremiados tienen acceso a diferentes contenidos especializados en Endodoncia, dando un paso importante hacia la digitalización en materia de educación continua.

3.1.1 Objetos virtuales de aprendizaje

La mayoría de los alumnos ya pertenecen a un entorno nativo digital, en donde tal parece que no tienen mayor problema en acceder a los recursos digitales y a su uso. Los estudiantes de posgrado utilizan Internet como fuente principal de información en un 77.3%, contra el 22.3%. (Marzal et al., 2015), ese diferencial permite hacer de los objetos de aprendizaje (OA), instrumentos sumamente útiles para el fomento del aprendizaje autónomo, así como en programas educativos competenciales. Desde la perspectiva de los alumnos son material didáctico de apoyo (videos, mapas mentales e imágenes) aunque en realidad son cualquier objeto que pueda transmitir un conocimiento y fomentar el aprendizaje, transmitiendo así contenidos educativos.

Marzal (2015) define a los Objetos Virtuales de Aprendizaje(OVA) como recursos digitales disponibles en Internet que tienen como función apoyar a los procesos educativos.

Dentro de su metodología usan a las TIC, su propósito es fomentar la enseñanza-aprendizaje. Wiley (2002) define el OVA como: "Un Objeto de Aprendizaje es cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para mediar en el aprendizaje". Los materiales instruccionales utilizados para enseñanza digital han sido clasificados como objetos de aprendizaje, éstos pueden ayudar a los docentes a crear nuevas estrategias pedagógicas, que favorezcan el aprendizaje a los estudiantes. Son pocos los docentes que aparte de dominar su área de especialización poseen conocimientos técnicos suficientes para la producción de OVA con alta calidad y hechos para ser reutilizados, necesitando así el apoyo de equipos multidisciplinarios para su producción. Éstos equipos varían dependiendo del tipo de OVA (cursos, videos, software, imágenes, etc.), pueden estar complementados por informáticos, expertos en videos, diseñadores, etc. (Braga, 2016)

3.1.2 Propiedades de los OVA

(Morales Martín et al., 2016):

Auto-contenido	Sólo debe incorporar vínculos hacia documentos digitales que complementen el contenido.
Compatibilidad o interoperabilidad	Debe ser compatible con el objetivo de ser utilizados (OVA) en plataformas distintas generalmente basados en un lenguaje de programación XML, HTML, JPEG, PDF, etc. Contar con un estándar internacional de interoperabilidad generalmente SCORM (Shareable Content Object Reference Model) utilizado para publicar objetos de aprendizaje en un soporte digital o virtual.
Reutilización	A partir de un OVA existente, puede modificarse o crearse uno nuevo, mejorando su contenido o utilizarlo en otros contextos, así como su accesibilidad en diferentes tiempos.
Durabilidad y con actualizaciones en el tiempo	Que se encuentre respaldado por una estructura (repositorio) que permita incorporar nuevos contenidos y/o que permita realizar modificaciones según las condiciones y los objetivos de aprendizaje.
Secuencial con otros objetos	Que facilite la relación con otros objetos virtuales dentro de un mismo contexto de enseñanza.
Estructurados y con disponibilidad	Respecto a la búsqueda, localización y recuperación mediante buscadores de red, por lo que ha de ser digital, multimedia e interactivo con una interfaz fácil de utilizar y explorar por el usuario, contando con un diseño atractivo y didáctico. Marzal et al.(2015)
Atemporales	No pierden vigencia en el tiempo ni en los contextos que se utilizan.

3.1.3 Pasos a considerar en la construcción de los OVA

(Universidad Politécnica de Valencia, 2007)

- Determinar qué tipo de objetivo se pretende alcanzar con el OVA. Optando únicamente por uno de ellos: conceptual, procedimental o actitudinal.
- Seleccionar los contenidos, en función del objetivo anterior, es decir, si se ha optado por un objetivo conceptual, los contenidos a desarrollar serán también conceptuales.
- Elegir el formato digital en el que se va a realizar el OVA (imagen, texto, sonido, video, multimedia, etc.)
- Realizar la introducción. Teniendo en cuenta aspectos a contemplar:
 - Utilidad del contenido
 - Guía del proceso de aprendizaje
 - Motivar al alumno para su estudio, despertando su interés por el tema a tratar
 - Detalles que convengan para suscitar controversias, curiosidad, asombro, etc.
 - Relación con otros conocimientos previos y posteriores
 - Ayudas externas que se precisarán para su aprendizaje
 - Estructura del contenido
 - Desarrollar el contenido del OVA
 - Proceder al cierre del OVA
 - Realizar la ficha de metadatos
 - Evaluar el OVA

3.1.4 Ventajas en el uso de los OVA

(Universidad Politécnica de Valencia, 2007):

Personalización	Permiten una individualización del aprendizaje en función de los intereses.
Interoperabilidad	Acceden a los objetos independientemente de la plataforma y Hardware.
Inmediatez	Tienen acceso en cualquier momento que se desee.
Reutilización	Los materiales son utilizados con criterios de calidad y pueden ser usados una y otra vez.
Flexibilidad	Se integran al proceso de aprendizaje.
Durabilidad /Actualización	Se adaptan fácilmente a los cambios tecnológicos.

3.1.5 Dificultades en el uso y la reutilización de un OVA

Braga (2016) lo describe de la siguiente manera:

Dificultades didáctico-pedagógico	En donde los OVA existentes no dejan claro ni al docente ni al estudiante el objetivo pedagógico a alcanzar, esto contribuye a una baja reusabilidad del objeto, porque no agrega tanto valor a la enseñanza, desmotivando su reutilización.
Dificultades de contextualización	A menudo el docente puede buscar y acceder al OVA, pero no consigue incluirlo en el contexto y acaba desistiendo de su reutilización.

Dificultades en la recuperación	Al no ser catalogados y colocados a la disposición adecuada no se encuentran fácilmente, complicando así su reutilización.
Dificultades en la instalación	Aun teniendo acceso a un OVA, a menudo el docente tiene dificultades para instalarlo, destacando a los docentes que no son expertos en tecnologías computacionales, idealmente junto al OVA se puede proporcionar una guía de instalación, pero en su mayoría eso no ocurre.
Dificultades de portabilidad	Los OVA no siguen un estándar de operabilidad, también presentan problemas cuando se ejecutan en diferentes sistemas o dispositivos.
Dificultades en usabilidad	A menudo el docente o estudiante puede acceder e instalar un OVA fácilmente debido a su poca usabilidad.
Dificultades de accesibilidad	Son pocos los OVA que pueden ser realmente utilizados por todas las personas y por cualquier dispositivo (computadora, móvil, web) y en cualquier lugar, esto termina limitando la reutilización del OVA.
Dificultades en la evaluación pedagógica de los OVA	En general, los OVA disponibles para reutilizar no fueron evaluados pedagógicamente, lo cual hace imposible medir si está o no contribuyendo al aprendizaje, así que luego de ser producidos los OVA necesitan una evaluación pedagógica.
Baja confiabilidad	Muchos OVA tienen algún defecto o abordan algún concepto de forma incorrecta o incompleta, ya que pueden ser desarrollados sin pruebas de fiabilidad y sin revisión de los docentes expertos en el contenido.

La principal característica de un OVA es la capacidad que tienen de ser reutilizados, lo que significa que cuando un OVA es correctamente disponible contribuye mucho a su reutilización. Por el contrario, si es inadecuado, puede imposibilitar la reutilización de un OVA. De nada sirve un OVA de excelente calidad si no puede ser reutilizado, por no estar disponible en un lugar de fácil acceso. Para ello, es necesario realizar una investigación minuciosa sobre el contexto pedagógico en el cual se utilizará el objeto. (Gomez, 2019)

Cada tipo de objeto requiere de una técnica de desarrollo distinta, por ejemplo, un OVA de tipo video debe ser primeramente grabado, después dividido y posteriormente editado. Ya el proceso de desarrollo de un software educacional más avanzado, requiere un lenguaje de programación específico. (Morales Martín et al., 2016)

El uso de un OVA sin reconocer su objetivo de aprendizaje y sin poder medir los resultados puede causar la impresión que un OVA sirve solo para ilustrar una lección, cuando en realidad debe promover el aprendizaje.

La demostración es una actividad de enseñanza que puede hacerse de manera presencial y/o de manera virtual por lo cual, integrar videos educativos sobre técnicas de obturación a los objetos virtuales de aprendizaje y a su vez que los alumnos de la especialización en Endoperiodontología tengan acceso favorecerá el razonamiento clínico para determinar el uso específico de cada técnica.

Capítulo 4 Obturación en Endodoncia

4.1 Técnicas de obturación en Endodoncia

El objetivo de la obturación del sistema de conductos radiculares, es la sustitución del espacio previamente ocupado por el tejido pulpar a un relleno inerte (B. Suresh Chandra, 2010), y así evitar la recontaminación por microorganismos, tanto por aquellos remanentes del conducto después de la preparación así como por nuevos

invasores vía coronal, lateral o apical, causando nuevamente inflamación (Gulabivala & Ling, 2014).

Para realizar una obturación existen algunos aspectos importantes a considerar: el conducto deberá estar razonablemente seco, sin presencia de fluidos como sangrado o exudado y asintomático. Grossman acuñó una serie de requisitos para un material usado en la obturación en Endodoncia. (B. Suresh Chandra, 2021)

- El material debe introducirse fácilmente al conducto.
- El material debe sellar tanto lateral como apicalmente.
- El material no deberá modificarse después de ser introducido al conducto.
- El material debe ser impermeable a la humedad.
- El material debe ser bactericida o inhibir el crecimiento bacteriano.
- El material debe ser radiopaco.
- El material no debe manchar la estructura dental.
- El material no debe irritar el tejido perirradicular ni afectar la estructura dental.
- El material debe ser estéril, o fácilmente esterilizado de manera rápida antes de la inserción al conducto.
- El material debe ser de fácil remoción del conducto radicular si es necesario.

A lo largo de los años diferentes materiales se han usado para sellar el sistema de conductos radiculares, se clasifican en materiales sólidos; como puntas de plata, materiales semisólidos; como la gutapercha y pastas (Craig Baumgartner & Falkler, 1991) actualmente los cementos hidráulicos a base de silicatos se incluyen dentro de esta categoría.

Casi todas las técnicas de obturación usan la gutapercha por su plasticidad, ya que puede tener la capacidad de fluir dentro del conducto radicular, comprimirse contra las paredes, rellenar conductos accesorios, sellar cualquier salida hacia el periodonto y finalmente compactarse en un relleno sólido, posee la particularidad

de adecuarse a los diferentes cambios térmicos y sus desventajas no hacen menguar sus cualidades.(Flores - Flores & Pastenes - Orellana, 2018)

Principalmente se utilizan dos técnicas de obturación y sobre ellas se derivan variables; la primera es una compactación lateral en frío, utiliza espaciadores insertando estos instrumentos junto a la gutapercha, comprimiendo lateral y apicalmente. La segunda técnica es una compactación vertical, usa la fuerza vertical combinada con calor para impulsar la gutapercha apical y lateralmente.(Ortega Núñez et al., 1987)

Las técnicas termoplásticas usan más calor para aumentar la plasticidad de la gutapercha, y por lo tanto permite rellenar los conductos aplicando menos presión. Todas las técnicas requieren indudablemente de un adecuado diagnóstico, aislado con dique de hule, realizar el acceso, la limpieza, una conformación del sistema de conductos radiculares adecuada, algunos autores recomiendan la irrigación ultrasónica pasiva 3 ciclos de 20 segundos en cada conducto con hipoclorito de sodio, así como usar un protocolo de irrigación final que incluya uso de EDTA al 17%, desinfección del material de gutapercha a introducir y preparar adecuadamente el cemento elegido para cada técnica. (Castro, 2020)

Debido a la complejidad del sistema de conductos radiculares diversas técnicas se han desarrollado para obturar de manera más eficiente, se han modificado con el paso del tiempo (Figura 2), la finalidad es potenciar al máximo un sellado adecuado homogéneo, y trata de mejorar los objetivos clínicos, biológicos y técnicos.

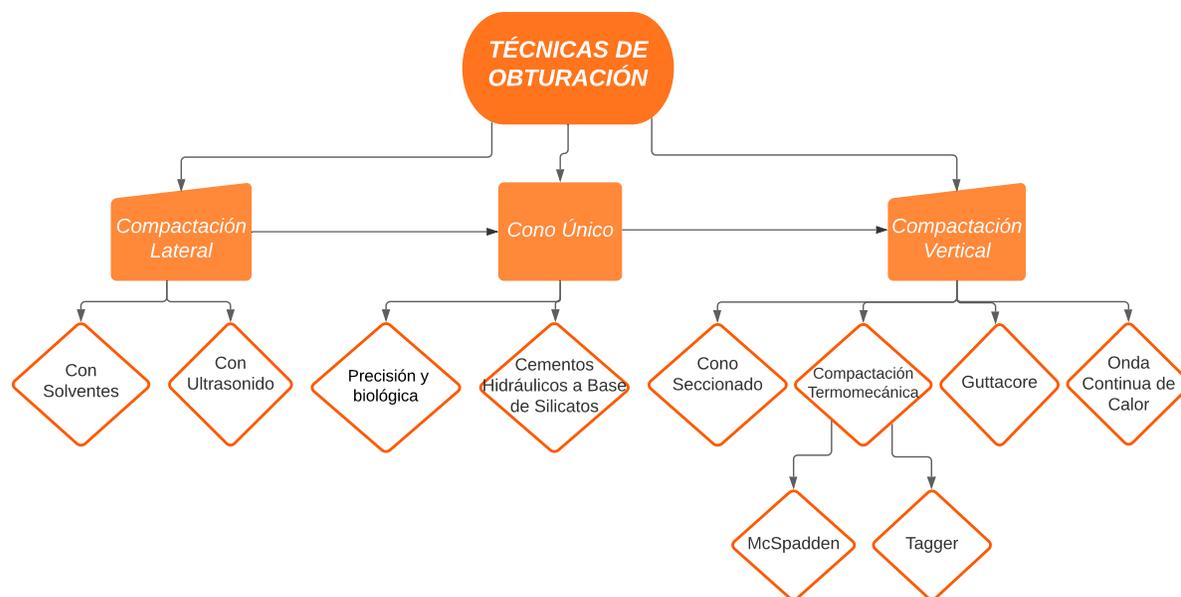


Figura 2. Esquema de técnicas de obturación en Endodoncia (imagen propia).

4.1.2 Técnica compactación lateral

Históricamente, la compactación lateral se ha usado como el “estándar de oro” para evaluar nuevas técnicas de obturación. Es una de las más antiguas, y es la que se instruye con mayor frecuencia debido a su relativa sencillez. Esta técnica plantea el uso de un cono de gutapercha estandarizado al diámetro de la lima maestra apical seguido del uso de conos accesorios que son compactados contra las paredes del conducto, con el objetivo de obtener una masa homogénea a lo largo y ancho del conducto radicular. Para ello se utilizan instrumentos relativamente simples llamados espaciadores manuales o digitales, de acero inoxidable o de NiTi, que van a ser seleccionados de acuerdo con el calibre del cono accesorio que se está utilizando, siendo estos los que van a presionar los conos de gutapercha entre sí y la pared del conducto, aprovechando la maleabilidad de esta junto a una pequeña cantidad de cemento sellador. Una de las características más importantes de esta técnica es el control apical de la obturación, probablemente sea la razón fundamental para su uso en pregrado, a pesar de que los detractores más asiduos de esta técnica, discuten la posibilidad de no obtener un núcleo homogéneo de gutapercha, y son solamente un grupo de conos de gutapercha apelmazados en

cemento que no sella de manera tridimensional el conducto radicular.(B. Suresh Chandra, 2021)



TÉCNICA DE OBTURACIÓN	FOTOGRAFÍA DEL DIENTE	RADIOGRAFÍA INICIAL	RADIOGRAFÍA FINAL
LATERAL			

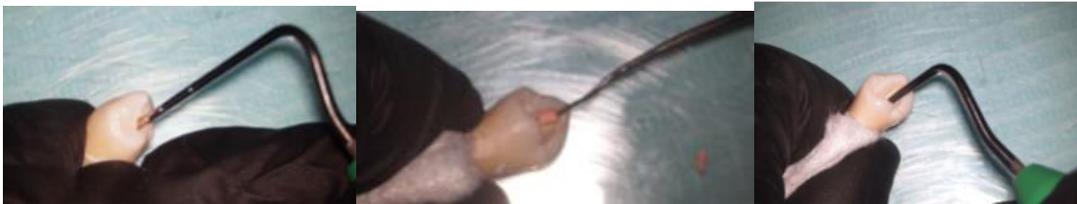
Figura 3. Técnica de compactación lateral (imágenes propias).

4.1.3 Técnica de compactación vertical

Esta técnica fue propuesta por Hebert Schilder en 1967, esencialmente propone el uso de calor a la gutapercha para reblandecerla, y permitir que copie de manera más fiel la anatomía interna de los conductos radiculares, se utilizan instrumentos especializados llamados compactadores, que son instrumentos graduados de punta plana cuyo criterio de uso depende del diámetro del conducto, para que, una vez reblandecida la gutapercha dentro del conducto, ésta se compacte apicalmente (dirección vertical).

A la par se utilizan acarreadores de calor que van a transmitir el calor a la gutapercha induciendo a ésta a plastificarse, estos pueden ser manuales o eléctricos. Esta técnica requiere de una curva de aprendizaje mucho más amplia, una vez adquirida

una habilidad suficiente, se puede obturar el conducto de manera tridimensional, incluyendo los conductos accesorios y laterales acercándose a una obturación tridimensional y hermética. Se recomienda el uso de gutapercha de fase cristalina alfa que tiene la propiedad de ser maleable a una temperatura menor y contraerse menos al enfriar. La principal desventaja de esta técnica es la falta de control en el límite apical de la obturación, es frecuente observar radiográficamente extrusión del material de obturación utilizado. Aunque originalmente es el objetivo de la técnica (botón apical de Schilder), biológicamente pudiera tener repercusiones e interferir con la reparación apical.(Schilder & Hargreaves, 2006)



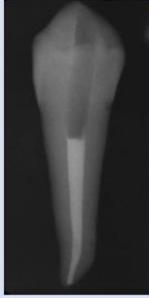
TÉCNICA DE OBTURACIÓN	FOTOGRAFÍA DEL DIENTE	RADIOGRAFÍA INICIAL	RADIOGRAFÍA FINAL
VERTICAL			

Figura 4. Técnica de compactación vertical (imágenes propias).

4.1.4 Técnica de cono seccionado

Es una variante de la técnica de compactación vertical de Schilder, el proceso para seleccionar el cono de gutta-percha es el mismo, se calza un cono accesorio (ejemplo FM o M), medio milímetro o un milímetro antes de la longitud real de trabajo. Una vez calzada, la gutta-percha restante se secciona en fragmentos de 4 o 5 mm. El fragmento apical se introduce junto al acarreador de calor dentro del conducto y se

compacta en dirección apical, una vez realizado el sellado apical y verificado radiográficamente, se procede a ingresar los fragmentos restantes del cono previamente seccionado para obturar completamente el conducto. Esta técnica también es conocida como técnica de Chicago. (Saunders, 1996)



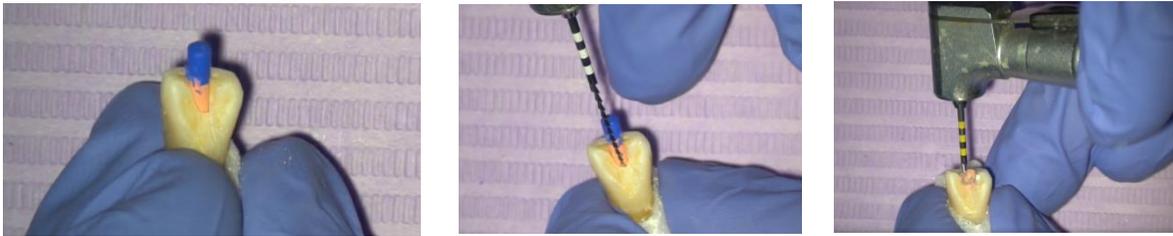
TÉCNICA DE OBTURACIÓN	FOTOGRAFÍA DEL DIENTE	RADIOGRAFÍA INICIAL	RADIOGRAFÍA FINAL
CONO SECCIONADO			

Figura 5. Técnica de cono seccionado (imágenes propias).

4.1.5 Técnica Termomecánica de McSpadden

Esta técnica propuesta en 1980, utiliza un instrumento parecido a una lima Hedström invertida acoplado a un contrángulo a baja velocidad, que es introducido junto a un cono de gutapercha estandarizado (seleccionado de acuerdo a la lima maestra apical), y accionado en sentido horario entre 8,000 y 20,000 R.P.M., por fricción reblandece la gutapercha dentro del conducto compactándola en sentido lateral y apical. La principal ventaja de esta técnica es la velocidad con la que el conducto es obturado.

Es necesario que la instrumentación apical tenga un tope correcto, debido a que esta técnica no controla de manera adecuada el límite apical por la temperatura generada durante la obturación, en ocasiones las paredes del conducto son laceradas por el instrumento.(Tagger et al., 1984)



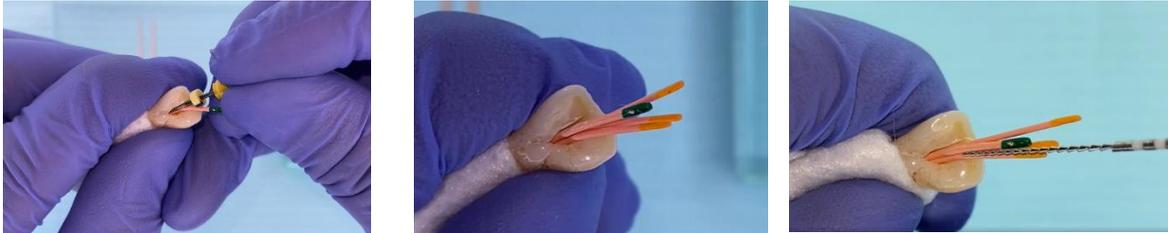
TÉCNICA DE OBTURACIÓN	FOTOGRAFÍA DEL DIENTE	RADIOGRAFÍA INICIAL	RADIOGRAFÍA FINAL
MCSPADDEN			

Figura 6. Técnica de McSpadden (imágenes propias).

4.1.6 Técnica Termomecánica, híbrida de Tagger

Propuesta por Tagger en 1984, es una variación de la técnica original propuesta por McSpadden, debido a las complicaciones que pueden surgir con la técnica original, el proceso para llevarla a cabo es prácticamente el mismo, excepto que una vez seleccionado el cono estandarizado, se procede a introducir uno o dos conos accesorios siguiendo los lineamientos de la técnica de compactación lateral, para posteriormente accionar el compactador y por fricción reblandecer los conos de gutapercha, para generar una masa homogénea que rellene el conducto de manera tridimensional.

La intención es utilizar la técnica de compactación lateral previa a la utilización del compactador, así habrá un mejor control de la obturación apical, y una mayor cantidad de gutapercha que favorecerá el llenado de las anfractuosidades como los conductos laterales o accesorios.(Tagger et al., 1984)



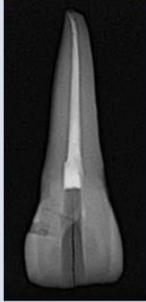
TÉCNICA DE OBTURACIÓN	FOTOGRAFÍA DEL DIENTE	RADIOGRAFÍA INICIAL	RADIOGRAFÍA FINAL
TAGGER			

Figura 7. Técnica de Tagger (imágenes propias).

4.1.7 Técnica de obturación Guttacore

Ésta es una variación de la técnica vertical de Schilder, propuesta por Ben Johnson (1978) Inicialmente la propuesta para esta técnica era un núcleo de metal donde se envuelve gutapercha que es calentada y reblandecida para introducirla dentro del conducto radicular. Posteriormente con el uso de sistemas mecanizados se cambió el núcleo metálico por un núcleo plástico y se comenzaron a utilizar verificadores, para asegurar el correcto desplazamiento del núcleo a través del conducto denominando de manera comercial como Thermafill.

La última evolución de este sistema fue modificar nuevamente el núcleo a un núcleo con las moléculas de la gutapercha entrelazada cubierto de gutapercha de fase alfa. (Zogheib, 2016)



TÉCNICA DE OBTURACIÓN	FOTOGRAFÍA DEL DIENTE	RADIOGRAFÍA INICIAL	RADIOGRAFÍA FINAL
GUTTACORE			

Figura 8. Técnica Guttacore (imágenes propias).

4.1.8 Técnica de onda continua de calor

Propuesta por Buchanan en 1996, es una simplificación de la técnica de compactación vertical de Schilder, hace uso de compactadores flexibles que se adaptan mejor a la anatomía interna de los conductos radiculares, acoplados a un dispositivo electrónico que permite inducir el calor y compactar la gutapercha en una misma intención, es promocionado como System-B. Este dispositivo permite calentar sus compactadores hasta 200°C y enfriarlos rápidamente, una vez compactada la gutapercha apicalmente, se rellena el conducto de manera convencional. Posteriormente se adicionó otro dispositivo que permite dispensar

gutapercha fluida dentro del conducto, para facilitar este segundo paso.(Stephen Buchanan, 2018)



TÉCNICA DE OBTURACIÓN	FOTOGRAFÍA DEL DIENTE	RADIOGRAFÍA INICIAL	RADIOGRAFÍA FINAL
ONDA CONTINUA			

Figura 9. Técnica onda continua (imágenes propias).

4.1.9 Técnica de precisión y biológica

Esta técnica fue propuesta por el Dr. Yuri Kuttler, puede considerarse como una modificación de la técnica lateral, originalmente para llevar a cabo esta técnica se calza un cono de gutapercha calibrado a la lima maestra apical medio milímetro antes de la longitud real de trabajo con ayuda de cloruro de etilo o Endoice, favoreciendo la contracción de la gutapercha, seguido de la recolección de limalla dentinaria estéril del conducto previamente conformado.

Una vez calibrado el cono de gutapercha y recolectada la limalla dentinaria, se introduce el cono maestro en un solvente durante dos segundos, posteriormente se impregna la limalla dentinaria a la gutapercha reblandecida, acto seguido se coloca una capa de cemento sellador por arriba de la punta del cono.

Se introduce al conducto hasta la longitud real de trabajo, esto crea una impresión fiel de la porción apical del conducto y un control más preciso del límite apical de la obturación.

Posteriormente se obtura con conos accesorios la totalidad del conducto, como en la técnica lateral tradicional. Esta técnica promueve una obturación más biológica, al permitir que la limalla dentinaria entre en contacto en la porción más apical del conducto conformado en lugar de la gutapercha. (Kuttler, Y. 1980)



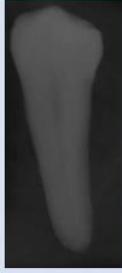
TÉCNICA DE OBTURACIÓN	FOTOGRAFÍA DEL DIENTE	RADIOGRAFÍA INICIAL	RADIOGRAFÍA FINAL
PRECISIÓN Y BIOLÓGICA			

Figura 10. Técnica de precisión y biológica (imágenes propias).

4.1.10 Técnica de cono único

Esta técnica se usó frecuentemente para la obturación de conductos con puntas de plata, recientemente con la aparición y perfeccionamiento de la instrumentación mecanizada, ha retomado importancia. Para su utilización se selecciona un cono de gutapercha estandarizado y/o con conicidad desde .04, .06, inclusive conicidad variable, dependiendo del último instrumento mecanizado utilizado en el tercio apical. Por ejemplo; un conducto conformado con un instrumento 40/04 utilizará un solo cono maestro de calibre 40/04. La principal ventaja de esta técnica es la velocidad de obturación y el control apical de la misma, su desventaja es que, al

solo existir un cono de gutapercha, este no se va a adaptar a todas las irregularidades del conducto radicular, favoreciendo la posterior contaminación del conducto por microorganismos, conduciendo este tratamiento a un posible fracaso endodóntico. Otra variación de esta técnica es la obturación hidráulica con cementos hidráulicos a base de silicatos de calcio. Buscando subsanar esta desventaja mediante la combinación de conos y cemento sellador a base de estos silicatos. (Torabinejad et al., 2021).



TÉCNICA DE OBTURACIÓN	FOTOGRAFÍA DEL DIENTE	RADIOGRAFÍA INICIAL	RADIOGRAFÍA FINAL
CONO ÚNICO			

Figura 11. Técnica de cono único (imágenes propias).

Capítulo 5 Material y método

Se seleccionaron 9 técnicas de obturación que son usadas con mayor frecuencia en Endodoncia. Con la ayuda del microscopio Zumax OMS 2350 de la FES Iztacala se filmaron y se llevaron a cabo las distintas obturaciones, siguiendo el protocolo de cada técnica.

Para el desarrollo de cada una de las técnicas se eligieron 9 dientes unirradiculares, con la raíz completa, todos los dientes fueron fotografiados con una cámara Réflex de la marca Canon.

Se tomó una radiografía inicial con el radiovisógrafo Planmeca Pro Sensor, se realizaron accesos endodónticos, localización de los conductos, se exploraron los conductos, se tomaron conductometrías, se irrigaron constantemente los conductos con NaClO 5.25%, se instrumentaron los dientes con el sistema rotatorio Protaper Next (Dentsply Sirona), se realizó irrigación ultrasónica pasiva 3 ciclos 20 segundos, se secaron los conductos con puntas capillary, se realizó irrigación final con EDTA 17%, se secaron los conductos, se realizó prueba de punta de cada técnica se verificó radiográficamente, se mezcló el cemento y se llevó al conducto, se obturó dependiendo cada técnica que se realizó, se tomó radiografía final.

Las técnicas de obturación que integran el OVA son: a) Técnica de compactación lateral, b) Técnica de compactación vertical, c) Técnica de cono seccionado, d) Técnica McSpadden, e) Técnica de Tagger, f) Técnica de Guttacore, g) Técnica de onda continua de calor, h) Técnica de precisión y biológica, i) Técnica de cono único. Una vez concluidas las diversas técnicas de obturación, los videos fueron editados con Filmora 9 y posteriormente se desarrolló el objeto virtual de aprendizaje (OVA) con el programa Adobe Captivate, el cual se pretende incluir en la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA).

Material

Microscopio Zamax

Cámara Réflex Canon T3

Editor de videos

Radiovisógrafo

Motor endodóntico Elements Sybron Endo

Computadora

9 dientes naturales extraídos

Espaciadores manuales D11T

Espaciadores digitales NiTi

Cemento sellador endodóntico

Compactadores manuales
Acarreador de calor
Hoja de bisturí
Guttacore
Horno Thermaprep 2 de Dentsply Maillefer
Motor endo SybronEndo
Conos de Gutapercha estandarizada
Conos de Gutapercha no estandarizada
Conos de Gutapercha Sistema protaper next
Sistema rotatorio protaper next
Limas manuales de acero inoxidable
Hipoclorito de sodio
Ultrasonido
Puntas de irrigación
Puntas de ultrasonido
Fresa de Bola de carburo #2
Elements Free System
Guttacondensadores Dentsply
Endo Ice
Hidróxido de Calcio
Godete de vidrio
Regla endodóntica
Puntas Endo Eze
Capillary Tip
Endo Eze
EDTA
Compactadores de NiTi
Loseta vidrio
Guantes nitrilo
Campo
Espátula

Capítulo 6 Resultados

6.1 Objeto virtual de aprendizaje “Técnicas de obturación en Endodoncia”. (Este OVA forma parte del proyecto PAPIME PE210520)



Figura 12. Carátula de objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).

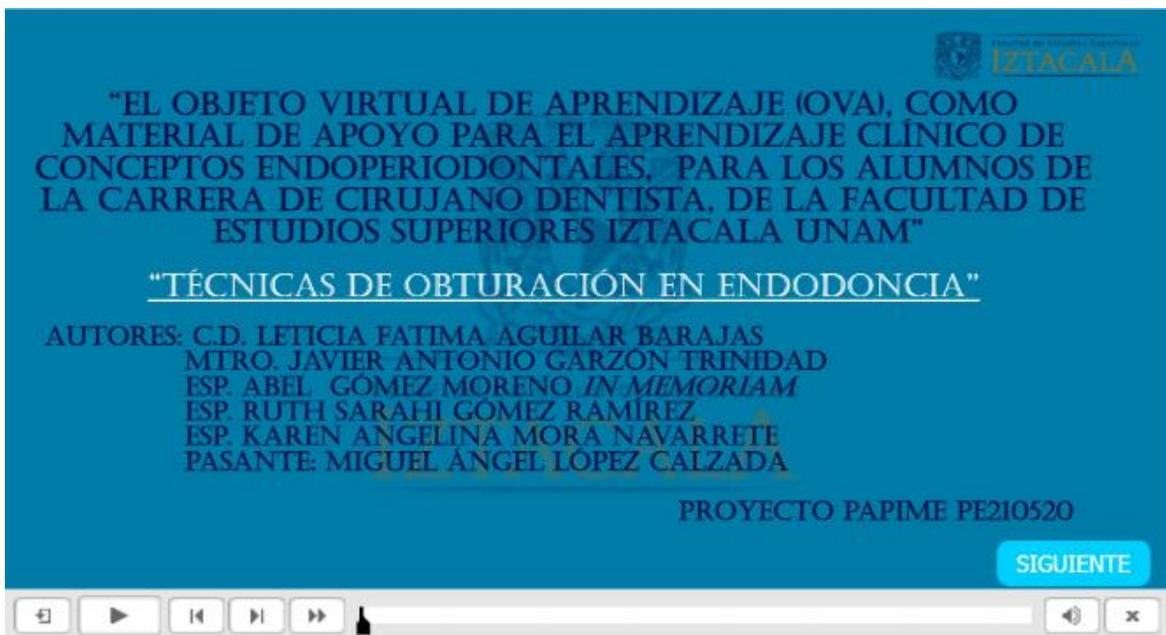


Figura 13. Índice de objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).

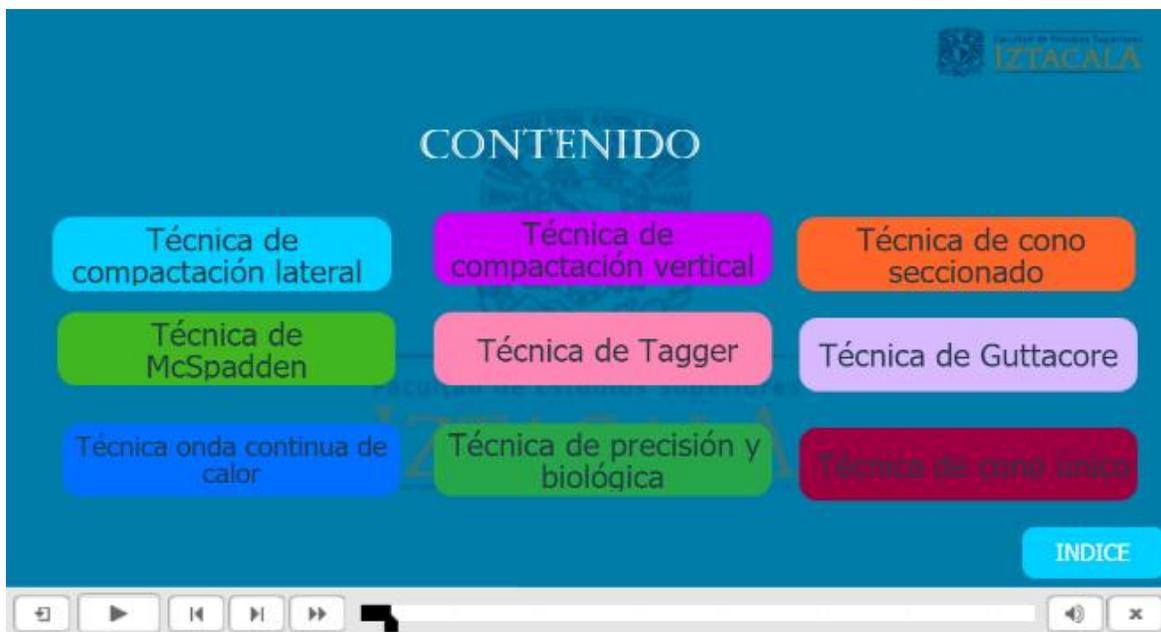


Figura 14. Contenido de objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).

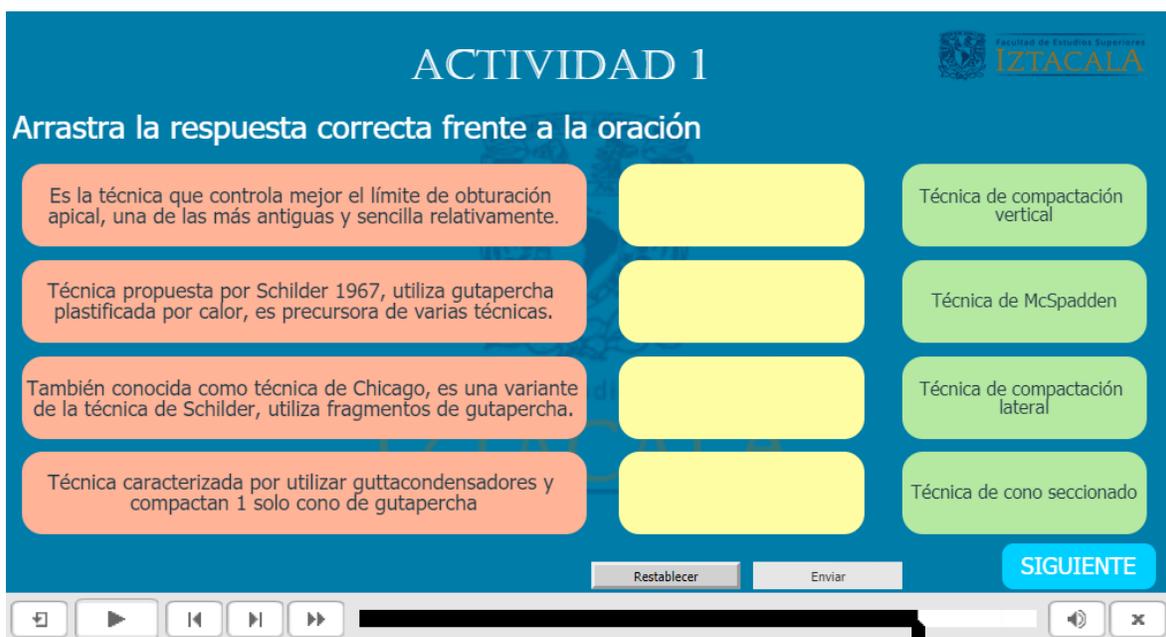


Figura 15. Actividad 1 de objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).

IZTACALA

ACTIVIDAD 2

Da click en la respuesta correcta

Se fundamenta en el principio de los gutta condensadores de McSpadden combinados con la compactación lateral.

TÉCNICA ONDA CONTINUA DE CALOR

TÉCNICA DE PRECISIÓN Y BIOLÓGICA

TÉCNICA GUTTACORE

TÉCNICA TAGGER

SIGUIENTE

Figura 16. Actividad 2 objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).

Pregunta 1 de 10

IZTACALA

EVALUACIONES

Selecciona la respuesta correcta

Técnica de obturación que utiliza un cono de gutapercha estandarizado

- A) Guttacore
- B) Lateral
- C) Cono seccionado

Atrás Omitir Enviar SIGUIENTE

Figura 17. Evaluaciones del objeto virtual de aprendizaje (imagen propia).

6.2 Discusión

De acuerdo con (Moreno, 2020) las TIC son una herramienta innovadora educativa en la actualidad y concuerda con (Arbeláez, 2014) quien menciona que ayudan a transmitir información inmediata. La educación ha revolucionado la manera de transmitir conocimientos tanto manera sincrónica o asincrónica, donde ya no es necesario compartir el mismo espacio físico para el proceso enseñanza aprendizaje, la causa particular de estos cambios es la pandemia causada por la enfermedad COVID 19, y que actualmente en la educación virtual o enseñanza en línea menciona que el docente-alumno pueden interactuar en un espacio diferente al presencial apoyado siempre de las TIC y el Internet (Aguilar et al., 2020) menciona que la educación en sus orígenes transitó por un rechazo y fue difícilmente aceptada, sin embargo, actualmente la educación se ha visto claramente transformada a un método a distancia, aunque se espera volver a las aulas, no se sabe a ciencia cierta cuanto tiempo más se seguirá impartiendo las clases de este modo, es claro que existe una adaptación de la humanidad que se ha visto obligada para la transformación del proceso enseñanza- aprendizaje.

(Wiley & Ph, 2002) define a los OVA como cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para mediar en el aprendizaje, al realizar este trabajo de videos en Endodoncia mediante los OVA, su finalidad será ayudar a los docentes y alumnos a la utilización de nuevas estrategias pedagógicas, para favorecer la enseñanza, gracias a algunas ventajas como inmediatez, reutilización, durabilidad según (Universidad Politécnica de Valencia, 2007) , se corroboró que los videos se pueden utilizar las veces necesarias, y se pueden actualizar en cualquier momento, así como también tienen versatilidad como método educativo.

(Peñalvo & Seoane Francisco, 2020) menciona que en Endodoncia se abordan temas de manera presencial debido a que se requiere de observación para realizar las diferentes técnicas de los procedimientos, específicamente en la especialización en Endoperiodontología que actualmente y debido a la situación sanitaria la

educación virtual es el único método eficiente disponible, la intención de realizar éste OVA es que se aproveche al máximo la enseñanza de diversas técnicas de obturación en Endodoncia.

6.3 Conclusiones

El confinamiento debido a la pandemia ha cambiado nuestra vida en todos los aspectos y en la académica ha sido de manera radical, en los procesos de educación en línea en la época de COVID-19. Exigió la adaptación de manera inmediata de las clases presenciales a un ámbito virtual, y la preparación para retornar a un modelo híbrido con clases presenciales y actividades virtuales. Un elemento importante para considerar en el momento de desarrollar las actividades pedagógicas es contemplar la situación particular de los alumnos en su entorno familiar, el estrés y adaptación al cambio en el proceso enseñanza-aprendizaje, esto se ha podido llevar a cabo gracias a las TIC's. Muchas instituciones han trabajado fuertemente para tratar de seguir desarrollando las actividades académicas, a través de la virtualización de las sesiones, basando el aprendizaje con ayuda de videoconferencias y aulas virtuales como principal material de apoyo.

En éste trabajo se desarrolló como producto final un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre técnicas de obturación en Endodoncia como material didáctico de apoyo para la especialización en Endoperiodontología, se incorporó la literatura en cuanto a los pasos para realizar diferentes técnicas de obturación en Endodoncia, se plasmó por medio de los avances de las TIC específicamente videos, y se logró transmitirlos en un programa para el apoyo del aprendizaje sincrónico y asincrónico, así como actividades que requieren de la interacción de los alumnos con las diversas técnicas y distintas dinámicas, todo se logró gracias a la vanguardia de la tecnología distribuida en distintos programas de edición, la magnificación y los aparatos tecnológicos que existen al alcance actualmente fueron elementos indispensables que dieron pauta a la creación del OVA.

Los OVA son herramientas eficaces para brindar información sobre algún procedimiento, e inciden de manera importante en la creación y desarrollo del conocimiento debido a la posibilidad de interactuar de manera asincrónica, la oportunidad de evaluar el contenido complementa la actividad académica curricular, además permite al alumno ponderar la información autoevaluando los conocimientos recibidos, y así generar un criterio propio, actualmente se busca un proceso de enseñanza-aprendizaje de mayor calidad pedagógica que incentive un aprendizaje autónomo y constructivo para los alumnos.

Estos videos fueron creados como apoyo para los alumnos de la especialización en Endoperiodontología o cualquier persona que requiera consultarlo, es un material didáctico que está disponible las 24 hrs. Se podrá consultar desde cualquier lugar a través de internet o bien descargándolo, para el complemento de alguna tarea, al momento de realizar las prácticas en modelos figurados, tiene la ventaja de poder detenerse en cualquier momento, reutilizarse, repetirse las veces requeridas, el alumno puede inclusive evaluar su desempeño con ayuda de este OVA al responder las actividades incluidas. El proceso enseñanza-aprendizaje en la especialización en Endoperiodontología pretende sea de la mejor manera posible para encaminar a los alumnos a un futuro exitoso por medio de una enseñanza de calidad y este recurso favorecerá este objetivo. Este trabajo es una alternativa para el proceso enseñanza aprendizaje y una manera de incorporarnos a una modalidad híbrida, ya que es tanto el primer documento digital que tiene el alumno para su aprendizaje, como un auxiliar de los docentes para la enseñanza.

Referencias

- AAE Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology. (2009). *Journal of Endodontics*, 35(12), 1634–1634. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.09.035>
- Abou-Rass, M., Frank, A. L., & Glick, D. H. (1980). The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 101(5), 792–794. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1980.0427>
- Adell, J. (2006). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. <https://doi.org/10.21556/edutec.1997.7.570>
- Aguilar, W. O., Adriana, S., Avilés, R., Revelo, E. R., & López, A. R. (2020). E-learning y blended learning : Estrategias para enseñar y aprender diferente en tiempos de pandemia E-learning and blended learning : Strategies for teaching and learning differently in times of pandemic. *Neutrosophic Computing and Machine Learning*, 14.
- American Association of Endodontist. (2021). www.aae.org. Endo On Demand Webinar. <https://www.aae.org/specialty/education-events/endo-on-demand/>
- Arbeláez, G. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación. *Revista Investigaciones Andina*, 16(29), 997–1000. <https://doi.org/10.33132/01248146.52>
- Ather, A., Patel, B., Ruparel, N. B., Diogenes, A., & Hargreaves, K. M. (2020). Coronavirus Disease 19 (COVID-19): Implications for Clinical Dental Care. *Journal of Endodontics*, 46(5), 584–595. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.03.008>
- B. Suresh Chandra, V. G. K. (2010). Grossman. In *Book*.
- B. Suresh Chandra, V. G. K. (2021). *Grossman´s Endodontic Practice* (14th ed.).
- Bergmann, Jonathan, S., & Aaron. (2014). Dale la vuelta a tu clase: Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar. *Fundación Santa María-Ediciones SM, 2014*, 5(9788467561180), 109.
- Braga, J. (2016). *Objetos de Aprendizaje Volumen 2: Metodología de Desarrollo*.

- In *Universidade Federal do ABC* (Vol. 2).
http://pesquisa.ufabc.edu.br/intera/wp-content/uploads/2015/05/ObjetosDeAprendizagemVol2_Braga_2.0.pdf#page=107
- Bustos, E. (2011). “*Las Tic En El Aula : De La Pizarra Digital Al Aprendizaje Por Competencias .*” 38, 1–9.
- Cabero Almenara, J., & Ruiz Palmero, J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 0(9), 16–30.
- castro moreno, carla cecibel. (2020). *Estado actual de la irrigación en endodoncia*.
- Castro, S. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza aprendizaje. *Laurus*, 13, 213–234. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>.
- Clark, D., & Khademi, J. (2010). Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation. *Dental Clinics of North America*, 54(2), 249–273.
<https://doi.org/10.1016/j.cden.2010.01.001>
- Coll. (2008). El Uso De Las Tic (Tecnologías De La Información Y La Comunicación) Como Herramienta Didáctica En La Escuela. *Publicación de Las Ciencias Sociales*, 1. <http://www.eumed.net/rev/cccss/02/vsp.htm>
- Craig Baumgartner, J., & Falkler, W. A. (1991). Bacteria in the apical 5 mm of infected root canals. *Journal of Endodontics*, 17(8), 380–383.
[https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)81989-8](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(06)81989-8)
- Drukteinis, S. (2021). Bioceramic materials in endodontics. In *Endodontic Topics* (Vol. 32, Issue 1). <https://doi.org/10.1111/etp.12075>
- Endodontics, J. O. F., & Report, W. (1978). *A New Gutta-Percha Technique*. 4(6).
- Endodontists, A. A. of. (2020). Glossary of Endodontic Terms 2020. *Glossary of Endodontic Terms*, 9, 43.
<http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aae/endodonticglossary2016/#/0>
- Flores - Flores, A. G., & Pastenes - Orellana, A. (2018). Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura. *Kiru*, 15(2), 85–93. <https://doi.org/10.24265/kiru.2018.v15n2.05>
- Gambarini, G., & Glassman, G. (2013). In vitro analysis of efficiency and safety of

- a new motion for endodontic instrumentation : TF Adaptive. *Roots International Magazine of Endodontology*, 9(3), 12–15.
- García, J., & Jáuregui, P. (2019). Educación a distancia y mundos virtuales. *Miradas (Pereira)*, 1(12), 163–177.
- Gavilanes Sagñay, M. A., Yanza Chavez, W. G., Inca Falconi, A. F., Torres Guananga, G. P., & Sánchez Chávez, R. F. (2019). Las TICs en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Ciencia Digital*, 3(2.6), 422–439.
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.6.575>
- Gomez, M. M. (2019). *5 herramientas para desarrollar objetos virtuales de aprendizaje*. E-Learning Masters.
- Gulabivala, K., & Ling, Y. (2014). Endodontics. In *Mosby* (Vol. 66).
- Takehashi, S., Stanley, H. R., & Fitzgerald, R. J. (1965). The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 20(3), 340–349.
[https://doi.org/10.1016/0030-4220\(65\)90166-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(65)90166-0)
- Karataş, E., Arslan, H., Kirici, D., Alsancak, M., & Çapar, I. D. (2016). Quantitative evaluation of apically extruded debris with Twisted File Adaptive instruments in straight root canals: Reciprocation with different angles, adaptive motion and continuous rotation. *International Endodontic Journal*, 49(4), 382–385.
<https://doi.org/10.1111/iej.12461>
- Keskin, C., Sivas Yilmaz, Inan, U., & Özdemir. (2019). Postoperative pain after glide path preparation using manual, reciprocating and continuous rotary instruments: a randomized clinical trial. *International Endodontic Journal*, 52(5), 579–587. <https://doi.org/10.1111/iej.13053>
- Kim, D., Lee, J. Y., Yang, J. S., Kim, J. W., Kim, V. N., & Chang, H. (2020). The architecture of SARS-CoV-2 transcriptome. *BioRxiv*, 914–921.
<https://doi.org/10.1101/2020.03.12.988865>
- Kim, S., & Kratchman, S. (2017). Microsurgery in Endodontics. In *Microsurgery in Endodontics*. <https://doi.org/10.1002/9781119412502>
- Marzal, M. Á., Prado, J. C., & Burgoa, E. R. (2015). Objetos de aprendizaje como recursos educativos en programas de alfabetización en información para una educación superior de posgrado competencial. *Investigacion Bibliotecologica*,

- 29(66), 139–168. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.029>
- Mookhtiar, H., Hegde Professor, V., Shanmugasundaram, S., Chopra, M. A., Hegde, V., & Chopra, M. (2019). Conservative endodontics: A truss access case series. ~ 213 ~ *International Journal of Applied Dental Sciences*, 5(4), 213–218. www.oraljournal.com
- Morales Martín, L. Y., Gutiérrez Mendoza, L., & Ariza Nieves, L. M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), 127. <https://doi.org/10.21830/19006586.46>
- Moreno, J. (2020). El impacto de las TIC en el Proceso educativo. *Revista de Educación y Cultura*, 69, 68. <http://www.catedramaxshein.com/articulos/escuela-rural/articulo4.pdf>
- Ortega Núñez, C., Botia, L. A. P., Ruiz de Temiño Malo, P., & de la Macorra Garcia, J. C. (1987). Técnicas de obturación en endodoncia. *Revista Espanola de Endodoncia / AEDE*, 5(3), 91–104.
- Peñalvo, G., & Seoane Francisco, A. M. (2020). Education in the knowledge society : EKS. *Home Page*, 21, 1–9. <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/111623>
- Rotstein, I., & Ingle, J. (2019). *INGLE'S ENDODONTICS 7* (Vol. 7, Issue 2).
- Saunders, E. (1996). Endodontics 5th edition. In *Journal of Dentistry* (Vol. 24, Issue 3). [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(96\)90011-1](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(96)90011-1)
- Schilder, H., & Hargreaves, K. M. (2006). Filling root canals in three dimensions. *Journal of Endodontics*, 32(4), 281–290. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.02.007>
- Stephen Buchanan, L. (2018). The continuous wave of obturation technique, part 1: Concepts and tools. *Dentistry Today*, 36(9), 1–9.
- Tagger, M., Tamse, A., Katz, A., & Korzen, B. H. (1984). Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. *Journal of Endodontics*, 10(7), 299–303. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(84\)80183-1](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(84)80183-1)
- Torabinejad, M., Fouad, A. F., & Shabahang, S. (2021). *Endodontics*.

- Universidad Politécnica de Valencia. (2007). Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración. In *Area de sistema de informacion y comunicaciones*.
http://www.aqu.cat/doc/doc_22391979_1.pdf
- Vera, J., Ochoa, J., Romero, M., Vazquez-Carcaño, M., Ramos-Gregorio, C. O., Aguilar, R. R., Cruz, A., Sleiman, P., & Arias, A. (2018). Intracanal Cryotherapy Reduces Postoperative Pain in Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis: A Randomized Multicenter Clinical Trial. *Journal of Endodontics*, 44(1), 4–8. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.08.038>
- Villa, P. I. (n.d.). *15bf5d306680396e2d48309d800bb85b958f0d10 @ www.instagram.com*. 08 Septiembre 2020.
https://www.instagram.com/p/CE4xC_xpHuw/
- Wiley, D., & Ph, D. (2002). The coming collision between automated instruction and social constructivism. *Communities*.
- Zogheib, C. (2016). Quantitative volumetric analysis of cross-linked gutta-percha obturators. *Annali Di Stomatologia*, 3, 46–51.
<https://doi.org/10.11138/ads/2016.7.3.046>
- Zupanc, J., Vahdat-Pajouh, N., & Schäfer, E. (2018). New thermomechanically treated NiTi alloys – a review. *International Endodontic Journal*, 51(10), 1088–1103. <https://doi.org/10.1111/iej.12924>