



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

USO DEL SISTEMA DIGITAL 3D EN LA ENSEÑANZA DEL
INSTRUMENTAL Y TÉCNICAS DE CEPILLADO EN
PERIODONCIA.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

DALIA DENYS GONZÁLEZ ROMERO

TUTORA: Mtra. BEATRÍZ RAQUEL YÁÑEZ OCAMPO

ASESOR: Mtro. RICARDO ORTÍZ SÁNCHEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Quiero agradecer y dedicar todo este logro en especial a mi mamá Guadalupe Romero Morales, no hay palabras que puedan describir toda la gratitud que te tengo, es que no hay nadie como tú, que me haga sentir así, en un arrullo de estrellas, te lo digo desde el alma y con el corazón abierto, eres mi amor eterno, mi ángel de la guarda, entre tus alas dormí, y en tu mirada tan pasiva crecí, siempre confiaste en todo lo que soñé, y me cuidaste y me guiaste hasta aquí; gracias mamá, por enseñarme tantas cosas, por no dejarme sola y siempre escucharme, por estar ahí con un abrazo, con una sonrisa, con una palabra, con una comida caliente, como una amiga, por cuidarme siempre, por esforzarte tanto y todo para mí, te amo mamá.

Hermanito Jesús, gracias por soportarme siempre, por apoyarme en este proceso y ser mi compañero de vida, te quiero tal como eres, hoy me siento tan grande por tenerte a mi lado, tienes ese silencio, esos ojos tan mágicos, el hermano pequeño, al que quiero y amo, tienes ese don que te hace mejor, mucho cariño que regalar, trato de hacer algo por los dos, simplificando hasta mi interior, trato de darte lo mejor y hacer que todo se llame amor.

Mi padre Martín González, gracias por su apoyo durante todo este tiempo, y a pesar de la lejanía sé que siempre estuviste al tanto de mí, pero es así, somos la misma alma, y sé que si no fuéramos tan parecidos me querías muchísimo más, sé que no hablamos, pero ¿puedes oírme cuando canto?, tu eres la razón de que yo cante.

Familia: gracias por ser un sostén, por escucharme, por aconsejarme y por apoyarme en cada momento; gracias tía Rosa y abuelita Julia por ser el mejor ejemplo de fortaleza, a ambas por ser mis pacientes más especiales, por ser mis segundas mamás, por todo el apoyo y por el tiempo que me brindaron, por estar siempre al tanto, por sus consejos y por escucharme y mimarme.

Gracias totales a mis amigos de la vida, que ahora también son mi familia, en especial a: Antonio Arizmendi, Alejandra Cedillo, Ángel Líberos, Iván Pérez, Michael Sandoval, Samuel Lozano, que a lo largo de esta etapa han estado siempre para apoyarme, siendo mis pacientes, escuchándome en los mejores y peores momentos, gracias por tantos momentos hermosos, por tantas risas, por su tiempo, nada puede dañarme con mis amigos, nadie puede.

A mis compañeros de la facultad de odontología, de la clínica periférica Venustiano Carranza, y del servicio social de Periodoncia e Implantología, que también se convirtieron en amigos y familia; pero en especial a mis mejores amigos de la facultad: Alejandro Daza y Brenda González Avalos, por su apoyo incondicional, por los ánimos que me dieron día a día, por todos los momentos de felicidad y estrés, y por sus conocimientos compartidos; miles de gracias por cruzarse en mi camino y vivir esta aventura a mi lado.

También quiero agradecer a cada profesor que tuve la honra de conocer, y que sin dudarlo me compartieron sus conocimientos, pero en especial a la Dra. Ana Malagón quien fue una luz en mi camino y aportó mucho a mi crecimiento académico y personal; a la Dra. Raquel Yáñez por todo el tiempo que me dedico y por sus sabios consejos, al Dr. Ricardo Ortiz por su gran ayuda en la realización de este proyecto y a la Dra. Amalia Cruz por guiarme, por dedicarme su valioso tiempo para poder culminar esta etapa.

Infinitas gracias a la máxima casa de estudios la UNAM y a mí amada Facultad de Odontología por acogerme tantos años y convertirse en mi segunda casa por todos los conocimientos y una hermosa experiencia.

Que suerte que aún hay gente que lo hace fácil, aquellos que consiguen que fluya bien, y al resto de mezquinos ultra arrogantes, buenas noticias: al infierno iréis. Aún manifiesto fe en mis semejantes, los que dijeron ¡no!, a ver como ellos ven; ya soy capaz de huir de mi propia cárcel, y que corra el aire, no lo dudes, y volveré a empujar el horizonte. Manifiesto delirista LOL.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVO	9
CAPÍTULO 1. TECNOLOGÍA EDUCATIVA	10
1.1. Tecnologías de la información y comunicación (TIC's).....	10
1.1.2. Fases del desarrollo de las TIC's en el aula.....	11
1.2. Acceso y uso de las TIC's en la UNAM.....	12
1.2.1. Acervos tecnológicos en la Facultad de Odontología.....	14
1.3. Usos de las TIC's en la enseñanza en asignaturas médico-odontológicas.....	14
1.3.1. TIC's en Odontología.....	15
CAPÍTULO 2. SISTEMA DIGITAL 3D ESTEREOSCÓPICO	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.2. Fundamentos básicos de la visión humana.....	20
2.2.1. Generalidades del ojo.....	19
2.2.2. El proceso de percepción visual.....	22
2.3. Visión estereoscópica.....	23
2.3.1. Sistema 3D utilizando lentes polarizados.....	23
CAPÍTULO 3. INSTRUMENTAL DE USO PERIODONTAL	25
3.1. Partes del instrumento.....	27
3.2. Clasificación del instrumental.....	27
3.2.1. Instrumental de diagnóstico o detección.....	28
3.2.1.1. Sonda periodontal.....	28
3.2.1.1.1. Sondeo periodontal.....	31
3.2.1.2. Espejo intraoral.....	34
3.2.1.3. Exploradores.....	34

3.2.2. Instrumentos de raspado y alisado radicular.....	35
3.2.2.1. Raspadores en forma de Hoz.....	35
3.2.2.2. Curetas.....	36
3.2.2.2.1. Curetas universales.....	36
3.1.2.2.2. Curetas de zonas específicas.....	37
3.1.2.2.2.1. Curetas Gracey.....	38
3.2.3. Instrumentos quirúrgicos.....	40
3.1.3.1. Mangos de bisturí.....	40
3.1.3.2. Hojas de bisturí.....	40
3.2.3.3. Bisturí de Kirkland.....	41
3.2.3.4. Bisturí de Orban.....	41
3.2.3.5. Tijeras para encía.....	41
3.2.3.6. Tijeras de corte para sutura.....	42
3.2.3.7. Elevadores de periostio.....	43
3.2.3.8. Cinceles quirúrgicos.....	44
3.2.3.9. Limas quirúrgicas.....	45
3.2.3.10. Porta agujas.....	47
3.2.3.11. Pinzas Corn para sutura.....	47
3.2.3.12. Pinzas hemostáticas.....	48
3.2.3.13. Pinzas de Campo.....	48
3.2.3.14. Fresas.....	49
3.2.3.15. Godete metálico.....	49
3.2.3.16. Riñonera.....	50
3.2.3.17. Cánula quirúrgica.....	50
3.2.3.18. Sutura.....	51
3.2.3.19. Pinzas Adson con y sin dientes.....	52
3.2.4. Instrumental adicional.....	53
3.2.4.1. Jeringa para anestesia.....	53
3.2.4.2. Jeringa para irrigar.....	53
3.2.4.3. Espátula y loseta para apósito quirúrgico.....	54

3.2.4.4. Retractores.....	54
CAPÍTULO 4. TÉCNICAS DE CEPILLADO.....	55
4.1. Higiene Bucodental.....	55
4.1.2. Biopelícula dental.....	55
4.1.2.1. Factores que predisponen a la acumulación de Biopelícula dental.....	56
4.1.2.2. Control personal de placa.....	57
4.2. Cepillado dental.....	59
4.3. Cepillo dental.....	60
4.3.1. Antecedentes.....	60
4.3.2. Características.....	61
4.3.3. Cepillo ideal.....	63
4.3.4. Cepillos especiales.....	65
4.3.4. Cepillos eléctricos.....	67
4.4. Técnicas de cepillado.....	68
4.4.1. Movimientos horizontales.....	69
4.4.1.1. Técnica horizontal.....	69
4.4.2. Movimientos vibratorios.....	70
4.4.2.1. Técnica de Charters.....	70
4.4.2.2. Técnica de Stillman.....	72
4.4.2.3. Técnica de Stillman modificada.....	72
4.4.2.4. Técnica de Bass.....	73
4.4.2.5. Técnica de Bass modificada.....	74
4.4.3. Movimientos verticales.....	75
4.4.3.1. Técnica Vertical.....	75
4.4.4. Movimientos circulares.....	76
4.4.4.1.-Técnica circular.....	76
4.5. Cepillado de lengua.....	79
4.6. Limpieza interdental.....	81

4.6.1. Hilo dental.....	82
4.5.2. Cepillos interdetales.....	84
4.7. Cepillos unipenacho y multipenacho.....	86
CONCLUSIONES.....	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
GLOSARIO DE CONTRACCIONES.....	94
ANEXO 1. MANUAL DE VIDEOS REALIZADOS CON EL SISTEMA DIGITAL 3D.....	95



INTRODUCCIÓN

La progresiva incorporación de las tecnologías digitales a la enseñanza en distintos niveles de educación, están enfocadas en promover nuevas formas de pensar, producir, comunicar, investigar conocer, trabajar, aprender y enseñar.

La utilización del sistema 3D digital, pretende introducir y generar estrategias innovadoras que puedan satisfacer la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo que los estudiantes sean partícipes de su formación académica propiciando espacios de interacción dinámica. Hoy en día, debido a los constantes avances tecnológicos, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), son un recurso indispensable en el área de la enseñanza-aprendizaje.

El sistema digital 3D, es considerado una TIC, la cual nos permite simular la tercera dimensión, a través de un mecanismo el cual está compuesto por dos imágenes con cierto grado de separación, imitando el mecanismo que realizan los ojos de manera innata.

El cepillado dental es considerado como el principal mecanismo de higiene bucodental, seguido del uso del hilo dental, ya que ambos nos permiten eliminar la acumulación de biopelícula dental, la cual es el principal factor etiológico de enfermedades infecciosas de la cavidad bucal como caries, gingivitis y periodontitis.

El presente trabajo presenta material el cual fue elaborado en tercera dimensión, creando así recursos didácticos para la enseñanza acerca de técnicas de cepillado, e instrumental periodontal, ya que son temas básicos en el área de periodoncia.



OBJETIVO

Realizar material didáctico por medio del uso del sistema digital 3D para la enseñanza del instrumental y técnicas de cepillado en Periodoncia dirigido a alumnos de la Facultad de Odontología.



CAPÍTULO 1. TECNOLOGÍA EDUCATIVA

La tecnología educativa se refiere a un ámbito del conocimiento desde el cual se genera un espacio para la investigación, para la docencia y para la innovación educativa siempre apoyada en tecnologías. ¹

Los orígenes de las tecnologías educativas nos remontan a la psicología y su afán por encontrar algunos puentes conceptuales entre el aprendizaje y la enseñanza. Este auge ha generado un gran interés, que en cierta manera nos obliga a reflexionar sobre el sentido de la enseñanza y aprendizaje. La tecnología educativa se apoya principalmente de las teorías de la educación, de la psicología, del aprendizaje, de las teorías de la comunicación y de la teoría de sistemas, las cuales van abriendo camino hacia otras disciplinas marcando una evolución y un impacto educativo y social, ya que han adquirido una mayor relevancia en el mundo de la educación.¹

1.1. Tecnologías de la información y comunicación

Se entiende por Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) a todos los sistemas tecnológicos interconectados en una red global, a través de la cual se recibe, almacena y transmite información a un formato digital, a través de diferentes medios.²

El uso de las TIC's implica conocer el material con el que se trabajara y saber utilizarlo y ponerlo en práctica para realizar diversas tareas, con el propósito de integrarlas al sistema de enseñanza.² La incorporación de las TIC's en las escuelas no es una garantía de que la calidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje sean mejores, realmente se sabe que es efectiva cuando se aplican de una manera correcta como un complemento didáctico.³



1.1.2. Fases del desarrollo de las TIC's en el aula

Se han identificado tres fases de desarrollo respecto a la integración de las TIC's en el aula:

- **Fase de introducción:** es aquella donde se genera el conocimiento sobre los recursos que se tienen.
- **Fase de aplicación:** en esta fase se aplican los conocimientos previamente generados.
- **Fase de integración:** en esta última fase se planea cómo se incorporarían las TIC's a nivel institucional. En esta fase se lleva a cabo un proceso conocido como de TIC's a TAC's a TEP's. Es decir las Tecnologías Información y Comunicación pasan a ser Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento para finalmente terminar en Tecnologías del Empoderamiento y la Participación.⁴

El uso de las TIC's en universidades nos marca una inducción al cambio y adaptación a las nuevas formas de hacer y pensar; en el ámbito académico nos han facilitado el acceso a información y han modificado el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se sabe que el aprendizaje virtual permite la interactividad y promueve eficiencia, motivación y mejora del conocimiento, lo cual facilita la formación de médicos con habilidades necesarias para hacer frente a la sociedad de la información y el conocimiento.⁵

El aprendizaje virtual permite a los alumnos de las facultades de medicina aumentar sus conocimientos y habilidades lo que se traduce en motivación y realización, también apoya la inclusión de las TIC's al referirse que en las ciencias de la salud se realizan muchas actividades de tipo explicativo y procedimental por lo que es muy útil apoyarse de plataformas virtuales.⁵

Los estudiantes así como las instituciones en las que desarrollan su formación, tienen que ser conscientes de la serie de cambios globales que están ocurriendo gracias al rápido avance tecnológico que está sufriendo nuestra sociedad, y a la vez existen nuevas formas de enfrentarnos,



nuevas formas de abordar los problemas y nuevas formas de comprenderlos. En este nuevo entramado, es necesario que todos los sujetos estén capacitados para movilizar y utilizar las nuevas herramientas de la comunicación que tienen a su disposición en la sociedad del conocimiento y ello pasa por un nuevo tipo de alfabetización, que se centra no sólo en los medios impresos y sus códigos verbales, sino también en la diversidad de medios multimedia. En definitiva, nuevas habilidades técnicas y cognitivas que nos permitan resolver problemas y situaciones en nuevos entornos digitales.⁵

El uso de herramientas TIC´s dirigidas hacia el alumno tiene como objetivo:

- Motivar e impulsar al alumno para que se involucre totalmente en el proceso, interactuando con la realidad y observando los resultados de esta interacción
- Desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creativo.
- Integrar y retener la información, facilitando la comprensión de lo que se ha aprendido de manera integral y dinámica.
- Desarrollar habilidades de aprendizaje significativo.
- Desarrollar habilidades que se convertirán en competencias perdurables.⁵

1.2. Acceso y uso de las Tecnologías de la información y comunicación en la UNAM

La sociedad actual está inmersa en el uso de las TIC´s incluyendo la educación, misma que plantea fomentar la participación de personas y la generación de mayores libertades para la utilización de información y producción de conocimiento; en México se hace cada vez más grande y común el uso de tecnologías digitales, aunque al mismo tiempo existe una inequidad en el acceso, uso y producción de ellas, mientras que muchas



comunidades están a la vanguardia, otras no han resuelto siquiera las necesidades básicas como alimentación y salud.⁶

Durante las últimas tres décadas se ha aportado una profunda transformación económica y social en la cual se involucran el uso de las TIC's, las mismas han ayudado a trazar nuevas formas de relaciones humanas, aprendizaje comunicación y trabajo. Sin embargo sea planteado el problema de la brecha digital que existe a nivel mundial; ya que el nivel de acceso y el uso de las TIC's son distinto según los países, sectores sociales, niveles de formación y capacidades tecnológicas, principalmente por la falta de infraestructura y conocimientos. Esto genera nuevos problemas de exclusión, desigualdad e injusticia social que afectan el desarrollo del ser humano, la cultura y la sociedad.⁶

En la UNAM, se incluyen las TIC's y TAC's como objetivo del Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019:

- El acceso, uso, aplicación y desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación para la mejora del ejercicio y cumplimiento óptimo de las funciones sustantivas de la Universidad.
- Uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento para las actividades educativas.⁷

En la UNAM, se han logrado avances significativos al disponer de una red integral de telecomunicaciones, equipos tecnológicos y plataformas educativas en todos sus niveles que cuentan con contenidos educativos digitales abiertos e impulsan una mayor distribución del conocimiento, productos, acervos y servicios a través de aplicaciones en línea. En el programa "Toda la UNAM en línea, Nuestra Universidad al alcance de todos" se ponen a disposición un número importante de conocimientos, productos, acervos y servicios a través de aplicaciones en línea que los alumnos pueden utilizar para apoyar sus actividades académicas.⁶



Se puede afirmar que la UNAM ha contribuido a reducir la brecha digital del país al dar acceso a las TIC's para su comunidad universitaria, incluirlas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y de formación de los alumnos. Hacer esto es apoyar el incremento de habilidades, por lo que se tienen que conjugar diversos esfuerzos para ampliar el uso y aplicación.⁶

1.2.1. Acervos tecnológicos en la Facultad de Odontología

La facultad de Odontología cuenta con diversos acervos tecnológicos como son:

- Cuatro salas de cómputo equipadas para hacer uso de realidad virtual.
- Sala de Realidad Virtual "Margarita Chorné y Salazar".
- Cuenta con un programa de Educación Continua Digital "aprendiendo a distancia".
- Aulas laboratorios con simuladores para prácticas clínicas.
- Simuladores para poder trabajar en clínicas.
- Sala de cómputo en la biblioteca de uso libre.
- Cuenta BIDI UNAM, para el acceso a la biblioteca vía internet.

1.3. Usos de las tecnologías de información y comunicación en la enseñanza en asignaturas médico-odontológicas

Se define a la informática en salud como "un campo de rápido desarrollo científico que permite almacenamiento, recuperación y uso de la información, datos y conocimiento biomédico para la resolución de problemas y toma de decisiones", es decir representa la interacción entre las ciencias de la salud y las ciencias de la computación cubriendo una gran necesidad de información tanto para criterios de diagnóstico como para la toma de decisiones.⁸



En el campo de la salud las TIC's muestran un avance importante⁸, dentro del área de la salud se refiere que en los últimos diez años el crecimiento de internet como medio de comunicación ha revolucionado el manejo de la información relacionada con el paciente ya que existen búsquedas automatizadas y accesos electrónicos a los expedientes,⁹ un gran ejemplo es la historia clínica electrónica, la cual nos permite una reducción de tiempo y costo, y la recolección completa de datos del paciente la cual puede ser compartida a distintas áreas sin la necesidad de volver a realizar la historia clínica en cada especialidad que se requiera. También una facilidad de organización y acceso a la información relacionada con el paciente y su salud.⁸ El aprendizaje virtual permite la interactividad y promueve eficiencia, motivación y mejora del conocimiento lo cual facilita la formación de médicos con habilidades necesarias para hacer frente a la sociedad de la información y el conocimiento.⁹

1.3.1. Tecnologías de información y comunicación en Odontología

En la odontología la incorporación de TIC's, se viene dando desde los años 80, cuando comenzó el auge de las computadoras y fueron introducidas a las aulas; la ADA (Asociación Dental Americana) acuña el término de informática dental, lo que involucra las TIC's en el campo de la docencia, clínica, investigativa y administrativa.⁹

En 1988, en los Estados Unidos se dieron lineamientos estratégicos para las TIC de simulación con pacientes, sistema clínico de apoyo, videos preclínicos de enseñanza etc, en Reino Unido, Estados Unidos y Canadá describieron en 1988 el aporte de las TIC's a la docencia en la carrera de Odontología.

Más apegado al tema de la educación en la odontología estos procesos podrían mejorar el aprendizaje mediante el desempeño de los estudiantes,



con las mejoras de servicios ofrecidos por ellos en la sociedad, con un sistema que se caracteriza no solo por ofrecer mejores soluciones a los problemas orales sino más bien por alcanzar más amplios parámetros dentro del concepto de salud integral del ser humano inmerso en un medio social.⁷

En el caso de la odontología es de gran utilidad el uso de herramientas que se acerquen más al estudiante, a la realidad de la clínica dental, con un moderado paso de espacios de práctica controlados, con maniqués de simulación de situaciones más reales, aunque debemos tener presente que cada vez se utilizan más sitios web para contribuir a la enseñanza en odontología y medicina, pero se debe tener control y cuidado de la selección de información expuesta.⁸

Las TIC's nos permiten gestionar y administrar la información y la comunicación con calidad de manera eficiente y oportuna en lo procesado de gestión odontológica ya que se debe encontrar la información, convertir la información, sintetizar la información, almacenar la información, administrar la información y transmitir la información.⁵

Teniendo en cuenta que las TIC's deben ser en todo momento:

- Interactivas.
- Influyentes.
- Inmediatas.

Ya que son un vehículo de propagación del conocimiento en un ambiente colaborativo. ⁵

Un gran avance en el área de la salud bucal es la incorporación de las TIC's en el llenado de la historia clínica del paciente, ya que permite una reducción de tiempo que podemos invertir en el tiempo de atención, las radiografías y algunos exámenes utilizados en odontología también reciben el impacto siendo actualmente un medio de diagnóstico digital, permitiendo



una mejor calidad de imagen, un almacenamiento directo y la reducción de exposición del paciente a la radiación; el uso de cámaras intraorales también es considerado un avance ya que nos permite la comunicación directa con el paciente mostrándole el estado de salud en el que se encuentra y lo que necesita para su rehabilitación.⁵

También se cuenta con la creación de softwares, por ejemplo en el área de ortodoncia, en el análisis cefalómetro, representando así un facilitador de diagnóstico, en prótesis tenemos los softwares de CAD-CAM lo que nos permite una atención más personalizada.

En conclusión los docentes necesitan conocer las posibilidades de las TIC's, aprender a usarlas para así poder tener un buen proceso de enseñanza y un buen resultado de aprendizaje.⁸



CAPITULO 2. SISTEMA DIGITAL 3D ESTEREOSCÓPICO

El concepto de sistema digital se refiere a un conjunto de dispositivos destinados a la generación, transmisión, procesamiento o almacenamiento de señales digitales.¹⁰

La estereoscopia es una técnica que se encarga de procesar información visual tridimensional y crear una ilusión de profundidad mediante una imagen estereográfica o una imagen tridimensional (3D).¹¹

2.1. Antecedentes

La tecnología 3D se remonta a tiempos anteriores a la fotografía. En 1838, Charles Wheatstone inventó el estereoscopio (Fig. 1), capaz de crear la ilusión de profundidad a partir de dos dibujos, un aparato para poder ver imágenes tridimensionales. Este dispositivo constaba de grandes espejos que reflejaban dos imágenes (una para cada ojo) creando ilusión de profundidad.¹¹

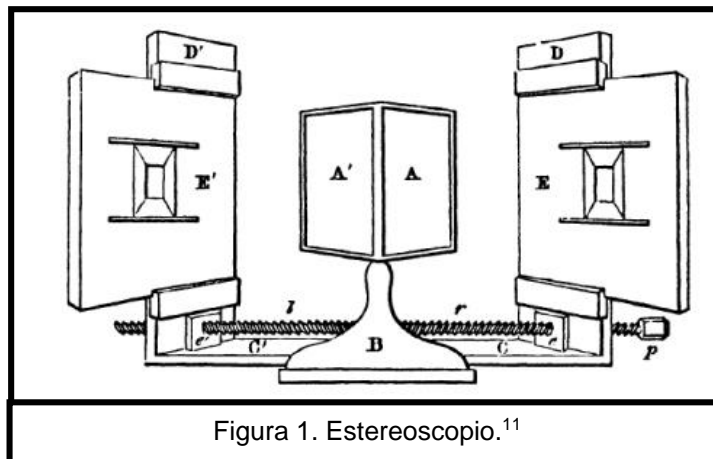
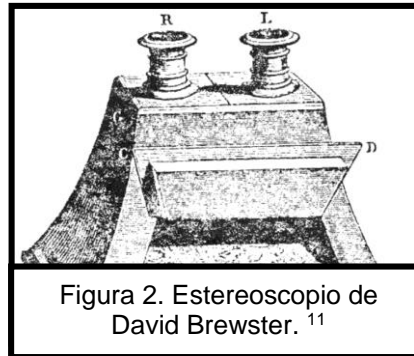


Figura 1. Estereoscopio.¹¹

Para 1844, David Brewster inventó un aparato similar capaz de tomar fotografías estereoscópicas, este incluía lentes correctivas para enfocar



imágenes cercas (Fig. 2). Más tarde, Louis Jules Duboscq mejoró dicho invento, y tomó una imagen estereoscópica en el año de 1851. ¹⁰



En 1855 se inventó el Kinematascope, una cámara estéreo capaz de crear películas en movimiento 3D. En 1915 se produjo la primera película anaglífica (2D), usando gafas con lentes de colores y para 1922 se presentó la primera película anaglífica al público, “The Power of Love”. En 1935 se produjo la primera película en 3D Color, cuya tecnología permanecería latente por más de diez años. ¹⁰

Ya en la década de los 2000, los estudios 3D tuvieron un mayor auge, y se estrenaron varias películas, algunas usando una nueva tecnología llamada IMAX 3D y Reality Camera System ®, las cuales ya contaban con cámaras HD desarrollada por Vince Pace, lo que llevo a la popularidad la tecnología 3D. Debido a esta popularidad se desarrollaron diversas tecnologías como monitores y televisores especializados con las cuales se podía llevar, literalmente, el 3D a casa. ¹⁰



2.2. Fundamentos básicos de la visión humana

2.2.1. Generalidades del ojo

Los ojos son órganos complejos de los sentidos. Dentro de su cubierta protectora, cada ojo tiene una capa de receptores, un sistema de lentes que enfoca la luz en estos receptores, y un sistema de nervios que conduce los impulsos desde los receptores hasta el cerebro.¹²

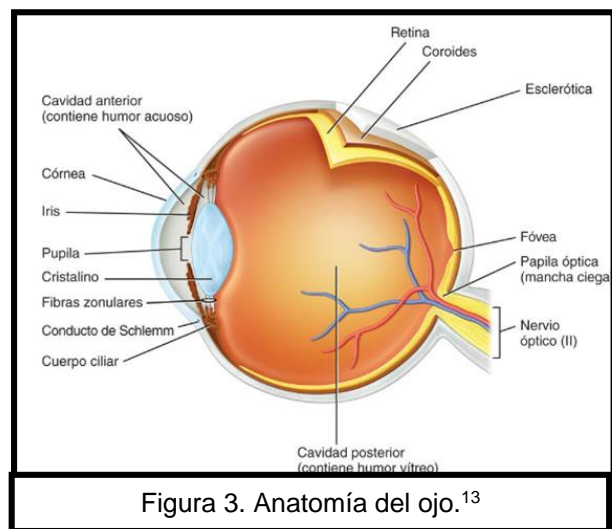
El ojo es una esfera compuesta por tres capas, un cristalino y dos cavidades (Fig. 3):

- 1- **Capa externa:** consiste en una cornea anterior y una esclerótica posterior. La cornea es una estructura transparente que deja entrar la luz en el ojo y se produce una refracción de la luz entrante. La esclerótica, es la parte blanca del ojo, compuesta por tejido conectivo que cubre la totalidad del globo ocular exceptuando la córnea. En ella encontramos la esclera y la córnea, la cual da una curvatura mayor del resto del globo ocular, a través de esta entra la luz al ojo.¹³

- 2- **Capa media:** consta de la coroides, el cuerpo ciliar y el iris. La coroides reviste la mayor parte de superficie interna de la esclerótica, contiene vasos sanguíneos y la melanina. En el extremo frontal del ojo la coroides se convierte en el cuerpo ciliar que se encarga de secretar un líquido llamado humor acuoso. Desde el cuerpo ciliar se extienden las fibras zonulares que se fijan al cristalino. El iris es la parte del ojo responsable del color, en el centro existe un agujero llamado pupila el iris regula la cantidad de luz que ingresa en el ojo y ajusta el diámetro de la pupila.¹³



- 3- **Capa interna:** conformada por la retina, la cual es la responsable de convertir la luz en potenciales de acción, la retina es del ojo se divide en una capa pigmentada y una capa nerviosa. La capa pigmentada son células epiteliales que contienen melanina. La capa nerviosa es una extensión¹³ del sistema nervioso central (SNC), la cual está conectada por el nervio óptico.¹⁴



Detrás de la pupila y el iris está el cristalino, que es una lente que produce una refracción de los rayos de luz, el cristalino divide el interior del ojo en una cavidad anterior y una cavidad posterior:

- **Cavidad anterior:** contiene un líquido denominado humor acuoso que aporta oxígeno y nutrientes al cristalino y a la córnea.
- **Cavidad posterior:** contiene una sustancia clara y gelatinosa denominada humor vítreo encargado de mantener la forma del ojo y la retina unida a la coroides. ¹³



Es importante saber que el ojo puede rotar en su cavidad ocular gracias a la acción de los músculos extrínsecos o externos.¹⁴

2.2.2. El proceso de percepción visual

El proceso de la percepción visual empieza en los ojos¹² ya que tienen la capacidad de convertir la energía en un espectro visible en el nervio óptico.

Las imágenes de objetos que se encuentran en el ambiente se enfocan en la retina, ya que los rayos de luz llegan a la retina y generan potenciales en los conos y bastones, posteriormente se inician impulsos en la retina que son conducidos hacia la corteza cerebral en donde es producida la sensación de visión.

La información se encuentra en la conexión cerebral llamada quiasma y continúa hasta llegar a una zona específica del tálamo donde es enviada a la corteza visual situado en el lóbulo occipital. La información procedente del ojo derecho es enviada a la corteza visual del hemisferio izquierdo y la del ojo izquierdo es enviada a la corteza visual del hemisferio derecho al revés.¹⁵

Podemos dividir este proceso en tres etapas principales:

- 1) **Fotorrecepción:** la luz que llega al ojo estimula en el fondo de la retina las células fotorreceptoras, que transmiten la señal al nervio óptico.
- 2) **Transmisión y procesamiento:** en la retina empieza un primer nivel de procesamiento que se irá haciendo complejo hasta llegar al tálamo y de éste a la corteza cerebral.
- 3) **Percepción:** en el lóbulo occipital se completa el proceso de percepción y podemos hablar de consciencia de la imagen vista.¹⁵



2.3. Visión estereoscópica

La visión estereoscópica es un proceso inherente a los seres humanos, el cual consiste en obtener una vista tridimensional de objetos mediante una visión binocular.

Este proceso puede llevarse a cabo debido a que el cerebro humano interpreta la realidad a partir de las imágenes que le proporcionan los dos ojos, las cuales presentan diferencias entre sí, dicha diferencia es dada por la separación; el paralelaje entre ambas imágenes es procesado por el cerebro para generar la profundidad. Este proceso es logrado de una manera natural por el cerebro, pero también puede ser imitado por mecanismos que involucran el uso de equipo, como sistemas de visión paralela, visión cruzada, polarización, obturación, casos de realidad virtual y monitor lenticular.¹⁶

La percepción de la tercera dimensión puede ser lograda involucrando varios factores como son las sombras, el tamaño de los objetos basándonos en la perspectiva; pero siempre debe tomarse en cuenta la convergencia relativa de los ejes ópticos, ya que al mirar objetos a distancias variables, es cuando se genera la apreciación de la profundidad a la que se observan dichos objetos.¹⁶

2.3.1. Sistema 3D utilizando lentes polarizados

Esta técnica funciona a base in fenómeno físico llamado polarización de la luz; la luz se transmite a través de ondas, las cuales pueden ser verticales u horizontales; existen lentes con filtros que eliminan las ondas en una dirección o polaridad (Fig. 4), por lo tanto esta luz se convierte en una luz polarizada; es decir solo observaremos la luz que no fue bloqueada. Por lo tanto podemos proyectar dos imágenes, una polarizada horizontal y una polarizada vertical y utilizar filtros para que cada ojo vea una imagen distinta.



Figura 4. Lentes de luz polarizada.¹⁷

Estos filtros solo funcionan con un sistema de proyección especial, constituido por dos proyectores o un proyector modificado, y una pantalla que no rompa el plano de la polarización.

Este sistema puede usarse en espacios grandes y las representaciones pueden verse a color y el cansancio visual se reduce a un mínimo. Este sistema es considerado el mejor método de proyección de video y cine 3D, ya que se conserva la calidad de la imagen.¹⁷



CAPITULO 3. INSTRUMENTAL DE USO PERIODONTAL

Los instrumentos son considerados herramientas las cuales están enfocadas en realizar un determinado trabajo.¹⁸

En periodoncia los instrumentos son un conjunto de herramientas destinadas a realizar diferentes procedimientos como son:

- Diagnóstico.
- Tratamiento sobre las superficies radiculares y óseas.
- Manipulación y desplazamiento de colgajos dentro de la terapia periodontal.¹⁸
- Seccionamiento Radicular.
- Suturas.
- Aplicación de apósito quirúrgico.¹⁹

Dentro de cada categoría de instrumentos utilizados en el tratamiento periodontal existen diversas marcas disponibles, con forma y calidad variable, lo que permite que exista un margen de preferencias personales. Es importante conservar todos los instrumentos en paquetes estériles listos para usar, el almacenamiento y manipulación de cada instrumento debe realizarse de tal manera no se contaminen con instrumentos no estériles. También es importante mantener los instrumentos en buenas condiciones de trabajo, y darles mantenimiento constante.¹⁹

El instrumental utilizado en periodoncia puede ordenarse de diferentes maneras en la chalara de instrumental el orden depende de cada procedimiento a realizar, aunque la mayoría de veces se utilizan en orden de uso de acuerdo a los tiempos quirúrgicos (Fig. 5); el acomodamiento de la mesa de trabajo suele contener los siguientes instrumentos:



- Espejos bucales.
- Sonda periodontal.
- Mango de bisturí Brad-Parker.
- Hojas para bisturí #12, #15 y #15C.
- Periostomos.
- Raspadores y curetas.
- Pinzas para tejidos
- Porta agujas.
- Tijeras para encía.
- Tijeras para sutura.
- Pinzas hemostáticas.
- Pinzas de Campo.
- Fresas.
- Sutura.
- Jeringa para anestesia.
- Jeringa para irrigar.
- Godete metálico.
- Espátula y loseta para apósito quirúrgico.¹⁹

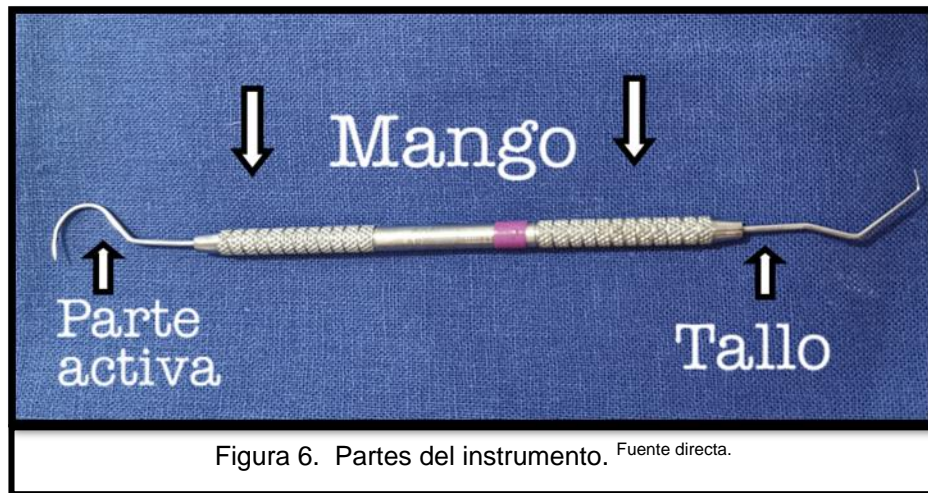




3.1. Partes del instrumento

Las partes de un instrumento constan de (Fig. 6):

- **Mango:** es la parte con la que se toma el instrumento. pueden variar en diseño tamaño forma y textura superficial. Existen mango suecos que permiten transmitir las vibraciones con mayor precisión.
- **Tallo:** es la parte del instrumento que une al mango con la parte activa.
- **Parte activa:** es la parte que hace el trabajo por ejemplo la cabeza del espejo, la punta de un explorador.¹⁸



3.2. Clasificación del instrumental de acuerdo a la función que cumplen

El instrumental periodontal se puede clasificar de acuerdo a su función:

- Diagnóstico o detección.
- Raspado y alisado radicular (RyAR).
- Quirúrgicos.¹⁸
- Instrumental adicional.¹⁹



3.2.1. Instrumental de diagnóstico o detección

Dentro de instrumental encontramos a las sondas periodontales, a los exploradores¹⁸ y espejos.

3.2.1.1. Sonda periodontal

Se denomina sonda periodontal a los instrumentos que son utilizados para una evaluación de salud periodontal en los tejidos.¹⁸ Los hallazgos encontrados con la sonda periodontal nos ayudan a la formulación del plan de tratamiento del paciente.²⁰

La sonda periodontal es descrita como un instrumento calibrado con punta redonda, que nos ayudan a medir la profundidad de bolsa y determinar la configuración de esta. Las sondas periodontales están marcados por unidades milimétricas, por lo general tienen formas piramidales con puntas romas y redondeadas. Estas pueden ser comparadas con una regla ya que son instrumentos de medición. La parte activa de estas pueden ser curvas o rectas, según el área que se vaya a sondear.¹⁸ (Material 3D en la Sala de Realidad Virtual “Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).

Las funciones de una sonda periodontal son las siguientes:

- Precisar la consistencia de los tejidos gingivales.
- Medir las profundidades de surco y bolsa periodontal.
- Medir niveles de inserción.
- Medir anchura de encía queratinizada o insertada.
- Evaluar si hay sangrado o exudado purulento.
- Determinan la configuración de las bolsas periodontales.¹⁸
- Medir una lesión intraoral.²⁰



Tipos de sondas periodontales

- **Sonda de Marquis:** sonda de colores codificada en secciones de 3mm. (Fig. 7^a)
- **Sonda de la Universidad de Carolina del Norte (UCN):** sonda de 15 mm de largo, marcada cada milímetro y codificada en el 5°mm, 10°mm y 15°mm (Fig. 7B).
- **Sonda de la Universidad de Michigan o sonda de Williams:** sonda marcada milímetro a milímetro hasta 10mm. (Fig. 7C)
- **Sonda Michigan:** sonda marcada en los milímetros 3,6 y 8mm. (Fig. 7D).
- **Sonda de la Organización Mundial de la Salud (OMS):** esta sonda tiene una bola en la punta que mide 0.5mm y está marcada en 3.5, 8.5 y 11.5mm; y codificada en el segmento de 3.5 a 5.5mm (Fig. 7E).²¹

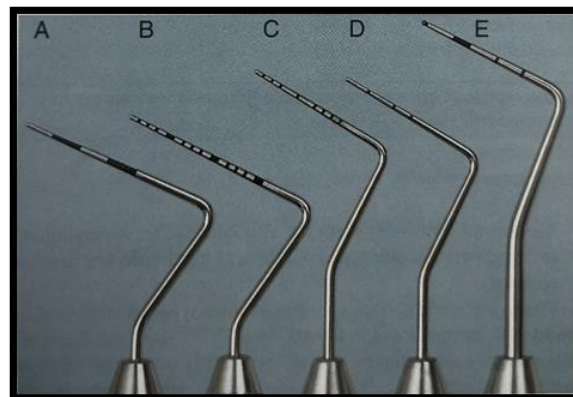


Figura 7. Tipos de sondas.²¹

A.- Sonda de Marquis.

B.- Sonda UCN.

C.- Sonda Williams.

D.- Sonda Michigan.

E.- Sonda de la OMS.



- **Sonda de Nabers:** es una sonda curva, con punta roma, diseñada para medir la involucración de la furca (Fig. 8).¹⁸ Existe una versión sin codificaciones y una con codificaciones en los segmentos de 3,6,9 y 12mm.²¹ La sonda de Nabers, es una sonda curva que se encarga de determinar el grado de lesión de furcación en molares (Fig. 9), tanto superiores como en inferiores, que se registra como clase I, II, III.²⁰



Figura 8. Sonda de Nabers.²⁰

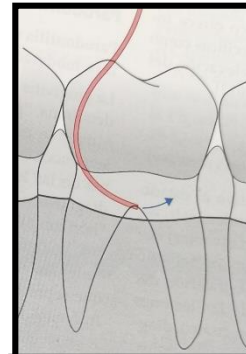


Figura 9. Sondeo de la furca.¹⁹

- **Sonda Florida** La sonda de Florida (Fig. 10) es una sonda eléctrica, que realiza mediciones de la profundidad de bolsa, utilizando una fuerza constante, para una mejor evaluación clínica y tiene consigo en un registro electrónico de los datos a cada sondaje.²²



Figura 10. Sonda electrónica de Florida.²²



Se han realizado diferentes estudios comparativos en la efectividad del sondeo con sondas convencionales y la sonda eléctrica de Florida, donde se concluyó que existe una variabilidad de 0.24 mm al replicar las mediciones y una variación del 10% entre examinadores, por lo tanto la variabilidad de las mediciones de sondeo realizadas con sondas electrónicas o convencionales por examinadores entrenados y calibrados es principalmente un error aleatorio, no existe una diferencia significativa entre una sonda convencional o una sonda electrónica.²³

En conclusión las puntas de las sondas deben tener un diámetro de 0.6 mm y se debe usar una fuerza aproximada de 50N/cm^2 para obtener una profundidad de sondeo aproximada. Además, se necesitan diferentes fuerzas o puntas de diámetro para medir profundidades de sondeo periodontales histológicas sanas o inflamadas.²⁴

3.2.1.1.1. Sondeo periodontal

El sondeo periodontal es el principal elemento de diagnóstico de las enfermedades periodontales; ya que nos ayuda a determinar la pérdida de inserción clínica que el paciente ha sufrido, se determina con la ayuda de tres mediciones:

- 1. Profundidad al sondeo:** es la distancia del margen del tejido blando (encía o mucosa alveolar) a la punta de la sonda, es necesario la medición y registro de seis medidas por diente, 3 medidas en la cara vestibular y tres medidas en la cara palatina o lingual, estas se registran en las zonas mesial, medial y distal (Fig. 11).

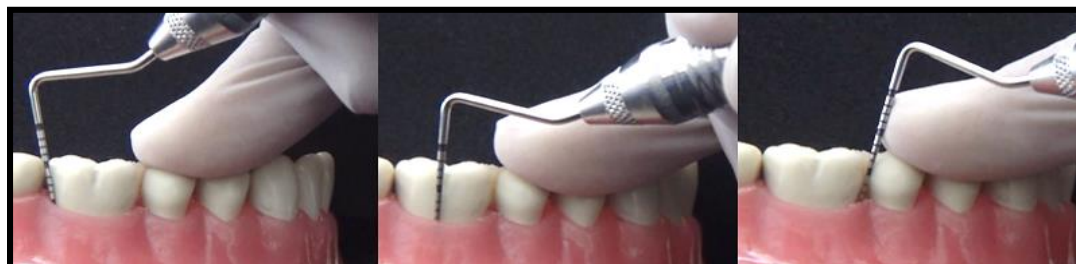


Figura 11. Sondeo en las zonas distal, medial y mesial. Fuente directa.

Si el paciente tiene un surco gingival sano medirá de 0.5 a 3mm de profundidad, si mide más de 4mm en adelante significa que existe una bolsa periodontal.¹⁸

- 2. Unión cemento-esmalte (UCE):** está medición se toma de la UCE a un punto fijo de la corona que puede ser el margen gingival.
- 3. Valor de los niveles de inserción:** este es un valor que se obtiene de la suma del valor obtenido de la profundidad al sondeo más el valor obtenido de la distancia de la UCE al margen gingival.¹⁸

El uso correcto de la sonda nos proporciona datos de suma importancia para el diagnóstico periodontal como la presencia de hemorragia, la profundidad al sondaje, el nivel clínico de inserción y la presencia de lesiones de furcación.

Actualmente la profundidad al sondeo, la pérdida de inserción y el sangrado generalmente son características que se usan para estimar la gravedad de inflamación y el tratamiento periodontal.²⁵

Inserción de la sonda

La sonda debe ser insertada suavemente entre el diente y la encía, la sonda se mantiene en contacto con la superficie radicular en todo momento durante



el sondaje, para mantener el contacto diente-instrumento se hacen ajustes girando el mango de la sonda; la sonda siempre se mantiene paralela a la superficie dentaria, tanto en vestibular/lingual, mesial y distal. Se necesita aplicar una presión constante y suave mientras la sonda se introduce en el surco.²⁰

Sangrado al sondeo (SS)

El sangrado al sondeo es uno de los parámetros periodontales más debatidos ya que se considera como un predictor de enfermedad periodontal, ya que existe inflamación, también hay que tomar en cuenta que el sangrado es inducido la penetración de la sonda periodontal, ha y que existen algunos aspectos para tomar en cuenta como son la fuerza, diámetro de la sonda y grado de inflamación gingival. Sería lógico asumir que si sangran durante el sondaje es porque la sonda ha llegado hasta el tejido conectivo y en algunos casos, hasta el hueso. En cuanto a la fuerza es difícil de calcular de forma práctica a menos que se emplee la sonda eléctrica de Florida, que se estima que ejerce una que una fuerza de 0.75 N con una sonda de 0.63 mm en un periodonto libre de inflamación visible, la sonda se detiene en el epitelio de unión. Sin embargo una persona puede aplicar fuerzas entre 0.15 N y 0.75 N y puede que un clínico con suficiente experiencia aplique fuerzas reproducibles cercanas a los 0.75 N. En conclusión sabemos que el SS se debe interpretar y analizar de manera cuidadosa con ayuda de más parámetros clínicos, ya que su presencia no es un indicativo absoluto de enfermedad, mientras que su ausencia si es un indicador confiable de salud periodontal. Para efectos clínicos prácticos, el SS se calcula como el porcentaje de sitios que sangraron al sondaje empleando la fórmula: $SS = \frac{\text{sitios que sangran} \times 100}{\text{número de dientes} \times 6}$.²⁶



Supuración al Sondaje

Para comprobar si existe exudado, se realiza una ligera presión digital contra la pared externa de la bolsa periodontal; en el tejido sano el único exudado presente será el fluido crevicular; en el tejido enfermo puede aparecer o no supuración en el margen gingival, la cantidad de exudado estará en relación con la gravedad de la inflamación o infección presente, y no en relación con la profundidad de bolsa.²⁰

Errores propios del sondeo periodontal

El mayor error al sondaje se da al obtener una medición no real por una inadecuada angulación al momento de la inserción de la sonda, y por sondear con la presencia de cálculo ya que no nos permite una correcta inserción de la sonda periodontal.²⁰

3.2.1.2. Espejo intraoral

La función primaria se basa en la visibilidad indirecta de una estructura intraoral que no es posible visualizar directamente, el espejo intraoral también sirve para la retracción de la lengua y carillos (Fig. 12).²⁰

3.2.1.3. Exploradores

Los exploradores son instrumentos de diagnóstico que se usan para la localización de lesiones cariosas, asperezas o irregularidades radiculares que puedan existir subgingivalmente,¹⁸ también para comprobar la limpieza radicular después del RAYR,²¹ y la presencia de caries en cualquier superficie del diente (Fig. 13).²⁰



Figura 12. Espejo
intraoral. Fuente directa



Figura 13.
Exploradores. Fuente directa

3.2.2. Instrumentos de raspado y alisado radicular

En este apartado se incluyen curetas, hoces, azadones, limas y cinceles; que son instrumentos manuales para la eliminación de cálculo, ya sea sub o supragingival.¹⁸ (Material 3D en la “Sala de Realidad Virtual Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).

3.2.2.1. Raspadores en forma de Hoz

Son instrumentos utilizados con el objetivo de eliminar depósitos de cálculo supragingival, no es recomendable utilizar en zonas subgingivales ya que pueden dejar surcos o traumatizar el cemento. Es decir su uso está limitado superficie de esmalte que van desde cervical hasta la parte media de la corona el diente.²⁶ Los instrumentos con diseño recto son limitados al uso de dientes anteriores y premolares, siendo así los de forma curva se adaptan a molares; el diseño de ellos es de una superficie plana y dos filos de corte que terminan en una punta filosa, la forma del instrumento está diseñada para que no se rompa durante el uso (Fig.14).²¹

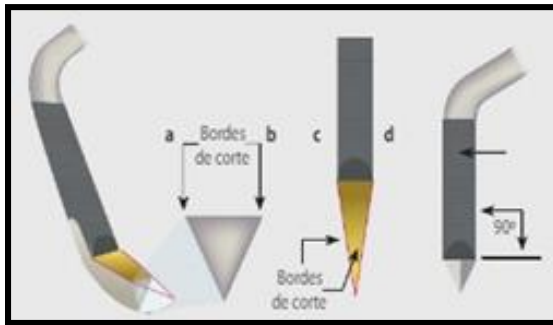


Figura 14.Características de los raspadores en forma de Hoz.¹⁷

3.2.2.2. Curetas

Son el instrumento más indicado para la eliminación de cálculo subgingival profundo, raspado y alisado del cemento radicular¹⁸ y eliminación de tejido blando contenido en la bolsa periodontal.²¹

Las curetas por lo regular son más delgadas que los raspadores en forma de hoz, no tienen extremos con ángulos filosos, pueden tener acceso y adaptarse a la anatomía de las bolsas periodontales profundas sin traumatizar el tejido blando.¹⁸ En un corte trasversal la punta activa se aprecia de forma semicircular.²¹

Se clasifican en dos tipos de curetas:

- Curetas universales.
- Curetas de zonas específicas: Gracey.

3.2.2.2.1. Curetas universales

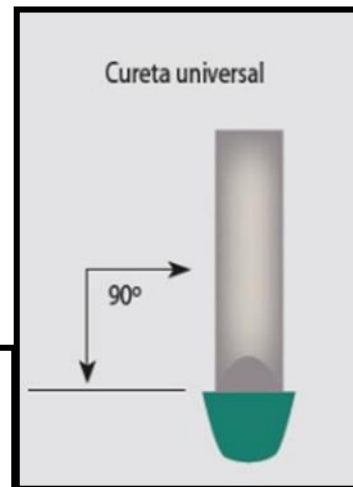
Las curetas universales pueden introducirse en la mayoría de las áreas de los dientes, ya que pueden adaptarse los dedos y el punto de apoyo (fulcrum) del operador, el tamaño de la hoja, el ángulo y la longitud del vástago pueden variar, la angulación de las curetas universales son de 90°(Fig. 15).



Las curetas universales son las siguientes:

- Columbia #4R-4L.
- Younger-Good #7-8.
- Mc-Call's #17-18.²¹

Figura 15.
Angulación de 90°
Cureta Universal.¹⁷



Son utilizadas sobre esmalte y cemento para la eliminación de depósitos pequeños y medianos de cálculo.¹⁸

En un corte transversal se observa que las curetas poseen una cara plana, que se curva en sentido longitudinal, los bordes cortantes laterales se unen formando una curva, por lo tanto el dorso de la hoja es redondo (Fig. 16).²⁰

Figura 16. Cureta universal. Fuente directa.

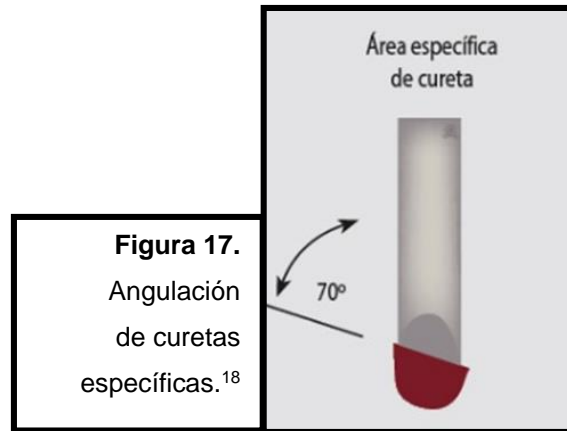


3.1.2.2.2. Curetas de zonas específicas

Se utilizan en las superficies coronales y radiculares, están diseñados para la eliminación de depósitos de cálculo pequeño y al remodelado de la superficie



radicular. Las curetas pueden adaptarse a un sitio específico y presenta un solo un lado cortante angulado entre 60 a 70° (Fig. 17).¹⁸



3.1.2.2.2.1. Curetas Gracey

Son curetas específicas que tienen modificaciones para el RyAR ya que se adaptan mejor a las superficies anatómicas de la dentición ya que cuentan con una angulación de 60 a 70°. Las curetas Gracey fueron diseñadas en 1930 por el Dr. Gracey, estaban disponibles en un juego de 14 instrumentos, actualmente son 7 curetas con doble extremo, cada una para sitios específicos (Tabla 1 y Fig. 18).²¹



Zonas	Cureta Gracey
Sextantes anteriores	1/2 3/4
Sextantes anteriores y premolares	5/6
Superficies vestibulares y linguales de molares y premolares	7/8
Superficies vestibulares y linguales de molares	9/10
Superficies mesiales de dientes posteriores	11/12
Superficies distales de dientes posteriores.	13/14

Tabla 1. Zonas específicas de las curetas Gracey.²¹

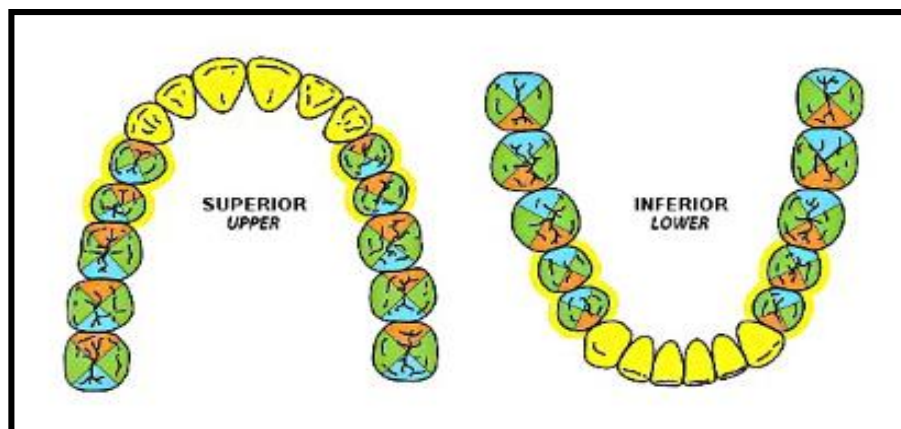


Figura 18. Odontograma Gracey.²⁷



3.2.3. Instrumentos quirúrgicos

Son herramientas que se emplean en una intervención quirúrgica.¹⁸ (Material 3D en la “Sala de Realidad Virtual Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).

3.1.3.1. Mangos de bisturí

El mango de bisturí usado en cirugía periodontal es el mango #12 llamado Brad-Parker (Fig. 19), este permite sujetar a las hojas de bisturí las cuales son desechable.¹⁸ Son usadas para incisiones y liberatrices en cirugía mucogingival.²⁰



Figura 19.
Mango de bisturí
Brad-Parker #12. Fuente directa.

3.1.3.2. Hojas de bisturí



Existen hojas de bisturí de distintas formas y tamaños, las más usadas en cirugía periodontal son la #12 que son hojas curvas para zonas posteriores y las #15 y #15c que son rectas para zonas anteriores (Fig. 20).¹⁸

Figura 20.
Hojas de bisturí. Fuente directa
A.- #12.
B.- #15.
C.- #15C.



3.2.3.3. Bisturí de Kirkland

Es un bisturí no desechable con forma de riñón que presenta filo en toda la periferia, actualmente es indicado para cirugías específicas como gingivectomía y gingivoplastia (Fig. 21).¹⁸



Figura 21.
Bisturí de kirkland. Fuente directa

3.2.3.4. Bisturí de Orban

Es un instrumento en forma de lanza, con bordes cortantes en ambos lados de la hoja y son utilizados para incidir en áreas interproximales (Fig. 22).¹⁸

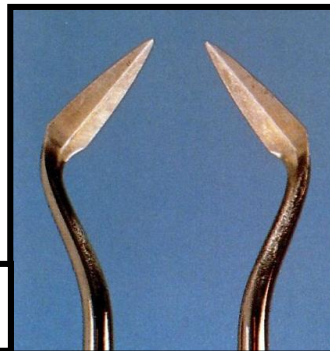


Figura 22.Bisturí de Orban.²⁸

3.2.3.5. Tijeras para encía

Son utilizadas en cirugía periodontal para eliminar pequeños segmentos de tejido durante una cirugía, ampliar incisiones, eliminar inserciones de tipo



muscular y recortar márgenes de un colgajo. Existen dos tipos de tijeras para encía:

- **Golman Fox:** son tijeras de alta precisión, que constan de un extremo dentado y un extremo liso, tienen un diseño de anillos grandes para que los dedos entren con comodidad y se puedan manipular sin dificultad (Fig. 23).¹⁸



Figura 23.
Tijeras para encía
Golman Fox. Fuente directa.

- **La Grange:** son tijeras más pequeñas que las Golman Fox, con un diseño de doble curvatura, una en el mango y otra en la punta activa, lo que facilita la entrada a zonas de difícil acceso o muy posteriores (Fig. 24).¹⁸



Figura 24. Tijeras
para encía
La Grange. Fuente directa.

3.2.3.6. Tijeras de corte para sutura

Son tijeras específicas para el corte de materiales como sutura, su diseño consta de una depresión en forma de luna en una parte de la punta activa, la



cual sirve para sujetar y cortar suturas posteriores a la cicatrización del tejido (Fig. 25).¹⁸



Figura 25. Tijeras para cortar sutura. Fuente directa.

3.2.3.7. Elevadores de periostio

También conocidos como periostótomos, los cuales son usados para separar y desplazar el colgajo posterior a la realización de la incisión.¹⁸

- **Periostómo Hopkins P1**

Es un instrumento que consta de dos puntas activas las cuales son redondas, finas y con una ligera curvatura con angulaciones contrarias en cada punta activa (Fig. 26).¹⁸



Figura 26. Periostómo P1. Fuente directa

- **Periostómo Hirschfeld P20.**

Instrumento que consta de dos puntas activas que son diferentes, una es angulada y la otra recta (Fig. 27).¹⁸



Figura 27.
Periostómo P20. Fuente directa.

- **Periostómo Prichard PPR3.**

Este periostómo también cuenta con dos puntas activas diferentes: una consta de una parte redonda, ligeramente curva y fina; la otra parte es una hoja plana, ancha, larga y recta (Fig.28).¹⁸



Figura 28.
Periostómo PPR3. Fuente directa.

3.2.3.8. Cinceles quirúrgicos

También llamados azadones quirúrgicos, cuentan con dos puntas activas, su diseño consta de una hoja aplanada en forma de cola de pescado con una convexidad pronunciada en su porción terminal¹⁸, presentan solo un borde cortante y recto, la hoja se encuentra a continuación del tallo del instrumento y se une al extremo biselado a 45° para formar el borde cortante son instrumentos empleados en la osteotomía y osteoplastia (Fig. 29).²⁰



Figura 29.
Cinzel
quirúrgico. Fuente directa

3.2.3.9. Limas quirúrgicas

Son instrumentos periodontales usados en la osteotomía y osteoplastia. Existen diferentes tipos de limas quirúrgicas y su diferencia radica en el lugar específico donde son usadas. Todas se manipulan de la misma manera con un movimiento de impulsión y tracción sobre la zona quirúrgica deseada.¹⁸

La lima consiste en una serie de bordes cortantes alineados en una sola base, que puede ser redondeada, ovalada o rectangular, pero el tamaño de la cabeza de la lima puede variar. Los bordes cortantes de la lima consisten en hojas colocadas con una inclinación de 90 a 105° entre sí.²⁰

- **Lima de Miller:** usada para alisar rebordes óseos irregulares y eliminar hueso de una zona grande (Fig. 30).¹⁹



Figura 30.
Lima de Miller. Fuente directa.



- **Lima de Shugarman:** usada para eliminar hueso mayormente de zonas interproximales o zonas pequeñas (Fig. 31).¹⁸



Figura 31.Lima de Shugarman. Fuente directa

- **Lima Hirschfeld:** es la lima quirúrgica más pequeña de todas, es usada para la eliminación de hueso de superficies pequeñas como zonas interproximales, o en la eliminación de tejido blando de bolsas periodontales (Fig. 32).¹⁸

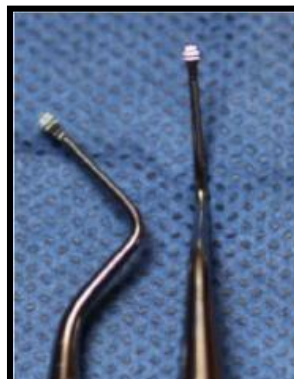


Figura 32.Lima Hirschfeld.¹⁸



3.2.3.10. Porta agujas

Pinza que consta de dos puntas activas diseñadas para la toma de la aguja de sutura con precisión y seguridad, utilizada para suturar el colgajo y terminar con el procedimiento quirúrgico (Fig. 33).¹⁸ Son pinzas parecidas a las hemostática solo que estas presentan un canal en medio de la punta activa, el tamaño debe ir de acuerdo al tamaño de la zona quirúrgica y de la aguja a utilizar.²⁹



Figura 33.

Porta agujas. Fuente directa.

3.2.3.11. Pinzas Corn para sutura

Las pinzas Corn para sutura son unas pinzas que constan de un orificio en la parte activa, que permiten pasar la aguja sobre el tejido y poder retirar las pinzas sin que el hilo quede atrapado (Fig. 34).¹⁸



**Figura 34. Pinzas
Corn.** Fuente directa.



3.2.3.12. Pinzas hemostáticas

Pinzas curvas que nos sirven para contener una hemorragia durante la cirugía por medio de la compresión de los vasos sanguíneos o linfáticos (Fig. 35).²⁹



Figura 35. Pinzas hemostáticas. Fuente directa.

3.2.3.13 Pinzas de Campo

Pinzas BackHaus³⁰ son instrumentos de cierre utilizadas para la sujeción o fijación de paños en una cirugía y ayuda a preparar el campo quirúrgico (Fig. 36).²⁹



Figura 36. Pinzas de campo. Fuente directa.



3.2.3.14 Fresas

En periodoncia el uso de las fresas puede ser variado, dependiendo el procedimiento a realizar; las fresas de baja de diamante de grano fino son útiles para el desbridamiento de defectos infraóseos; las fresas redondas se pueden utilizar para osteotomía y osteoplastia (Fig. 37).¹⁹



Figura 37. Fresas quirúrgicas.¹⁹

3.2.3.15. Godete metálico

Instrumento de contención usado en periodoncia para el almacenamiento e hidratación y recolección de injertos óseos (Fig. 38).



Figura 38.- Godete metálico. Fuente directa



3.2.3.16. Riñonera

Instrumento de contención que se usa en periodoncia para el almacenamiento de suero fisiológico (Fig. 39).



Figura 39.-Riñonera metálica. Fuente directa.

3.2.3.17. Cánula quirúrgica

Instrumento de aspiración, que se utiliza para retirar del campo quirúrgico sangre, líquidos y pequeños fragmentos de tejidos para asegurar una buena visión de la anatomía durante una cirugía periodontal (Fig. 40).³⁰

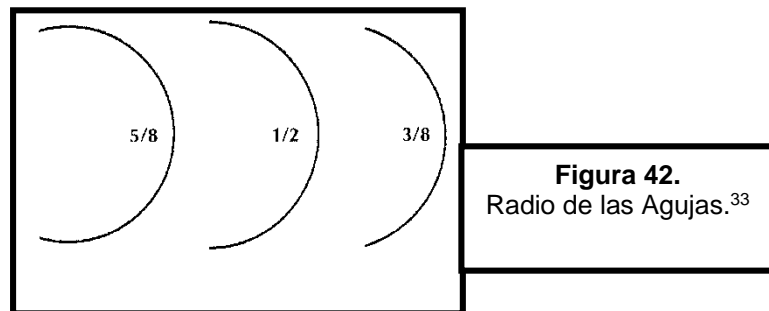
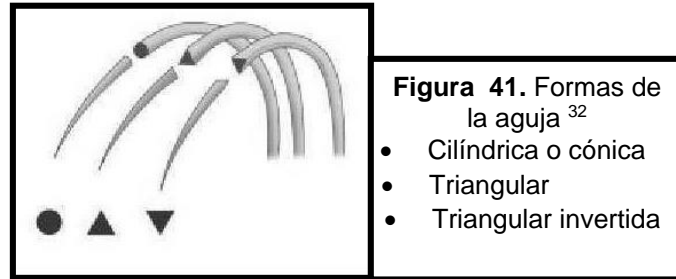


Figura 40.- Cánula quirúrgica. Fuente directa.



3.2.3.18. Sutura

La sutura consta de una aguja e hilo, que nos ayudan a la conjunción de las incisiones realizadas en la cirugía periodontal. Existen diferentes tipos de agujas como son: triangulares, triangulares invertidas, cónicas y cilíndricas (Fig. 41), de un radio de $5/8$, $1/2$, $3/8$ de círculo (Fig. 42).³¹



En cuanto al hilo de la sutura podemos encontrar distintos calibres de suturas que van de 0, 2-0, 3-0, 4-0 y diferentes tipos de materiales con los que están hechos por ejemplo:

- Suturas absorbibles naturales como Catgut crómico.
- Suturas absorbibles sintéticas como son las de ácido poliglicólico (Vicryl).
- Suturas no absorbibles de origen natural u orgánico como la seda, el algodón y el lino.
- Suturas no absorbibles de origen sintético como nailon algodón, nylon, poliéster, polipropileno y acero inoxidable quirúrgico.³⁴



En el empaque de todas las suturas podemos encontrar toda la información acerca de sus características (Fig. 43):

Paquete de sutura

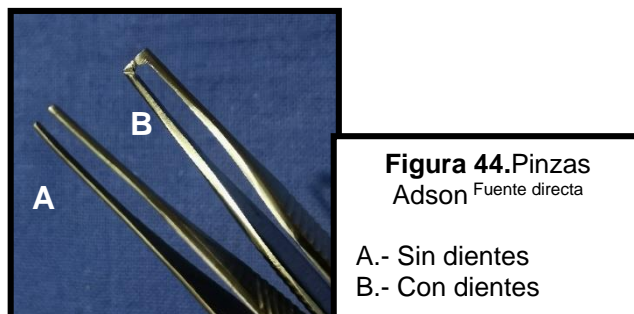
1 Nombre comercial.
2 EP medida.
3 largo del hilo.
4 largo de la aguja.
5 USP medida
6 Nombre del producto
7 Símbolo cuidado
8 No reciclable
9 Tipo Absorción
10 Tipo de aguja
11 Curvatura de la aguja
12 Dibujo del punto de la aguja
13 Dibujo de la aguja

14 Código de la aguja
15 Código del producto
16 Fecha fabricación
17 Numero de suturas
18 Lote
19 Método esterilización
20 Producto esterilización
21 Caducidad
22 Marca de la CE
23 Numero de la CE
24 Código de Barras
25 País Origen

Figura 43: Información y características sobre las suturas. ³⁰

3.2.3.19. Pinzas Adson con y sin dientes

Son pinzas utilizadas para la sujeción de tejidos delicados durante las cirugías. Esta pinza también sirve para sujetar colgajos, transportar objetos, hay dos tipos de pinzas que son con un sistema de cierre sin dientes (Fig. 44A) y con dientes de sujeción (Fig. 44B).³⁵





3.2.4.-Instrumental adicional

El instrumental adicional o complementario¹⁹ que es requerido en periodoncia puede incluir:

3.2.4.1. Jeringa para anestesia

Jeringa tipo carpule (Fig. 45), cuya finalidad es colocar el cartucho de anestesia y la aguja, para poder realizar a si la anestesia de la zona quirúrgica; existen varios mecanismos de enganche de estas: de arpón, de espiral y autoaspirantes, los cuales sirven para verificar que la aguja no se encuentre en un vaso sanguíneo antes de la infiltración de anestésico.³¹



Figura 45. Jeringa para anestesia tipo carpule. Fuente directa.

3.2.4.2. Jeringa para irrigar

Jeringa desechable de 20 ml con punta, utilizada para la irrigación de suero fisiológico durante los procesos quirúrgicos (Fig. 46).



Figura 46. Jeringa desechable para irrigar. Fuente directa.



3.2.4.3. Espátula y loseta para apósito quirúrgico

Instrumento recto, de extremo ancho y plano, que suele emplearse para extender sustancias; realizar mezclas de materiales como cementos, sobre superficies planas como la loseta de vidrio (Fig. 47).



Figura 47.- Loseta de vidrio y espátula. Fuente directa.

3.2.4.4. Retractores

Son instrumentos quirúrgicos enfocados a mejorar la visualización del campo operatorio, son clasificados como Retractores dinámicos ya que necesitan la mano del operado o ayudante para poder manipularlos, el más usado en la rama odontológica es el retractor de Minnesota (Fig. 48).²⁹



Figura 48.- Retractor de Minnesota. Fuente directa.



CAPITULO 4. TÉCNICAS DE CEPILLADO

4.1. Higiene Bucodental

La limpieza bucal es el factor más importante para conservar una buena salud bucal, ya que el objetivo consiste en eliminar la biopelícula dental y así evitar la acumulación sobre encía y dientes.¹⁹

La higiene bucal es un elemento de suma importancia dentro de los elementos del autocuidado, y para que se lleve a cabo es importante educar a la población sobre el uso del cepillo dental, pasta dental e hilo dental como elementos indispensables en el control de biopelícula dental.³⁶

4.1.2. Biopelícula dental

Definida como una organización microbiana compuesta por microorganismos que se adhieren a la superficie dental o restauraciones.¹⁷ Las fuentes primarias de la biopelícula dental son los componentes de la saliva y los microorganismos orales.³⁷

Una biopelícula dental tiene la capacidad de eliminarse con facilidad de las superficies dentales; las biopelículas son comunidades complejas de especies bacterianas que viven sobre las superficies de los tejidos blandos y de los dientes; la estimación de colonización va de 400 y 1000 especies. Los productos bacterianos de la biopelícula forman una cadena de reacciones con el fin de protección del huésped, pero al mismo tiempo a la destrucción de los tejidos.¹⁹

La presencia de biopelícula dental en niveles altos es considerada como el principal factor etiológico de las enfermedades de la cavidad bucal como caries, gingivitis y periodontitis, según el grado de maduración de la biopelícula dental.³⁶



Según su localización se divide en:

1. **Biopelícula supragingival:** se encuentra en el margen gingival o sobre él.¹⁸
2. **Biopelícula subgingival:** se encuentra debajo del margen gingival, entre el diente y el epitelio de la bolsa periodontal (Fig. 49).¹⁸

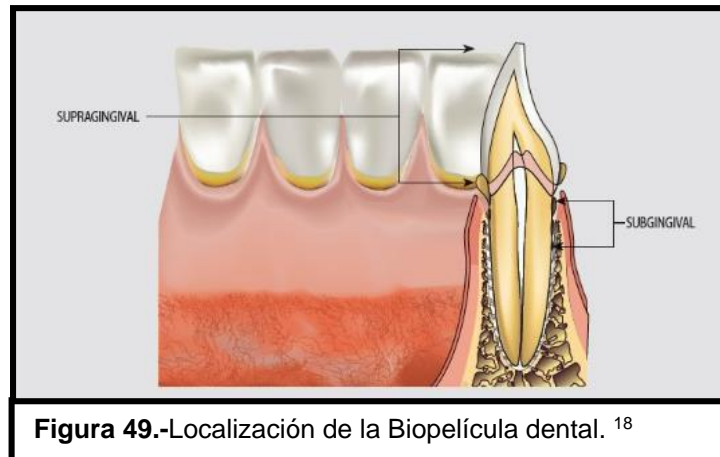


Figura 49.-Localización de la Biopelícula dental. ¹⁸

También es importante tomar en cuenta que la composición bacteriana, ya que varía en cada persona y sitios de la boca.¹⁹ Sea cual sea su localización sabemos que las especies de microorganismos son las que determinan su patogenicidad; así que podemos concluir que existe biopelícula dental criogénica y periodontopatogena. También es importante saber que la biopelícula se acumula en zonas anfructuosas como las cavidades por caries, y/o obturaciones mal ajustadas y en la superficie dorsal de la lengua.³⁷

4.1.2.1. Factores que predisponen a la acumulación de Biopelícula dental

Existen diversos factores que predisponen a la acumulación de Biopelícula dental y se dividen en:



- **Factores locales naturales:** la formación de Biopelícula dental la cual puede aumentar por factores naturales, los cuales también hacen que la retención y la remoción de biopelícula sea deficiente, estos factores son: calculo supra y subgingival, unión cemento esmalte y proyecciones del esmalte, furcaciones, fosetas y fisuras profundas, caries y lesiones cervicales y malposición dentaria.¹⁹
- **Factores locales iatrogénicos:** enfocados a la odontología restauradora, ya que puede generar una dificultad para la higiene oral si es realizada de una manera incorrecta, ya que la mayoría de veces quedan márgenes sobre contorneados, irritantes patológicos como broches y asientos protésicos mal diseñados.¹⁹
- **Factores sistémicos:** sabemos que existen factores relacionados con la salud oral como la diabetes mellitus, la cual se ha demostrado tiene una asociación con la periodontitis.³⁸
- **Factores de estilo de vida:** hace referencia a las costumbres ya la cotidianidad de las personas, ya que algunos comportamientos pueden ser factores protectores o promotores de la salud otros pueden no serlo, como el tabaquismo, consumos altos en carbohidratos, higiene deficiente por parte del paciente.³⁸

4.1.2.2. Control personal de placa

El control personal de placa se refiere a la remoción regular y prevención de la acumulación de biopelícula dental, en dientes y tejidos gingivales adyacentes.¹⁸



El control de placa en el paciente es la base de la prevención y control de las enfermedades periodontales, ya que la biopelícula dental es un factor importante en dos de las enfermedades dentales más frecuentes, como son caries y periodontopatías, por eso es de suma importancia eliminarla, y lo podemos lograr a través de los siguientes métodos: ¹⁹

1. Cepillado de dientes, lengua y encía.
2. Uso de medios auxiliares como son: hilo dental, cepillos interdentes, palillos dentales, estimuladores interdentes e irrigador bucal.
3. Pasta dental o dentífrico.
4. Colutorios.

La higiene bucal se refiere a la eliminación de la biopelícula dental supragingival realizada por el paciente; para una higiene bucal óptima se requieren tres puntos clave, el más importante es la motivación del paciente ya que debe estar interesado en mantener la salud y motivado para poder llevar a cabo el plan de tratamiento, el uso de herramientas adecuadas y la enseñanza profesional de la higiene bucal.¹⁹

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió al autocuidado como: “todas las actividades que el individuo emprende para prevenir, diagnosticar y tratar la mala salud personal mediante actividades de autosostén o derivación a profesionales de la salud para el diagnóstico y el cuidado”. La enseñanza de la higiene oral no solo consiste en transferir los conocimientos, también es importante conocer y tomar en cuenta los hábitos de la persona y la destreza que tienen, es necesario poder establecer técnicas que sean apropiadas para las necesidades de cada paciente.¹⁹



4.2. Cepillado dental

El cepillado dental está definido como la eliminación mecánica de la biopelícula dental supragingival y subgingival, llevada a cabo en el ámbito doméstico por el paciente. Es una práctica que involucra un compromiso a través de las áreas de la conducta donde intervienen los profesionales de la salud y el paciente:

1. **Área cognitiva:** los pacientes necesitan comprender la etiología de la caries
2. **Área procedimental:** requiere la incorporación de las destrezas por parte del paciente.
3. **Área actitudinal:** implica alcanzar o poseer una adecuada motivación y un cambio conductual definitivo.³⁷

En la enseñanza-aprendizaje del control de placa los conceptos deben ser organizados de manera continua, dando información al paciente y a la vez obligando a adquirir destrezas para poder enseñar técnicas de cepillado de menor a mayor complejidad, siendo así que la técnica mejor aprendida y la que mejor controle sea eficaz en la eliminación de biopelícula de dicho paciente acorde a su situación personal.³⁷

El cepillado nos permite tener el control mecánico de la biopelícula dental. Y tiene como objetivos:

- Evitar la formación de placa.
- Limpiar los dientes de residuos de alimentos.
- Estimula los tejidos gingivales.
- Aportar fluoruros a los dientes por medio de pastas dentales.³⁹



4.3. Cepillo Dental

Instrumento que es utilizado para la higiene bucal, ya que se encarga de la limpieza de dientes, encías y lengua.

4.3.1. Antecedentes

La higiene bucal proviene de épocas remotas. En la era primitiva el hombre empleaba sus uñas o fragmentos de madera, en la prehispánica los indígenas utilizaban la raíz de una planta o se frotaban los dientes con los dedos.³⁸

Se sabe que desde la antigüedad se utilizaban dispositivos mecánicos para la eliminación de la placa dental.³⁷ La primera documentación que se tiene sobre elementos mecánicos de limpieza dental data del Occidente, se cree que el primer cepillo de cerdas fue Chino, ya que se encontró una imagen en un escrito alrededor de 1600 a.C. En Europa en 1698, el Medico Cornelis Van Solin, publico en un libro la primera ilustración de un cepillo dental (Fig. 50).¹⁹

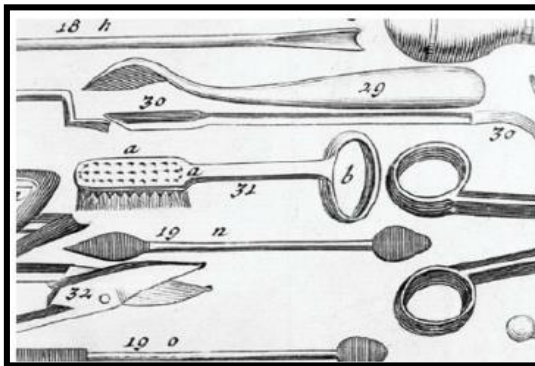


Figura 50. Ilustración de un cepillo y un raspador de lengua del libro de Cornelis van Solingen. (Cortesía del Museo Universitario de Odontología de Utrech, Holanda).¹⁹

Posteriormente se fueron fabricando cepillos de hueso, madera y mangos de marfil, en los cuales las cerdas eran de cerdo y jabalí.¹⁹

En 1780, en Inglaterra William Addis fue el primero en fabricar y comercializar cepillos, la versión de su cepillo constaba de un mango con agujeros para colocar las cerdas que se sostenían por alambre. Posteriormente en 1885, en



Estados Unidos se creó la primera patente de un cepillo que fue creado por H.N. Wadsworth.¹⁹ A partir de esta patente se dio una aparición masiva de cepillos dentales por todo el mundo,³⁷ y en los comienzos de 1900 el celuloide fue elegido para sustituir a los mangos de hueso, este cambio fue impulsado debido a la Segunda Guerra Mundial, ya que el hueso y las cerdas escasearon. Actualmente casi todos los cepillos son fabricados de materiales sintéticos (Wilkins 1999).¹⁹

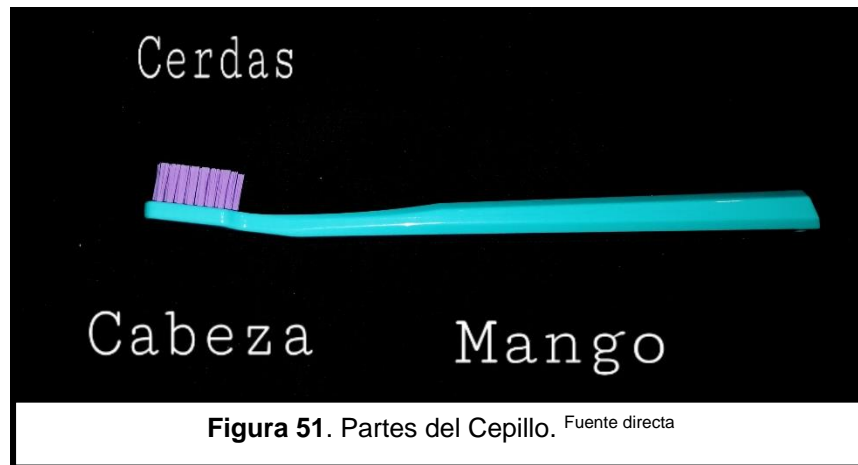
Desde 1990 han surgido nuevos cepillos manuales con diferentes diseños de forma y color; también con una variación en la longitud y el ángulo de los filamentos en la cabeza del cepillo, con todas estas variaciones se ha reportado una mejora en la eficacia de eliminación de placa al cepillado; ya que los filamentos pueden ser dirigidos dentro las áreas interproximales y dentro del surco gingival.⁴⁰

4.3.2. Características

Los cepillos dentales deben adaptarse a las exigencias personales en cuanto a forma, tamaño, color y aspecto, siempre y cuando sean manejados de manera eficaz y con soltura.³⁷

El cepillo dental consta de tres partes.

- 1. Mango:** es la parte que se une con la cabeza.
- 2. Cabeza:** es el segmento en donde se fijan las cerdas
- 3. Cerdas:** existen diferentes tipos de cerdas las más comunes son de nylon, y miden aproximadamente de 10 a 12 mm de largo, éstas varían de forma y tamaño (Fig.51).³⁹



De acuerdo al tamaño de su cabezal los cepillos son:

- Grandes.
- Medianos.
- Chicos.³⁹

Por su perfil pueden clasificarse en:

- Planos.
- Cóncavos.
- Convexos.³⁹

Según la dureza de sus cerdas son:

- Suaves o blandas: tiene un diámetro de 0.17mm.
- Medianos: las cerdas miden 0.35mm.
- Duros: el diámetro es superior a 0.35mm.³⁷

Existen cepillos para niños donde las cerdas van son de 0.012 mm o menores.³⁹

No existe literatura o evidencia científica que apoye un diseño de cepillo, por lo cual la elección depende de las características de la boca.



Por lo general se recomienda que el cepillo dental sea de mango recto cabeza pequeña y recta fibras sintéticas con puntas redondeadas, cerdas blandas o medianas para evitar lesiones gingivales y tener un buen acceso a todos los sitios de la boca y dientes.³⁹

4.3.3. Cepillo ideal

Durante el Congreso Europeo de Control Mecánico de la Placa (*European Workshop on Mechanical Plaque Control*) en 1998, se llegó al acuerdo que el cepillo dental manual debería tener las siguientes características:

- El tamaño del mango del cepillo es proporcional a la edad y destreza motriz del paciente.
- El tamaño del cabezal se toma de acuerdo a las necesidades del paciente.¹⁹
- Los filamentos recomendados son blandos de nailon o poliéster, con un extremo redondo, no mayor a 0,23mm (0.009 pulgadas) de diámetro.¹⁹
- Los filamentos deben ser suaves configurados según los estándares de la Industria internacional (ISO).³⁷
- Filamentos diseñados para una mejor limpieza en espacios interproximales y en la línea de la encía.³⁷
- El material de filamentos debe ser impermeable a la humedad y de fácil limpieza.¹⁹

En la actualidad el mejor material para elaborar los filamentos de los cepillos es el Tynex, que son monofibras de Nylon que tiene como característica que no absorbe agua y cuenta con partículas finas para una abrasión adicional.³⁷



Existen estudios que revelan que cepillos con mangos contorneados y largos eliminan mejor la placa que los cepillos con mangos tradicionales rectos. ¹⁹

Realmente no existe cepillo ideal, todo se basa de acuerdo a las elecciones personales; es por eso que se llega a la conclusión que el mejor cepillo es el que mejor usa el paciente de manera adecuada y con las especificaciones de un buen cepillo; para ello la ADA (*American Dental Association*) califica y acepta a las marcas de cepillos dentales, los cuales deben cumplir con requisitos específicos como:

- Los componentes del cepillo deben ser biocompatibles con el uso en boca.
- El extremo de las cerdas debe ser redondeado.
- El mango pasa por pruebas de durabilidad.
- Las cerdas deben mantenerse en su lugar sin desprenderse durante su uso normal.
- Cualquier persona adulta puede usar el cepillo sin supervisión profesional sin causarse alguna lesión gingival significativa.
- El diseño y tamaño del cepillo deben adaptarse con comodidad a la boca para poder realizar un cepillado eficaz de todas las zonas. ¹⁹

En general los cepillos no deben de absorber humedad, deben de poder limpiarse y conservarse con facilidad, otro punto importante es que deben ser económicos, y deben ser renovados de cada 2 a 3 veces debido a la colonización bacteriana y desgaste; y después de alguna enfermedad oral o general. ³⁶



4.3.4. Cepillos especiales

Para las personas con limitación de los movimientos de la mano, también existen diseños de aditamentos que ayudan a la sujeción del cepillo dental (Fig. 52), estos tienen una forma y tamaño diferentes, pueden tener tubos de goma (Fig. 53), aros, depresores linguales, cubiertas de plástico, y pueden ser multipenacho. En cuanto a la sujeción, el mango del cepillo se puede adaptar a la mano mediante cintas o velcro. También tienen que ser fáciles de limpiar y resistentes a la humedad producida por el agua y la saliva. ⁴¹



Figura 52. Aditamentos que ayudan a la sujeción del cepillo.⁴¹

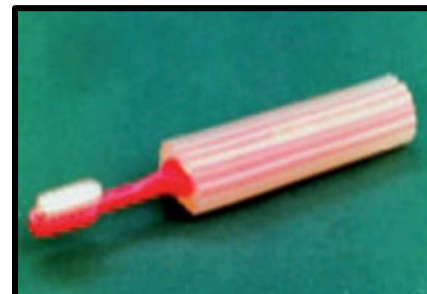


Figura 53. Mangos de goma. ⁴¹

También es posible realizar adaptaciones de mangos a los cepillos comerciales (Fig. 54), es decir se pueden individualizar, esta técnica está enfocada a personas con una habilidad manual limitada (pacientes con parálisis cerebral o problemas articulares), y se lleva a cabo moldeando un mango con silicón para adaptarlo a las características del paciente.



Figura 54. Mango personalizado.⁴¹

Existen algunas recomendaciones puntuales en cuanto a las características clínicas y/o condiciones orales del paciente.³⁷

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	RECOMENDACIONES
Niños menores de 2 años.	Cepillos con filamentos extrasuaves y mango antideslizante (para padres).
Niños entre 2 y 8 años.	Cepillos con cabezal estrecho, mango con fácil agarre (para los niños) y filamentos suaves.
Niños mayores de 8 años.	Cepillos de filamentos cruzados combinados con los específicos para masajes de encía.
Pacientes con grandes apiñamientos y/o enfermedad periodontal.	Cepillos de cabeza pequeña, recta, plana y filamentos suaves.
Procedimientos quirúrgicos.	Cepillos dentales con filamentos extrasuaves.



Portadores de prótesis removibles.	Cepillos dentales con filamentos duros.
Portadores de ortodoncia fija.	Cepillos con los filamentos dispuestos en dos alturas diferentes y suaves.

Tabla 2. Recomendaciones según las características clínicas y orales del paciente.³⁷

4.3.5. Cepillos eléctricos

Una variante de los cepillos son los cepillos eléctricos, que también cuentan con una cabeza pequeña y removible que realiza movimientos básicos y combinados:

- Movimiento recíproco horizontal atrás adelante
- Movimiento vertical hacia arriba y abajo
- Movimiento vibratorio
- Movimiento rotatorio

Los cepillos que efectúan el movimiento rotatorio tienen como ventaja que limpian superficies interproximales y encía, la mayoría de los cepillos ante la presión excesiva dejan de funcionar y de este modo se evita que se lesiones la encía.³⁹

La eficacia de los cepillos eléctricos es similar a la eficacia de un cepillo común y corriente aunque éstos tienen como ventaja que son de mayor utilidad para las personas con poca destreza manual o con alguna discapacidad.³⁹

Para tener una eficacia durante el cepillado se recomienda que el cepillo debe de estar seco antes de usarse además es necesario reemplazarlo cada tres meses o cuando las cerdas se vean deformadas o fracturadas. Se sabe que



las personas que utilizan prótesis removible o están en tratamiento de ortodoncia fija o removible deben utilizar dos diferentes cepillos uno para los dientes y otro para las partes ajenas a los dientes y boca. ³⁹

4.4. Técnicas de cepillado

En la actualidad tenemos varias técnicas de cepillado las cuales reciben el nombre de su autor o del tipo de movimiento que realizan, además éstas pueden combinarse para cumplir el objetivo del cepillado. ³⁹

No existe una técnica de cepillado que pueda llamarse correcta para cada paciente; la técnica depende de la morfología de la dentición (apiñamiento, diastemas, fenotipo gingival, aparatología), del estado de salud periodontal y de la destreza manual de cada paciente. Siempre se debe tener en cuenta que durante cualquier tratamiento periodontal se pueden cambiar técnicas o adaptarlas a las necesidades de cada paciente. ¹⁹

Se denomina técnica ideal a la técnica con la que cada paciente logre una eliminación de placa en el menor tiempo posible y sin causar ningún daño a tejidos dentales y periodontales. ¹⁹

Las técnicas de cepillado se clasifican según sus movimientos (Tabla 3):



Tabla 3.
Clasificación de técnicas de cepillado según el movimiento. Fuente directa



4.4.1. Movimientos horizontales

Son movimientos horizontales aquellos en donde el cepillo se mueve en sentido anteroposterior y los filamentos se desplazan del lugar inicial dónde fueron colocados.¹⁹

4.4.1.1. Técnica Horizontal

Es una técnica regularmente reproducida por pacientes que no han recibido una enseñanza sobre como cepillarse.³⁷

En esta técnica las cerdas del cepillo son colocadas perpendiculares a la corona, es decir 90° con respecto al eje del diente, y se efectúa un movimiento del cepillo de vaivén (de atrás hacia adelante y de adelante hacia atrás) (Fig. 55).³⁹

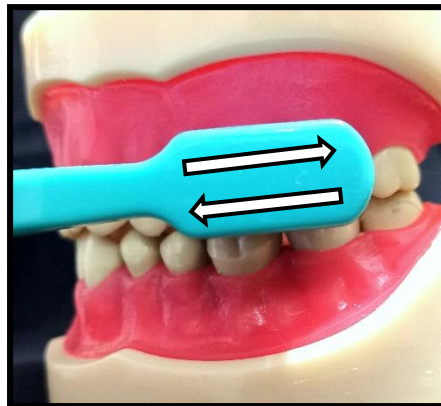


Figura 55.
Técnica horizontal. Fuente directa

Esta técnica es recomendada y útil en pacientes pediátricos, es decir en primera dentición, por las características anatómicas de los dientes.³⁹

Si esta técnica es usada con una fuerza de presión excesiva y acompañada de dentífricos muy abrasivos pueden ocasionar una retracción gingival y por consiguiente daño a la estructura amelocementaria.³⁹



Las superficies oclusales, linguales y palatinas de los dientes deben de cepillarse con la boca abierta, para así reducir la presión que efectúan los carrillos sobre la cabeza del cepillo dental; mientras que las zonas vestibulares se deben cepillar con la boca cerrada.¹⁹

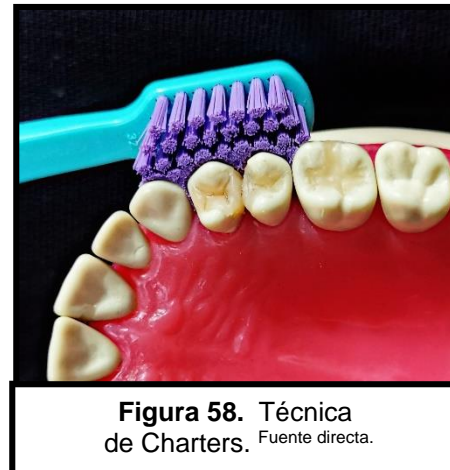
4.4.2. Movimientos vibratorios

Se consideran movimientos vibratorios o también movimientos “shimmy”, aquellos movimientos cortos que van en sentido anteroposterior donde los filamentos del cepillo no se desplazan del lugar inicial al que se colocan (Fig. 56).³⁷



4.4.2.1. Técnica De Charters

Esta técnica fue descrita en 1928 por Charters; esta técnica está enfocada en limpiar las áreas interproximales de los dientes.³⁷ Consiste en colocar las cerdas del cepillo en el borde gingival formando un ángulo de 45° apuntando hacia la superficie oclusal, de este modo realizan movimientos vibratorios en los espacios interproximales (Fig. 57 y 58).³⁹



Las superficies oclusales se cepillan presionando las cerdas en los surcos, foseetas y fisuras (Fig. 59), se activa el cepillo con un movimiento de rotación sin cambiar la posición de la punta de las cerdas, para el aseo de las caras linguales de los dientes anteriores el cepillo se coloca de manera vertical.³⁹



La técnica de Charters también se utiliza en pacientes con aparatos ortodóncicos cuándo la encía interproximal está desapareciendo, y no es recomendado cuando están presentes las papilas interproximales.³⁹



4.4.2.2. Técnica De Stillman

La técnica consiste en colocar las cerdas del cepillo a 45° dirigiendo las cerdas hacia el ápice del diente (Fig.60), teniendo en cuenta que una parte de las cerdas debe descansar 2mm sobre la encía¹⁹ y otra sobre el diente; realizando así una ligera presión y a la vez movimientos vibratorios.³⁹ la vibración se mantendrá unos 15 segundos por cada dos dientes.¹⁹ (Material 3D en la “Sala de Realidad Virtual Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).



Figura 60. Técnica de Stillman Fuente directa

4.4.2.3. Técnica de Stillman Modificada

Al igual que la técnica de Stillman las cerdas del cepillo se colocan 2mm por encima del margen gingival, a 45° hacia apical, se realiza una leve presión, las vibraciones se mantienen 15 segundos por cada dos dientes (Fig. 61).³⁶ La modificación consiste al final en realizar un movimiento de barrido hacia oclusal.³⁷ (Material 3D en la “Sala de Realidad Virtual Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).



Esta técnica está indicada en pacientes sin enfermedad periodontal.³⁷



4.4.2.4. Técnica De Bass

Esta técnica está enfocada en la limpieza del surco gingival; es recomendada para pacientes adultos con tejidos periodontales sanos, pacientes con inflamación gingival, periodontitis³⁷ y surcos periodontales profundas.³⁹

Se recomienda un cepillo de cerdas suaves. En esta técnica del cepillo se sujeta como si fuera un lápiz y se coloca de tal manera que sus cerdas apunten hacia arriba en superiores y hacia abajo en los dientes inferiores, formando así un ángulo de 45° en relación con el eje longitudinal de los dientes (Fig. 62), de esta manera se logra que las cerdas penetren con suavidad en el surco gingival; posteriormente se presiona el cepillo hacia el surco mientras se realizan movimientos vibratorios sin despegar el cepillo durante aproximadamente 10 a 15 segundos por área.¹⁹

En todo momento el mango del cepillo se mantiene de manera horizontal durante el aseo de las caras vestibulares y linguales de premolares y molares, el cepillo cambia de dirección a vertical cuando son limpiadas las caras linguales de los incisivos superiores e inferiores, el aseo de las caras oclusales estas se realiza haciendo presión en las fosetas y fisuras, con un movimiento



corto anteroposterior (Fig. 63).³⁹ (Material 3D en la “Sala de Realidad Virtual Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).



Figura 62. Técnica de Bass cepillado de caras vestibulares. Fuente directa.



Figura 63. Técnica de Bass cepillado de caras oclusales. Fuente directa

4.4.2.5. Técnica De Bass Modificada

Se realiza la técnica de Bass que consiste en colocar el cepillo a 45° respecto al eje del diente dirigido hacia apical y realizar movimientos vibratorios,¹⁹ posterior a estos movimientos se añade la modificación que consta en que el cepillo realiza un movimiento de barrido hacia oclusal (Fig. 64).³⁷ Esta técnica está indicada en pacientes periodontalmente sanos.³⁸ (Material 3D en la “Sala de Realidad Virtual Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).



Figura 64. Técnica de Bass Modificada. Fuente directa



4.4.3. Movimientos verticales

Son movimientos donde se desplaza el cepillo en sentido ascendente y descendente, llevando implícitos el giro que realiza la muñeca.³⁷

4.4.3.1. Técnica Vertical

También conocida como “Técnica de Leonard” descrita en 1939, básicamente esta técnica consiste en colocar el cepillo perpendicular a la superficie del diente¹⁸ y realizar movimientos en sentido vertical es decir de arriba hacia abajo (Fig. 65A).¹⁹ Las caras internas se limpian de la misma manera que las superficies bucales de los dientes (Fig. 65B). Las caras oclusales se cepillan con movimientos horizontales (Fig. 66). Para esta técnica la boca debe estar cerrada. Esta técnica es indicada en pacientes adolescentes y adultos con tejido periodontal sano.³⁷ (Material 3D en la “Sala de Realidad Virtual Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).

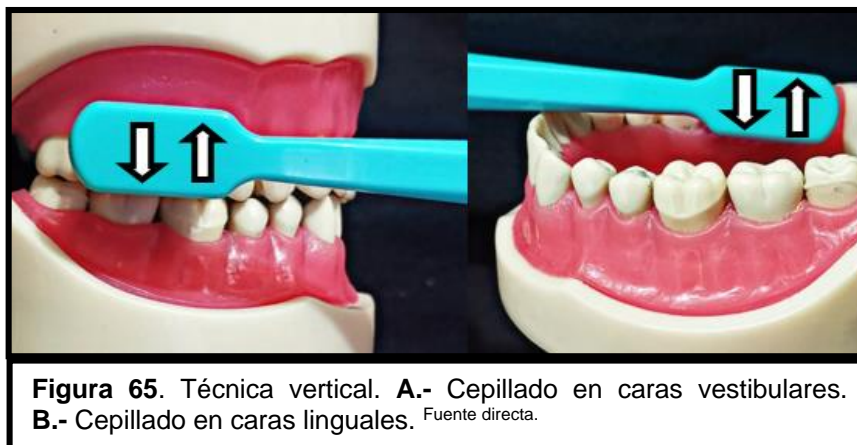




Figura 66. Técnica vertical. Cepillado de caras oclusales. Fuente

4.4.4. Movimientos circulares

Son aquellos movimientos donde el cabezal se desplaza de forma perpendicular a la superficie del diente dibujando una rueda en sentido horario sin realizar un giro de la muñeca. ³⁷

4.4.4.1. Técnica Circular

También llamada “técnica de Fones”, descrita en 1931.¹⁸ Esta técnica consiste en apoyar el dedo pulgar sobre la superficie del mango, cerca de la cabeza del cepillo (Fig.67) .³⁹



Figura 67. Técnica de Fones. Sujeción del cepillo. Fuente directa.



El cepillo se coloca a 90° con respecto al eje del diente.¹⁹ Para las caras vestibulares los dientes se mantienen en oclusión (niños) o en reposo (adolescentes y adultos), se realiza un movimiento circular rápido que se extiende desde la encía superior hasta la inferior con leve presión (Fig. 68^a), en las caras linguopalartinas se coloca el cepillo de manera vertical y se realizan movimientos rotatorios (Fig. 68B).^{36,37} Para las superficies oclusales se abre la boca y se realizan movimientos de vaivén o circulares (Fig. 68C). Es una técnica indicada en niños y pacientes sin enfermedad periodontal.³⁷

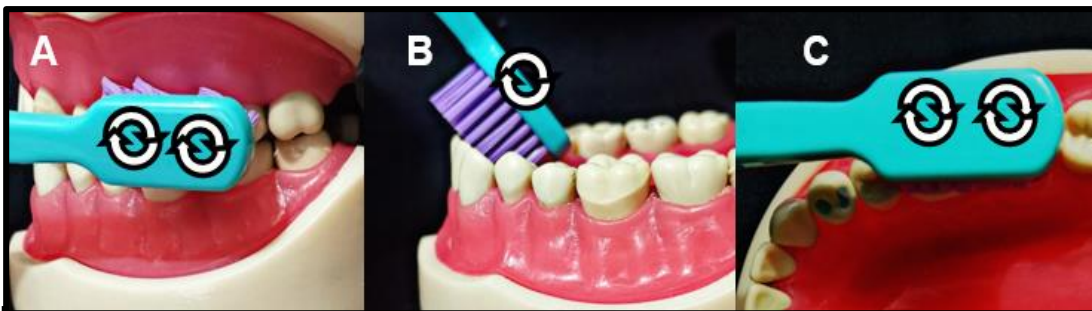


Figura 68. Técnica de Fones. **A.-** Cepillado de superficies vestibulares. **B.-** Cepillado de superficies linguales. **C.-** Cepillado de superficies oclusales. Fuente directa.

TÉCNICA Y AÑO		COLOCACIÓN DEL CEPILLO y MOVIMIENTOS	INDICACIONES
H O R I Z O N T A L	Horizontal 1978 ¹⁹	El cepillo se coloca 90° con respecto al eje diente. ¹⁹ Sobre la superficie vestibular, lingual, palatina y oclusal. ³⁸ se realizan movimientos de vaivén. ³⁹ Las superficies oclusales, linguales y palatinas se cepillan con la boca abierta. Las superficies vestibulares con la boca cerrada. ^{19,38}	En niños de hasta 3 años, con precaución de no producir abrasiones dentales. ^{37,39}



V I B R A T O R I O S	Técnica de Charters 1948 ¹⁸ 1928 ^{38 37}	El cepillo se coloca a 45° con respecto al eje dental pero dirigido hacia las superficies oclusales. ³⁷ Se ejerce leve presión para introducir las cerdas con suavidad en los espacios interproximales, se ejerce un movimiento vibratorio. ¹⁸ Para el aseo de superficies linguopalatinas de los dientes anteriores el cepillo se coloca de manera vertical. Las superficies oclusales se cepillan apoyando las cerdas. ⁴⁰	Limpieza y estimulación gingival en zonas interproximales. Indicado en pacientes con papilas interproximales retraídas, ¹⁸ con aparatos ortodóncicos. ⁴⁰
	Técnica de Stillman 1932 ¹⁹	El cepillo se coloca a 45° hacia el ápice del diente, ¹⁹ con las cerdas 2mm sobre el margen gingival y en parte sobre la superficie dental. Se ejerce presión y movimientos vibratorios ¹⁹ que se mantendrá unos 15 segundos por cada dos dientes. ³⁹	Pacientes adultos sin enfermedad periodontal. ³⁷
	Técnica de Stillman Modificada ³⁷	Se realiza la técnica de Stillman. La modificación consiste al final en realizar un movimiento de barrido hacia oclusal. ³⁷	Pacientes sin enfermedad periodontal. ³⁶
	Técnica de Bass 1948 ¹⁹	El cepillo se coloca 45° hacia el surco, relación al eje del diente. El cepillo se desplaza hacia atrás y adelante sin desalojar las puntas de las cerdas del surco. En las superficies anteriores linguales, el cepillo se coloca de manera vertical. ¹⁹	Limpieza del surco gingival. ¹⁹ En pacientes periodontalmente sanos y pacientes con gingivitis y/o periodontitis. ³⁷



	Técnica de Bass modificada ³⁹	Se realiza la técnica de Bass. La modificación consta en el cepillo realiza un movimiento de barrido hacia oclusal. ³⁹	Pacientes periodontalmente sanos. ³⁶
V E R T I C A L	Técnica de Leonard, Técnica vertical 1939 ¹⁹	El cepillo se coloca a 90° con respecto al eje del diente. Se realizan movimientos en sentido vertical (de arriba hacia abajo), desde la encía hacia la corona del diente. ¹⁹ Las caras internas se limpian de la misma manera que las vestibulares. ³⁸	Pacientes sin enfermedad periodontal. ³⁷
C I R C U L A R	Técnica de Fones 1934 ¹⁹	Se coloca el cepillo a 90° con respecto al eje del diente. Se realiza con los dientes en oclusión un movimiento circular rápido que se extiende desde la encía superior hasta la inferior con leve presión. En las superficies linguales y palatinas se realizan movimientos hacia atrás y adelante, en las caras linguopalatinas se coloca el cepillo de manera vertical y se realizan movimientos rotatorios. ^{19,39}	Niños y pacientes sin enfermedad periodontal. ³⁷
Tabla 4. Técnicas de cepillado.			

4.5. Cepillado de la lengua

La limpieza de la lengua se remonta a épocas antiguas y todavía sigue siendo una práctica regular entre los nativos de África, se sabe que muchas religiones antiguas hacían énfasis en las limpiezas de la totalidad de la boca incluyendo

La lengua.⁴⁰ La limpieza de la lengua es un procedimiento simple y eficaz que se efectúa de manera rápida que ayudan a la eliminación de microorganismos y residuos que quedan en la lengua, la limpieza mecánica de la lengua con periodicidad es considerado un factor importante en el control de cantidad de



bacterias, los pacientes que presentan lengua recubiertas tienen un mayor índice en la presencia de halitosis que los pacientes con lenguas limpias.

El cepillado de la lengua tiene como objetivo eliminar los restos de alimentos, de placa bacteriana y de diferentes microorganismos que se acumulan. La técnica correcta para cepillar la lengua consiste en colocar la cabeza del cepillo de manera inclinada u horizontal sobre la parte posterior del cuerpo de la lengua (Fig. 69) sin activar el reflejo de náusea, girando el mango y haciendo un movimiento de barrido hacia adelante, el movimiento se repite de 6 a 8 veces.¹⁹

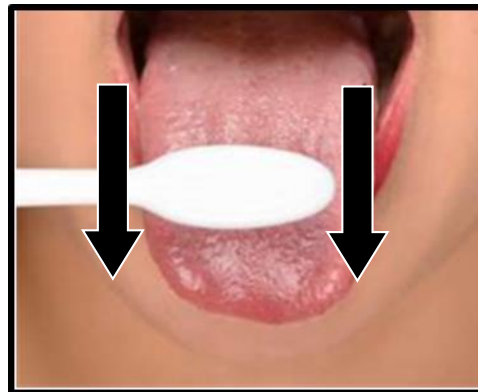


Figura 69. Cepillado de Lengua.⁴²

También existen aditamentos llamados limpiadores de lengua, los cuales pueden estar hechos de plástico, caucho, acero o algún metal flexible, pueden ser curvados o elevados, pueden tener almohadillas acolchadas lo suficientemente anchas para caber en la lengua, pero sin invadir a los dientes.¹⁹

Tipos:

- Curvos con un mango. (Fig.70^a)
- Curvos con dos extremos para sostener. (Fig. 70B)



- Cepillos que en la parte posterior del cabezal cuentan con una almohadilla de goma elevada. (Fig. 70C) ¹⁹



Técnica:

- Se coloca el limpiaador en la parte más posterior del dorso de la lengua.
- Se presiona suavemente y se desplaza hacia adelante.
- Se repite las veces necesarias para cubrir la superficie de la lengua.
- Lavar el limpiaador de lengua con agua.⁴⁶

4.6. Limpieza interdental

Los sitios proximales interproximales e interdentes también requieren de limpieza ya que con el cepillado no es suficiente. El congreso europeo sobre el control mecánico de la placa (*European workshop on Mechanical Plaque Control*) en el año de 1998 propuso las diferentes definiciones:

- Las áreas proximales son espacios visibles entre los dientes que no están debajo del área de contacto.



- Las áreas interproximales e interdetales pueden ser sinónimos y se refieran al área que se encuentra por debajo del punto de contacto.¹⁹

Se considera que un cepillo dental sólo es óptimo para limpiar las superficies planas de los dientes es decir las caras vestibulares y linguales y oclusales, y no están diseñados para llegar a las caras proximales ni a las áreas interproximales de los dientes. Se considera que la eliminación de la placa en esta superficie es un objetivo muy importante ya que en pacientes propensos a enfermedades como la gingivitis y la periodontitis ambas enfermedades suelen ser más avanzadas en estas áreas.¹

Existen diferentes técnicas de limpieza interdental que van desde el uso de hilo dental hasta el uso de elementos auxiliares como cepillos interproximales.¹⁹

4.6.1. Hilo dental

El uso del hilo dental es un elemento fundamental para el cuidado bucal junto con un cepillado dental correcto. El uso del hilo dental es la técnica más usada y recomendada ya que se puede utilizar con eficacia para limpieza interproximal en la mayoría de las situaciones clínicas. (Material 3D en la “Sala de Realidad Virtual Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).

El hilo dental fue inventado por Levi Spear Parmly en 1815, quien recomendaba usar un trozo de hilo de seda como hilo dental. El hilo dental y la cinta dental son muy útiles en la limpieza de sitios en donde la papila interdental ocupa por completo el espacio interproximal, si el hilo es usado de manera apropiada puede eliminar hasta el 80% de la placa que se encuentra en el espacio



interproximal; también elimina la placa subgingival ya que se puede introducir de 2 a 3 mm debajo de la papila. ¹⁹

Existen diferentes tipos de hilo dental con cera, sin cera, de diferentes tipos y grosores. Sin embargo no existe ningún estudio que demuestre que algún tipo sea mejor que otro. Normalmente el hilo dental sin cera suele ser aconsejado en pacientes con contactos dentarios normales ya que puede introducirse con facilidad. Mientras que el hilo con cera se recomienda para pacientes con contactos detalles ajustados o con mal posición. ¹⁹

Técnica para el uso del hilo dental

1. Se toma aproximadamente 40 cm del hilo dental.
2. Se enrolla el hilo alrededor de los dedos medios, dejando un espacio aproximado de 10 cm entre ambos dedos.
3. se sostiene el hilo entre los dedos pulgar e índice y de modo que queden unos 3 centímetros entre los pulgares.
4. Se realizan movimientos de vaivén para pasar el hilo de una forma lenta por el punto de contacto de los dientes anteriores y posteriores.
5. Se estira el hilo en torno a los dientes, se desliza y se guía con cuidado hacia la encía también con un movimiento de vaivén bordeando el espacio ocupado por la encía.
6. Se repite el mismo procedimiento en el diente de lado a lado.
7. Se debe utilizar un trozo de hilo para cada espacio Así que se va desenrollando una parte del hilo de un dedo medio mientras la parte sucia se enreda hacia el otro dedo medio (Figura 71).¹⁹

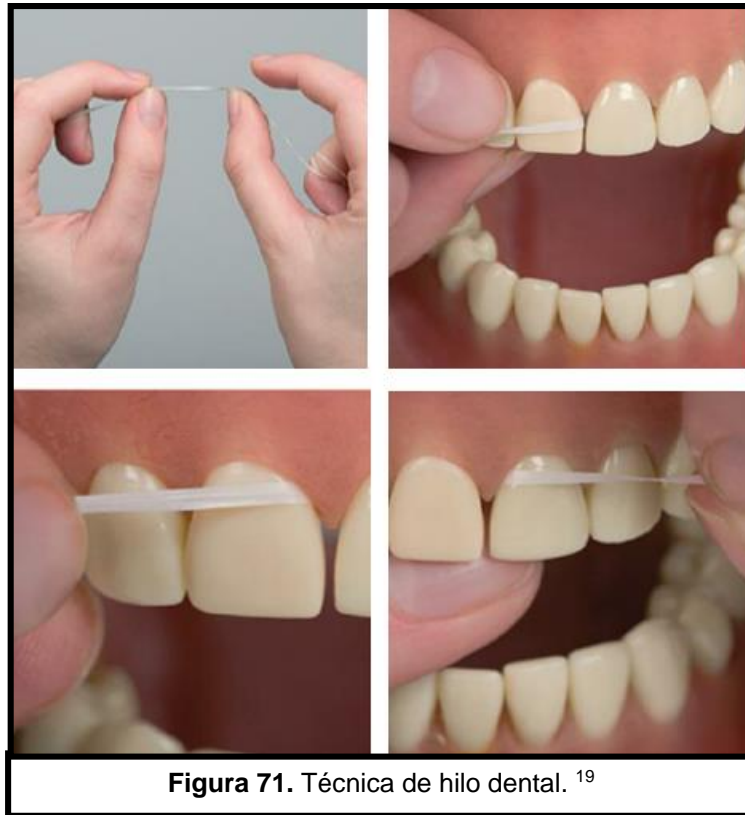


Figura 71. Técnica de hilo dental. ¹⁹

4.6.2. Cepillos interdentes

Los cepillos interdentes fueron introducidos durante la década de 1960, se sabe que son eficaces para la eliminación de la placa de las caras interdentes. Están compuestos por filamentos de nylon suaves en rodados en un alambre metálico, existen de diferentes formas como cilíndricas y cónicas y de diferentes tamaños (Fig. 72). (Material 3D en la “Sala de Realidad Virtual Margarita Chorné y Salazar”, Facultad de Odontología UNAM).



Debido a que los espacios interproximales de los dientes varían, en la limpieza óptima con cepillos interdientales se suelen usar de diferentes tamaños siendo uno específico para cada zona.¹⁹



Figura 72. Cepillos interdientales. Fuente directa

Técnica para el uso del cepillo interdental:

El cepillo interdental se usa sin pasta

1. Se sostiene el cepillo justo detrás de las cerdas con los dedos pulgar e índice
2. Se empuja el cepillo suavemente entre los dientes desde la parte externa del espacio hasta que permanezca perpendicular a ellos.
3. Se desliza el cepillo hacia afuera y hacia adentro para eliminar la placa dental.
4. se debe limpiar todas las zonas entre los dientes donde alcancé cepillo interdental (Fig. 73).¹⁸

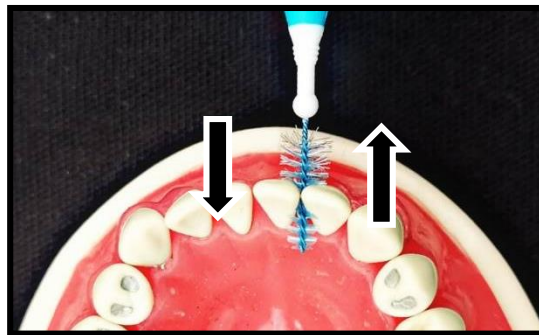


Figura 73. Uso de cepillo interproximal. Fuente directa

Recomendaciones:

- Se puede curvar el cepillo para mejorar el acceso en los espacios interdientales posteriores.
- Se recomienda no empujar con fuerza el cepillo interproximal entre los dientes, sólo se ejerce una presión leve del cepillo contra la encía.
- El cepillo debe enjuagarse después de usarlo y dejarlo secar.
- Los cepillos se desechan una vez que los filamentos se afloja o se deforman. ¹⁹

4.6. Cepillos unipenacho y multipenacho

Los cepillos uni y multipenacho son una variación de los cepillos dentales tienen un cabezal más pequeño que posee un pequeño grupo de penachos o un penacho único, que puede medir de 3 a 6 mm de diámetro y pueden ser planos o cónicos, el mango puede ser recto o angulado, los mangos angulados permiten un acceso más fácil a caras linguales y palatinas (Fig. 74).¹⁹



Técnica de uso de cepillos uni o multipenacho:

1. Se sostiene el cepillo de la misma manera que un lápiz.
2. Se coloca el cepillo a 45° con dirección hacia la encía para facilitar que la serie siguen debajo del margen gingival
3. Se ejerce en movimientos circulares pequeños.
4. Las cerdas deben deslizarse debajo del margen gingival y sobre él
5. Posteriormente el cepillo se desplaza con lentitud por las superficies dentarias para recorrer todas las áreas (Fig.75).¹⁹



Figura 75. Técnica de cepillo multipenacho. Fuente directa



Estos cepillos son eficaces en la limpieza de zonas de la dentición que nos alcanzan con otros elementos de higiene bucal como en un diente aislado del arco dental, la superficie distal del último molar del arco, alambres o bandas de ortodoncia.¹⁹



CONCLUSIONES

La relación de las TIC's y la enseñanza educativa, sin duda, nos brindan nuevas posibilidades de innovación y mejora en los procesos formales de enseñanza y aprendizaje; la incorporación de estas herramientas sirve para reforzar el conocimiento ya establecido en la enseñanza

Lo que se plantea lograr con el uso de TIC's en odontología es ayudar en la teoría y en la práctica clínica, ya que no pretende sustituir ni la parte teórica ni la parte práctica de la enseñanza, solo pretende reforzar la parte teórica mediante este sistema de visualización y dar un acercamiento a la parte clínica, para así lograr agilidad y seguridad.

Los videos creados con ayuda del sistema digital 3D pretenden que los alumnos de la Facultad de Odontología UNAM, que hagan uso del material didáctico creado, mejoren sus capacidades y refuercen sus conocimientos acerca del instrumental de uso periodontal y las técnicas de cepillado, temas que son fundamentales para un buen desarrollo en la práctica clínica, pero los resultados solo sucederán si se logra el uso del material didáctico, que sin duda es un material innovador y atractivo en el área de periodoncia.

“El mundo que hasta el momento hemos creado como resultado de nuestra forma de pensar tiene problemas que no pueden ser resueltos pensando del modo en que pensábamos cuando lo creamos” Einstein



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Canero J. Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. Rev. TyCE. 2007, Jul – Dic, hallado en:
<https://biblat.unam.mx/es/revista/tecnologia-y-comunicacion-educativas/articulo/las-necesidades-de-las-tic-en-el-ambito-educativo-oportunidades-riesgos-y-necesidades>.
2. Area M. La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. Rev. Investigación en la Escuela. Vol 64. 2008. 5-17.
3. Sanchez J. Integración Curricular de las TIC's: conceptos e ideas. Rev. RIIBIE. 2002. Hallado en:
[https://www.researchgate.net/publication/306030770 Integracion Curricular de la TICs Conceptos e Ideas](https://www.researchgate.net/publication/306030770_Integracion_Curricular_de_la_TICs_Conceptos_e_Ideas)
4. Hung E, Valencia J, Silveira A. Factores determinantes del aprovechamiento de las TIC en docentes de educación básica en Brasil. Un estudio de caso. Rev. Perfiles educativos. 2016; 151: 71-85.
5. Lopez M. Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso. Rev. Apertura. 2007; 7:63-81.
6. Rocha E. Acceso y uso de las TIC en la UNAM. Hallado en:
<https://educacionyculturaaz.com/acceso-y-uso-de-las-tic-en-la-unam/>
7. Domínguez C. Plan de Desarrollo Institucional 2017-2019. Hallado en
<http://www.dgdc.unam.mx/assets/pdfs/quienes-somos/pdi-dgdc.pdf>
8. Guillén R, Arteaga S, Figueroa J. Las Tecnologías de información y comunicación (TIC's) en odontología. Rev. Pol. Con. 2017; 2: 120-128.
9. Prendes M. La Tecnología Educativa en la Pedagogía del siglo XX. RIITE. 2018, Junio, hallado en:
<https://revistas.um.es/riite/article/view/335131>



10. Segura J. 3D ESTEREOSCÓPICO Estudio de los fundamentos y metodología de visionado, grabación y edición de la tecnología estereoscópica actual, y elaboración de un cortometraje aplicando dichos conocimientos. Hallado en: <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/7687>
11. Castro F. Estereoscopia. Hallado en: <https://proyectoidis.org/estereoscopia/>
12. Hershel R, Levitzky M. Medical physiology: a systems approach. México: McGraw-Hill Interamericana, 2013. Pp:
13. Derrickson B. Fisiología humana. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana. 2018. Pp: 306-308.
14. Puell C. Óptica fisiológica, el sistema óptico del ojo y la visión binocular. Hallado en: [https://eprints.ucm.es/14823/1/Puell %C3%93ptica Fisiol%C3%B3gica.pdf](https://eprints.ucm.es/14823/1/Puell_%C3%93ptica_Fisiol%C3%B3gica.pdf)
15. Alberich J, Gómez D, Ferrer A. Percepción visual. Hallado en: [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Disseny_grafic/Diseno_grafico_o/Diseno_grafico_\(Modulo_1\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Disseny_grafic/Diseno_grafico_o/Diseno_grafico_(Modulo_1).pdf)
16. Cárdenas E. Morales M. La estereoscopia, métodos y aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento. Rev. Cient. Gen. José María Córdova. 2015; 13: 201-219.
17. S/D. Sistema polarizado. Hallado en: <http://www.paralax.com.mx/item/58-sistema-polarizado.html>
18. Vargas P. Yáñez B. Monteagudo C. Periodontología e Implantología, 1º ed. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana. 2016. Pp: 135-141
19. Lindhe J. Wilwy J. Clinical periodontology and implant dentistry. 6º ed. Volumen 2. England: John Wiley & Sons, Incorporated. 2015. Pp: 677-711.



20. Schoen D, Dean M. Contemporary periodontal Instrumentation. 1° ed. Barcelona; Mexico; Masson 1999. Pp:48-99, 94-99,105-109, 118-122
21. Carranza F. Newman M. Takei H. Newman and Carranza's clinical periodontology. 13° ed. Philadelphia, PA : Editorial Elsevier, 2019. Pp 531-543.
22. Camacho I. Sonda de Florida. Hallado en:
<https://www.revistahigienistas.com/new/22-a-praxis.asp>
23. Grossi S, Dunford R, Ho A, Koch G, Machtei E, Genco R. Sources of error for periodontal probing measurements. J Periodontal Res. 1996 Jul; 31:330-336.
24. Garnuck J. Silverstein L. Periodontal Probing: Probe Tip Diameter Review. PUB MED Journal of Periodontology. 2000 Jan;71: 96-10
25. Barrancos J. Operatoria dental: avances clínicos, restauraciones y estética. 5ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2015. Pp 364-366.
26. Botero J, Bedoya E. Determinantes del Diagnóstico Periodontal. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 3(2); 94-99, 2010.
27. S/D. Odontograma Gracey. Hallado en: <https://cutt.ly/nwF2fns>
28. S/D. Bisturí de Orban: <https://slideplayer.es/slide/14360015/>
29. Sanchez L, Gonzalez Y, Hernandez C. Manual of Surical Instruments. Rev. Medisur. 2004. Vol 12, 5: 781-818.
30. S/D. Funciones y responsabilidades del personal de enfermería. Hallado en: <https://blogs.ugto.mx/enfermeriaenlinea/unidad-didactica-3-funciones-y-responsabilidades-del-personal-de-enfermeria-en-el-area-quirurgica/>
31. S/A. Manual de instrumentación quirúrgica, hallado en: [http://clinicomalvarrosa.san.gva.es/documents/4084047/4129783/Manual+de+instrumentaci%C3%B3n+quir%C3%B3rgica+web+\(actualizado+Mayo15\).pdf](http://clinicomalvarrosa.san.gva.es/documents/4084047/4129783/Manual+de+instrumentaci%C3%B3n+quir%C3%B3rgica+web+(actualizado+Mayo15).pdf)



32. S/D. Agujas quirúrgicas. Hallado en: <https://bit.ly/2kTnEmb>
33. S/D. Circunferencia de agujas. Hallado en: <https://bit.ly/2kTnEmb>
34. Felzani R. Sutura de los tejidos en el área de cirugía bucal: revisión de la literatura. Acta Odontológica Venezolana, Vol 45 N° 4. 2007.
35. S/d. Pinzas adson con y sin dientes. Hallado en: <https://pinzasdediseccion.info/pinza-adson/>
36. Rizzo L, Torres A, Martínez C. Comparison of different tooth brushing techniques for oral hygiene Rev. CES Odont. 2016 29(2): 52-64.
37. Gil F, Aguilar M, Cañamás M, Ibáñez P. Sistemática de la higiene bucodental: el cepillado dental manual. PERIODONCIA Y OSTEOINTEGRACIÓN .2005, Enero-Marzo; 15: 43-58.
38. Alvear F, Velez M. Risk Factors For Periodontal Diseases. Rev Fac Odontol Univ Antica. 2010; 221: 109-116.
39. Higashida B. Odontología Preventiva. 2° ed. Distrito Federal: McGraw-Hill Interamericana, 2009. Pp: 145-153.
40. Harris N, García F, Primary preventive dentistry, 6° ed. New Jersey: Prentice Hall, 2004. Pp: 107-123.
41. Pérez M, Limeres J, Fernández J. Manual de higiene oral para personas con discapacidad. Disponible en: https://iadh.org/wp-content/uploads/2014/06/manual_higiene_oral.pdf
42. S/D. Cepillado de lengua, Hallado en: <https://cutt.ly/SwPgbuQ>
43. S/D. Aditamento para lengua. Hallado en: <https://n9.cl/75bl>
44. S/D. Aditamento para lengua. Hallado en: <https://n9.cl/bq5p>
45. S/D. Cepillo con almohadilla para limpieza de lengua. Hallado en: <https://n9.cl/h4nv>
46. Wilkins E., Wyche C., Boyd L. Clinical practice of the dental hygienist. 12° edition Baltimore: Editorial Wolters Kluwer, 2017. Pp:464-465.
47. S/D. Stereoscopic Player. Hallado en: <https://n9.cl/m9x7>



GLOSARIO DE CONTRACCIONES

- **ADA:** Asociación Dental Americana.
- **BIDI:** Biblioteca digital
- **ISO:** organización Internacional de Normalización.
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- **RyAR:** Raspado Y Alisado Radicular.
- **SNC:** Sistema Nervioso Central.
- **SS:** Sangrado Al Sondeo.
- **TAC's:** Tecnologías De Aprendizaje Y Conocimiento.
- **TEP's:** Tecnologías Del Empoderamiento Y Participación.
- **TIC's:** Tecnologías De Información Y Comunicación.
- **UCE:** Unión Cemento Esmalte.
- **UCN:** Universidad De Carolina Del Norte.
- **3D:** Tercera Dimensión.



ANEXO 1.

MANUAL DE VIDEOS REALIZADOS CON EL SISTEMA DIGITAL 3D

En la sala de Realidad Virtual “Margarita Chorné y Salazar”; se realizaron videos en 3D, los cuales se grabaron como clips de corta duración, con ayuda de una cámara 3D, los clips de video están enfocados a los temas de instrumental periodontal y técnicas de cepillado.

Para el uso del material didáctico en la Sala de Realidad Virtual “Margarita Chorné y Salazar”, se necesita el programa Stereoscopic Player®, el cual es un reproductor de videos 3D (Fig. 76), que se ejecuta a través de una computadora conectada a dos proyectores de imagen orientados una a pantalla de plata; por lo que se necesitan lentes de luz polarizada para poder visualizar los videos en 3D; dichos videos también pueden reproducirse en 2D con cualquier reproductor de video como Reproductor Windows Media® o Media Player Classic Home Cinema®.

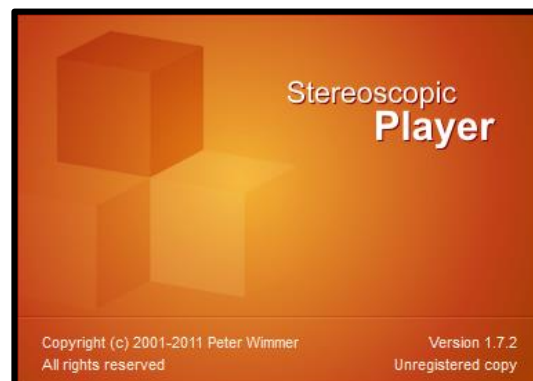
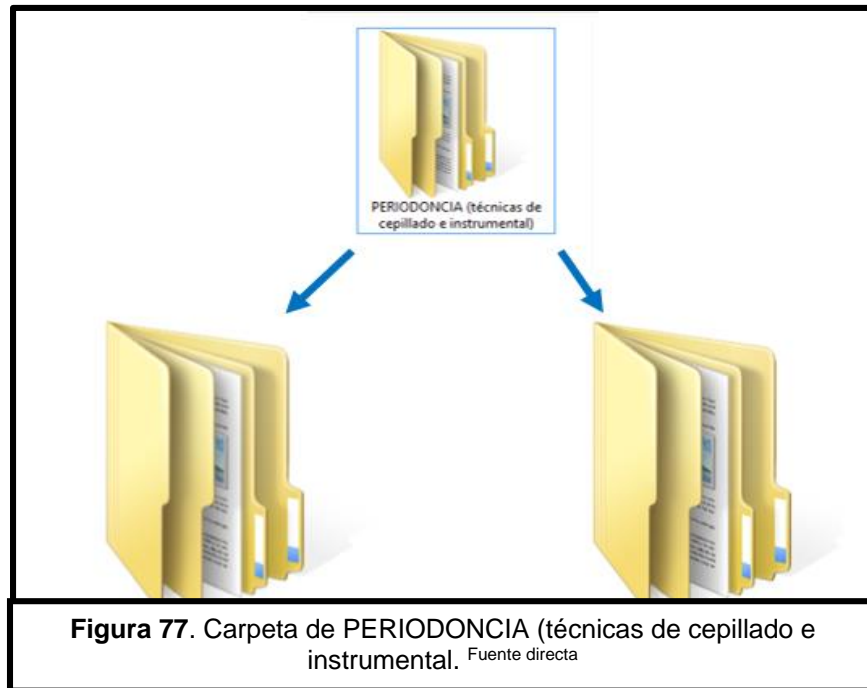


Figura 76. Stereoscopic Player. ⁴⁷



Los clips de video se organizaron en la carpeta titulada PERIODONCIA (técnicas de cepillado e instrumental), dentro de esta carpeta se encuentran las carpetas de instrumental periodontal y técnicas de cepillado (Fig. 77).



La carpeta de instrumental periodontal se organizó en:

- Instrumentos de diagnóstico.
- Instrumental quirúrgico.
- Jaquetts y curetas.

Dentro de la carpeta de Instrumental de diagnóstico se encuentran, las carpetas:

- Espejo.
- Explorador.
- Sondas periodontales.



Dentro de la carpeta de sondas periodontales se encuentran las carpetas:

- Instrumentos sondas periodontales.
- Sondeo periodontal en paciente.
- Sondeo periodontal en tipodonto (Fig. 78).

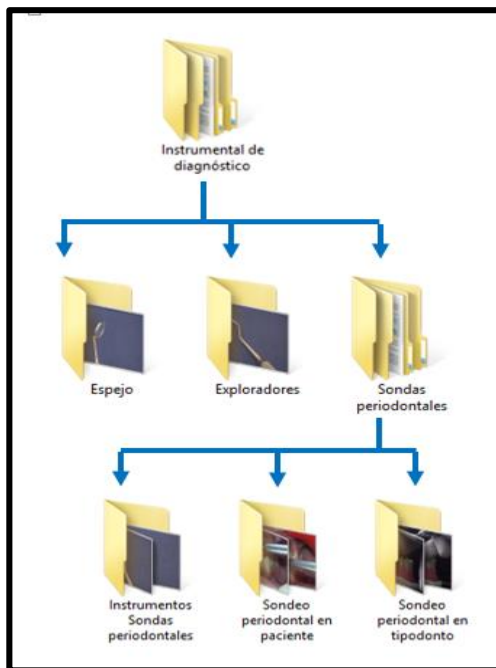


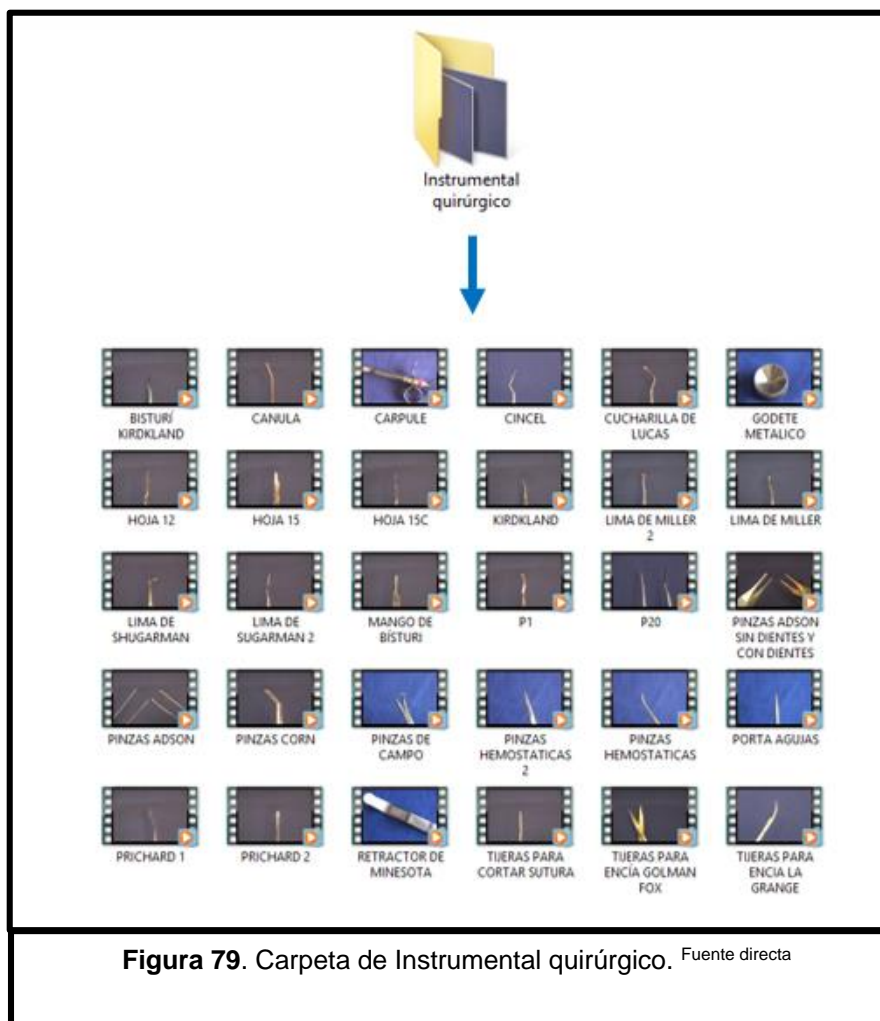
Figura 78. Carpeta de Instrumental de diagnóstico. Fuente directa

En la carpeta de instrumental quirúrgico se encuentran los clips de video de los instrumentos de uso periodontal (Fig. 79):

- Bisturí de Kirkland.
- Cánula.
- Carpule.
- Cíncel.
- Cucharilla de Lucas.
- Godete metálico.
- Hoja #12.
- Hoja #15.

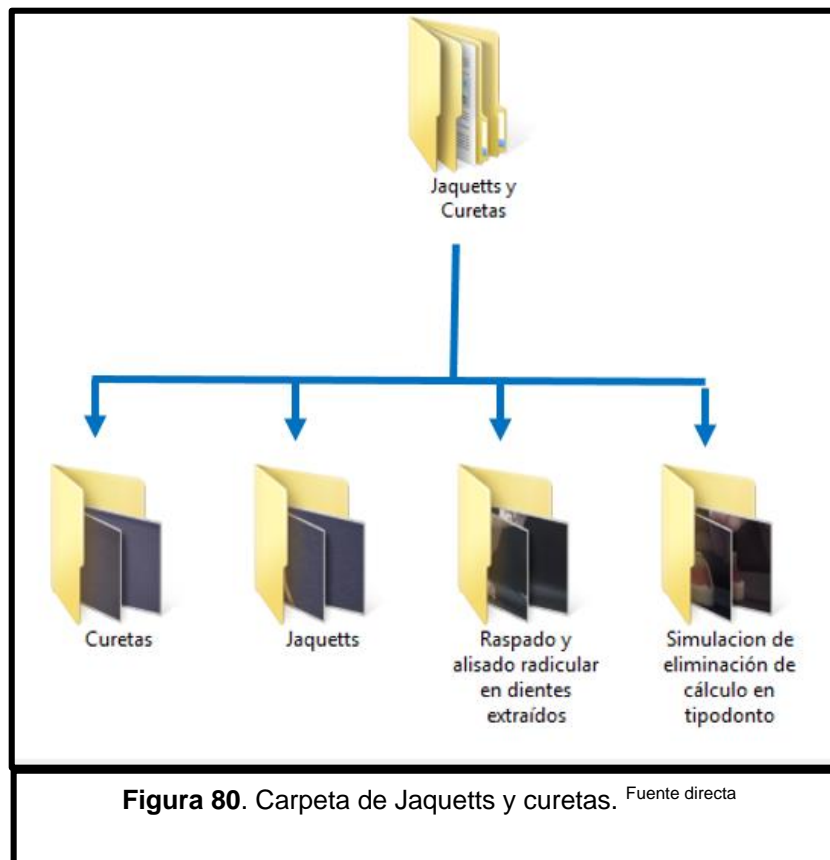


- Hoja #15c.
- Lima de Miller.
- Lima de Shugarman.
- Mango de Bisturí.
- Periostómo P1
- Periostómo P20
- Pinzas Adson sin dientes y con dientes.
- Pinzas Corn.
- Pinzas de campo.
- Pinzas hemostáticas.
- Porta agujas.
- Prichard.
- Retractor de Minnesota.
- Tijeras para sutura.
- Tijeras para encía Golman Fox.
- Tijeras para encía La Grange.



Dentro de la carpeta de Jaquetts y curetas se encuentran las carpetas de:

- Curetas.
- Jaquetts
- Raspado y alisado radicular en dientes extraídos.
- Simulación de eliminación de cálculo en tipodonto (Fig. 80)



En la carpeta de técnicas de cepillado se encuentran las carpetas de:

- Cepillado de caras oclusales.
- Cepillado incorrecto.
- Cepillo multipenacho.
- Cepillos interproximales.
- Técnica de Bass.
- Técnica de Bass modificada.
- Técnica de hilo dental.
- Técnica de Stillman.
- Técnica vertical.
- Técnica de Stillman modificada (Fig. 81).

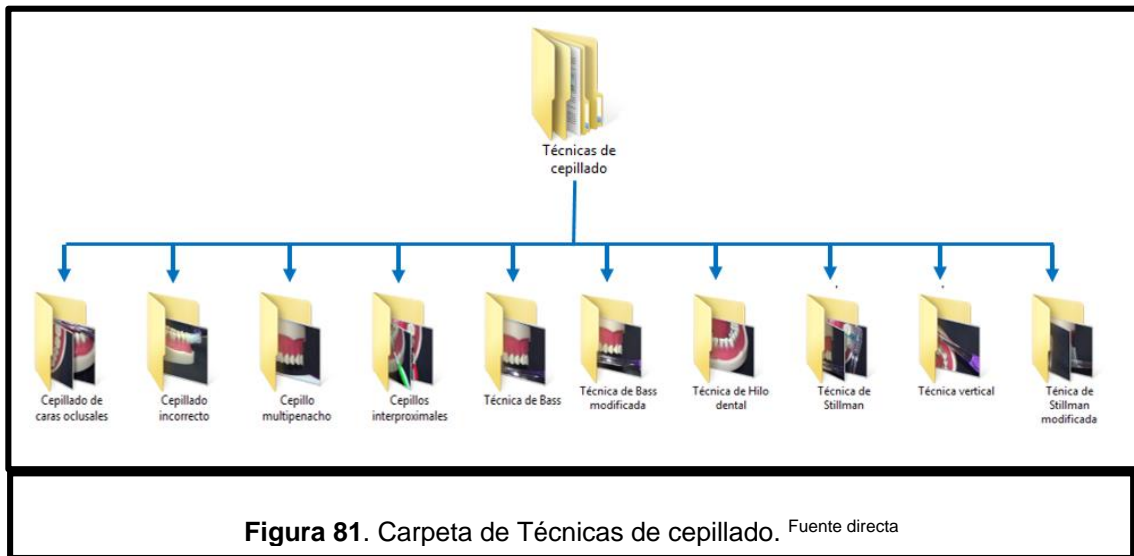


Figura 81. Carpeta de Técnicas de cepillado. Fuente directa