



UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA CUI

INCORPORACIÓN CLAVE 8968-22 A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CIRUJANO DENTISTA

APLICACIÓN DEL CAD/CAM EN LA ORTODONCIA INVISIBLE

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA

ALEXIS PÁEZ GONZÁLEZ

ASESOR: C.D. RICARDO PONCE VALENCIA

Ixtlahuaca, México 14/02/2023





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

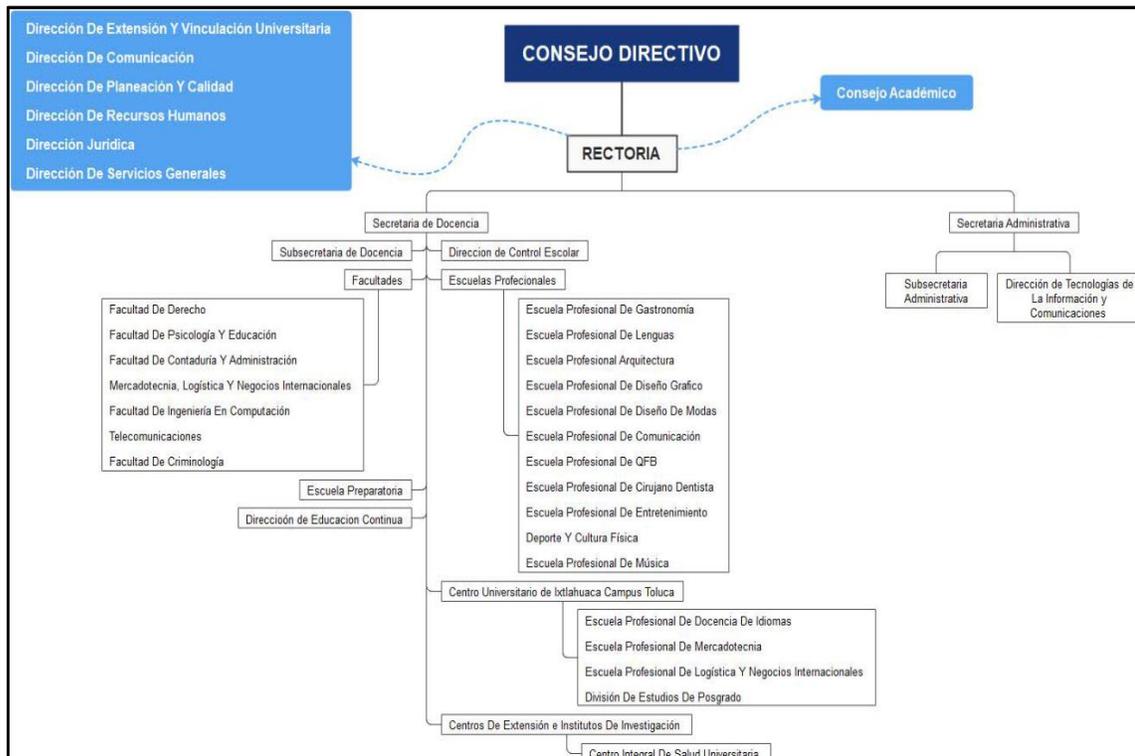
Índice

1. Introducción.....	3
1.1 Organigrama	3
2. Desarrollo del curso	3
2.1 CAD/CAM.....	9
2.1.1. Desarrollo CAD/CAM.....	10
2.1.2. Aplicaciones del CAD CAM	11
2.2 Aplicación de la ortodoncia invisible	14
2.2.1 Escaneado.....	14
2.2.2 Diseño.....	16
2.2.3 Fresado.....	17
3. Sistema invisalign	18
3.1 Sonrisas naturales diseñadas y fabricadas por ordenador.	20
3.2 ¿Cómo repercuten estos avances tecnológicos en el campo de la odontología?	20
3.3 ¿En qué consisten estos avances?	21
3.4 ¿Qué beneficios dan estos avances?	22
3.5 ¿Cómo se generan todas estas ventajas?.....	22
3.6 ¿Se puede emplear en pacientes que no tienen dientes?	23
3.7 ¿Se recomienda eliminar el metal de nuestra boca?	23
3.8 Si se elimina el metal en boca, ¿qué ocurre con los tratamientos de ortodoncia?	24
3.9 ¿Qué tipo de paciente recurre a la ortodoncia invisible?	25
3.10 ¿Se están empezando a aplicar estas nuevas técnicas?	25
4. Inicio de la Ortodoncia Invisible	26
4.1 Indicaciones.....	29
4.2 Contraindicaciones	29
4.3 Ventajas.....	29
4.4 Desventajas	30
5. Conclusiones	30
6. Referencias.....	32

1. Introducción

La Universidad de Ixtlahuaca ubica en Carretera Ixtlahuaca-Jiquipilco km. 1, Ixtlahuaca de Rayón, México C. P. 50740.

1.1 Organigrama



2. Desarrollo del curso

En el curso impartido por docentes de la Licenciatura, tuvo una duración de 3 meses con un total de 72 horas de trabajo teórico práctica. El cual se conforma por los módulos: farmacología; administración a la odontología; soporte básico de vida; ortodoncia; sistema CAD CAM; y escritura de textos científicos.

Durante el desarrollo del curso, se desplegaron prácticas presenciales en:

A. Soporte básico de vida:

Con simuladores para adulto como de infante.

Se practicó y se pusieron a prueba las principales técnicas de asistencia sanitaria.

1. La resucitación cardiopulmonar (RCP) es para las personas cuyo corazón o cuya respiración se detienen.
2. La maniobra de Heimlich es para las personas que se atragantan.



Imagen 1. Resucitación Cardiopulmonar
Fuente: Propia



Imagen 2. Respiraciones por minuto.
Fuente: Propia

B. Sistema CAD CAM

Se desarrolló el funcionamiento de ordenadores o computadoras para mejorar la fabricación, desarrollo y diseño de los productos odontológicos, obteniendo como beneficio que estos puedan fabricarse más rápido con mayor precisión o a menor precio con la aplicación adecuada de tecnología.



Imagen 3. Procesador de CAD CAM
Fuente: Directa



Imagen 4. Fresadora del CAD CAM
Fuente: Directa

C. Ortodoncia

En este apartado vimos y recopilamos varios aparatos de ortodoncia infantil, como fueron:

- Quad-helix el cual es soldado a bandas en molares, y su acción es mover hacia vestibular los procesos dentoalveolares de la arcada superior o maxilar y tratamiento de succión digital.



Imagen 5. Cuad-helix

Fuente: Imagen atraída Dentalmedics [1]
Vega A. Dentalmedics. 2021.

- Placa progenie la cual es una placa donde el arco vestibular anterior contacta con los incisivos inferiores, y está indicado en clase III de angle y su objetivo es estimular el crecimiento del maxilar superior.



Imagen 6. Placa progenie

Fuente: Imagen atraída Dentalmedics [1]
Vega A. Dentalmedics. 2021.

- Hyrax el cual se utiliza para expansión rápida a nivel óseo con un 70% y 30% dental.



Imagen 7. Hyrax

Fuente: Imagen atraída de Disyunción Maxilar con la utilización del Expansor tipo Hyrax en pacientes con Labio y Paladar Hendidos (2).

Machado, R. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría 2012

- Bionator indicada para mordida abierta y para tratamiento de la succión digital.



Imágen 8. Bionator

Fuente: Imagen atraída de Disyunción Maxilar con la utilización del Expansor tipo Hyrax en pacientes con Labio y Paladar Hendidos (2).

Machado, R. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría 2012

- Myobrace recomendada usarla 1 hora al día y su principal función es la expansión transversal y alinear órganos dentarios



Imagen 9. Myobrace

Fuente: Imagen atraída de Ortopedia miofuncional con Myobrace (3).
Balmori D. Ortopedia miofuncional (2021)

Se reconstruyeron conocimientos acerca de la relación niño-odontólogo y así promover actitudes positivas del paciente hacia la práctica odontológica en niños.

Se explicó el cómo repercuten ciertos factores en la conducta del niño al inicio de su tratamiento dental como son: el ambiente físico del consultorio, la presentación del dentista y su asistente, al igual que las actitudes de padres.

También se mencionan las técnicas que facilitan al odontólogo el tratamiento clínico del paciente infantil, que permiten proporcionarle un ambiente acogedor y una relación afectiva y cariñosa, sobre la base de un abordaje psicológico realizado con conciencia, honestidad y criterio objetivo, además de tratar de lograr una adecuada comunicación entre el niño y el odontólogo.

Las expectativas al iniciar este curso de Actualización fueron que me aportaran información clara, ordenada veraz y oportuna, que me permitiera fortalecer mis metas de emprendimiento y lograr dar apertura un Consultorio Dental, que brinde servicio a los poblados de Santa María Endare, Jocotitlán, Ixtlahuaca, San Pedro de los baños, Atlacomulco y alrededores teniendo como efecto; saber brindar atención oportuna a infantes, adultos, personas hipertensas, embarazadas o con alguna

enfermedad sistémica, saber cómo reanimar correctamente a un paciente, atender de forma eficiente una complicación respiratoria en el consultorio, o bien llevar a cabo las etapas del desarrollo de aparatos dentales en CAD CAM. En razón a lo antes mencionado y existiendo la oportunidad de estar en el Curso de actualización, quise reforzar mis conocimientos y llevarlos a la práctica de manera eficiente y oportuna. Este curso se tomó en calidad de pasante en cirujano dentista, por lo que; se decidió desarrollar el tema aplicación del CAD-CAM en la ortodoncia invisible.

2.1 CAD/CAM

Los CAD inician como una ingeniería tecnológica computarizada, mientras los CAM eran una tecnología semi automática para el correcto control de máquinas de forma numérica. Estas disciplinas se fueron fusionando hasta formar los sistemas CAD/CAM.

- Computer-Aided Design (CAD): Diseño asistido por computadora (CAD).
- Computer-Aided Manufacturingt (CAM): Fabricación asistida por computadora (FAC) (4).

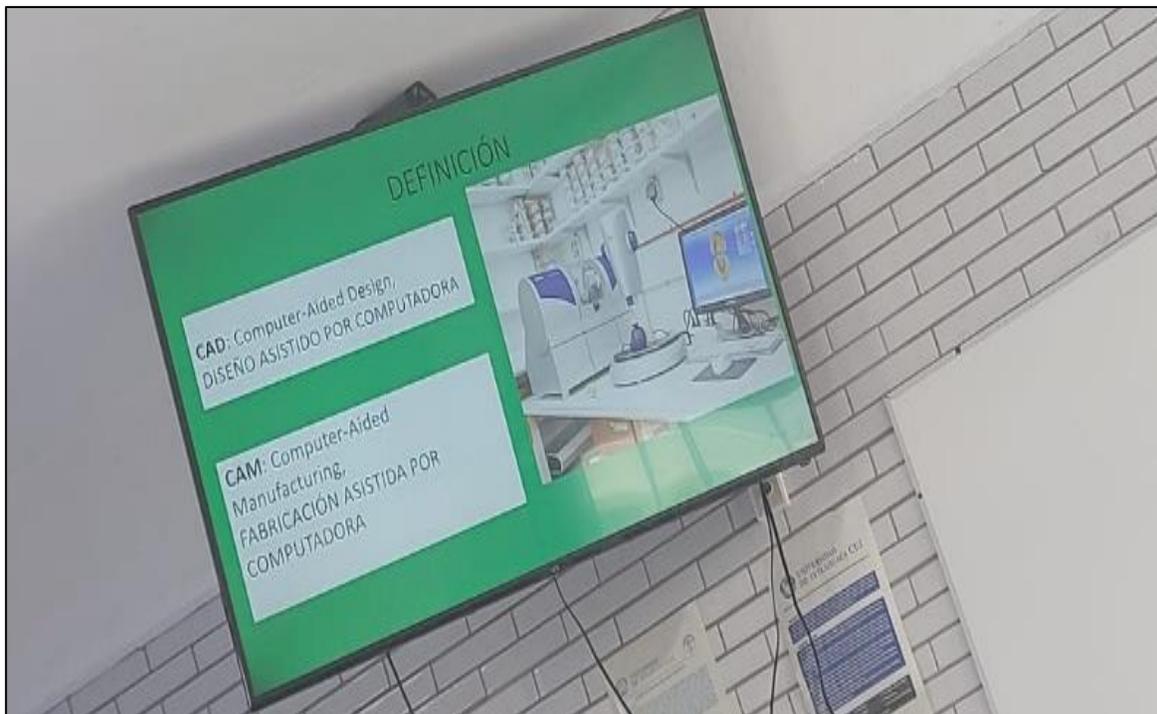


Imagen 10.
Fuente: Propia

El diseño y fabricación con ayuda de un computador se determinan como un sistema CAD/CAM en el cual la tecnología abarca el diseño gráfico, el manejo de bases de datos para el diseño y su fabricación, control numérico de máquinas, herramientas, robótica y visión computarizadas (4).

En la actualidad todos los proyectos metalmecánicos son elaborados y comprobados antes de su fabricación, apoyados en potentes herramientas de diseño y manufactura asistida por computador – CAD/CAM (4).

Se aplica en muchos procesos de manufactura, en la fabricación de piezas las cuales son complejas, moldes, troqueles y prototipos que requieren de una elevada producción o exactitud dimensional. Al utilizar el CAD/CAM el usuario representa gráficamente la pieza en el software de dibujo, ingresa los parámetros de corte, realiza la simulación del mecanizado (4).

En la actualidad toda la industria requiere adaptarse a la nueva tecnología y así se permitan elevar la calidad del diseño asistidos por CAD/CAM (4).

2.1.1. Desarrollo CAD/CAM.

Conformado por las siglas de diseño y manufactura asistidos por computador. Son sistemas que han revolucionado la industria desde sus fases de diseño y análisis hasta los procesos que involucran la producción. Hace menos complejas las operaciones de los dibujantes y los diseñadores en el cálculo de ecuaciones matemáticas para hallar tangencias, inter-secciones, posiciones de centro o complicadas superficies; permitiendo de esta manera resultados y cambios inmediatos por medio de herramientas de edición. El uso de estos sistemas ahorra tiempo y recursos de producción y costos, con un aumento de la eficiencia y de la exactitud dimensional (5).

La evolución del CAD/CAM ha sido debida, en gran parte, a que esta tecnología es fundamental para obtener ciclos de producción más rápidos y productos elaborados de mayor calidad. “A mejor tecnología mayor producción.

Producir más, en menos tiempo y mejor calidad”. Cuando se menciona CAD/CAM en forma integrada, se refiere a los sistemas computacionales apoyados en bases de datos comunes que contienen planos, listas de materiales, hojas de ruta (5).

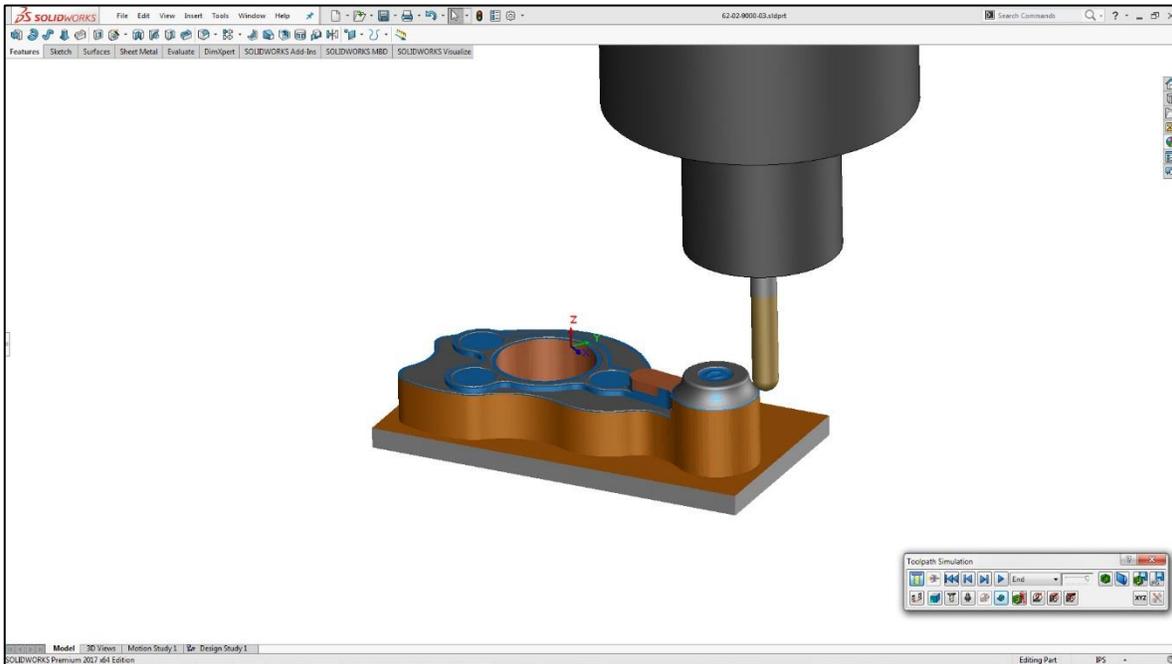


Imagen 10. CAD 3D

Fuente: Imagen atraída de Sistemas CAD- CAM (6).
Origen, Origen. (2020)

2.1.2. Aplicaciones del CAD CAM

La aplicación de los sistemas computacionales para el diseño y la manufactura han tenido un amplio desarrollo y se han extendido a diversos sectores productivos. Se dan a conocer sus componentes y lo que implica su implementación en el medio industrial bajo la óptica de las medianas y pequeñas empresas (7).

El sistema CAD CAM es utilizado para el diseño de la restauración asistido por la computadora y así conseguir el producto final del diseño. En la presentación de esta memoria se hace un desarrollo histórico del sistema hasta llegar a los utilizados actualmente. Existe un interés mayor en la realización de prótesis fijas de coronas y puentes dentro e implantosoportadas con base a estructuras libres de metal. Por esta razón se han hecho múltiples intentos de utilizar prótesis fijas convencionales

con materiales que sean exclusivos de cerámicos, aunque la mayor parte de ellas no han alcanzado resultados positivos (7).

En esta búsqueda de materiales que tengan las características en resistencia mecánica, estética, y de biocompatibilidad, surge la zirconia como material con aplicaciones en el ámbito odontológico.

El uso de la zirconia y de la tecnología CAD CAM en la protodoncia fija debe basarse en un correcto diagnóstico y selección del caso clínico. Así mismo, la correcta ejecución de las etapas clínicas de preparación dentaria de los pilares, impresiones, prueba de la estructura y cementado, son esenciales para lograr el éxito en este tipo de rehabilitación estética (7).

Los materiales cerámicos que son específicamente desarrollados con fines odontológicos se denominan también biocerámicas. Alrededor del año 1970 Duret, empieza a desarrollar la tecnología CAD/CAM para la fabricación de restauraciones dentales (7).

Hubo un acelerado desarrollo de otros sistemas gracias a la evolución de la tecnología de software, aparecieron: Cercon en 1998, Procera Zirconia en 2001, Lava en 2005 y Zirkonzahn en 2006, entre otros.

En los últimos días años se generó un gran conocimiento con respecto a la zirconia en cuanto a sus propiedades químicas y cristalográficas. Se avanzó de gran forma en lo que hace referencia a su proceso de producción. Esto ha evolucionado de forma positiva el desarrollo de la tecnología CAD/CAM, generando un importante incremento en las aplicaciones clínicas de la zirconia (7).



Imagen 11. Cad Cam Zirconia
Fuente: Imagen atraída de Cad Cam Zirconia (8).
Pazartesi. Optimaldent (2020).

La primera etapa involucra el escaneado, el cual puede ser realizado: en boca, mediante un escáner intraoral (óptico) o en el laboratorio, mediante el escaneado del modelo. Lo cual es más frecuentemente utilizado con un escáner mecánico, láser u óptico. Esta etapa también involucra el diseño, el cuál es realizado mediante un software operativo y varía según los distintos sistemas y marcas. La segunda etapa del proceso CAM, implica el fresado de bloques de zirconia preparados industrialmente mediante una máquina fresadora (8).



Imagen 12. Secuencia de CAD CAM
Fuente: Imagen atraída de Cad Cam Zirconia (8).
Pazartesi. Optimaldent (2020).

2.2 Aplicación de la ortodoncia invisible

De este modo se hace un análisis completo de la boca mediante un examen láser y el mismo centro encargado de preparar la técnica diseña los alineadores que se van a amoldar a la boca del paciente. El sistema CAD CAM nos permite diseñar y manufacturar prototipos y piezas terminadas (9).

2.2.1 Escaneado

Se toman impresiones digitales del modelo mediante un procedimiento de escaneado óptico sin contacto, con proyección de franjas y triangulación para una mayor precisión, a manera de obtener una representación de tipo tridimensional en

la pantalla de la computadora del modelo. Este proceso requiere de la toma de hasta 30 imágenes con el escáner, para así establecer las características del modelo de trabajo (10).

El escaneo láser constituye una “impresión virtual” que registra la morfología, a la cual seguirá una imagen tridimensional en la que se definirá el diseño de la estructura. El rayo láser posee un ángulo de incidencia igual a los 45° con respecto al plano de trabajo, para poder tomar datos tanto de las paredes axiales del muñón como sobre los planos oclusales. El punto láser es leído por un sistema óptico que determina con exactitud la posición (10).



Imagen 13. Escaneo Dental

Fuente: Imagen atraída de flujo digital en Odontología (10)
García DM. Dental Innovation, 2019.



Imagen 14. Visualización de escaneo
Fuente: Imagen atraída de flujo digital en Odontología (10)
García DM. Dental Innovation, 2019.

2.2.2 Diseño

De acuerdo con la forma de los dientes, el técnico de laboratorio puede utilizar un espaciador, por ejemplo, si se presentan ángulos filosos, como podría ser en una transición axio-oclusal, para mejorar la forma y lograr las características adecuadas. De todos modos, por lo menos 1mm de la superficie interna no podrá ser afectada por el espaciador. El técnico podrá también tomar en consideración los datos que proporcionan las piezas vecinas y el antagonista, para así variar el diseño primario establecido por el programa utilizando un “cuchillo de cera virtual” (11).

El diseño es siempre guiado por los parámetros que establece el sistema de computadora y que son cruciales para lograr la resistencia de la estructura. El diseño de tipo tridimensional puede ser visualizado en cualquier dirección como parte del proceso de diseño e inclusive el grosor del margen (11).

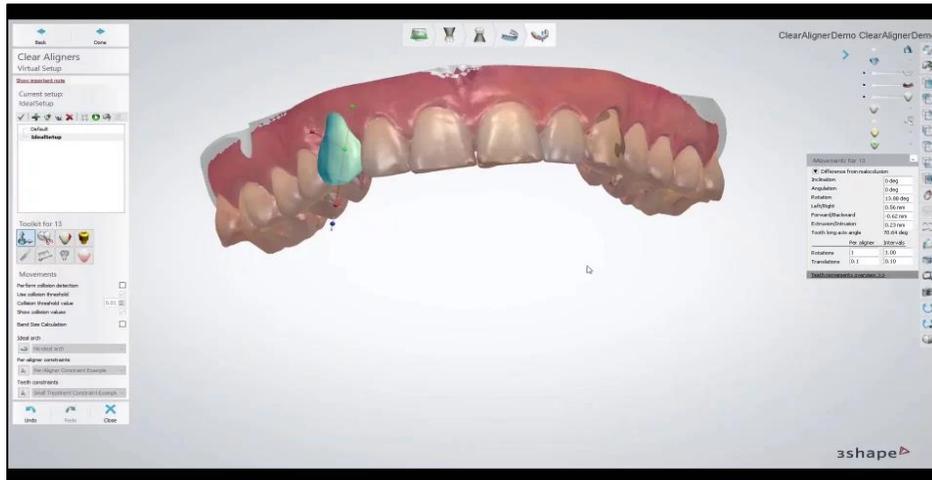


Imagen 15. Diseño guiado

Fuente: Imagen atraída de Prótesis fija convencional libre de metal: tecnología CAD CAM-Zirconia, descripción de un caso clínico (11)
Alejandra V, Pablo P, Andrés R, Odontostomatología. 2011.

2.2.3 Fresado

El diseño virtual del esqueleto es transformado en códigos legibles para la máquina fresadora, tomando en consideración inclusive la posterior contracción que sufrirá el material durante la etapa de sinterizado. El diseño final es enviado a la máquina fresadora, previamente cargada con los bloques apropiados para el procedimiento (12).



Imagen 16. Fresado

Fuente: Imagen atraída de Materiales de restauración indirecta definitiva (12).
Sandoval ADC. Facultad de Odontología. 2018.

La máquina puede tener una gran capacidad, por lo que puede ser cargada en la noche y trabajar automáticamente durante muchas horas, fresando una importante cantidad de estructuras, optimizando el rendimiento de la misma. Los bloques, si bien tienen una composición química similar entre las diferentes marcas, suelen tener diferencias en la dureza y translucidez, debido al procedimiento de fabricación y la selección del polvo utilizado, así como la técnica de sintetizado. Dependiendo del sistema utilizado y de la marca, los bloques podrán ser totalmente sintetizados y pre-sintetizados. El procedimiento para la confección de un esqueleto de 3 piezas en la máquina implica un tiempo promedio de fresado de unos 50 minutos (12).

3. Sistema invisalign

Este sistema consiste en crear una serie de alineadores transparentes los cuales se realizan con diseño, medida y fabricación asistidos por tecnología 3D y operados mediante un software (13).

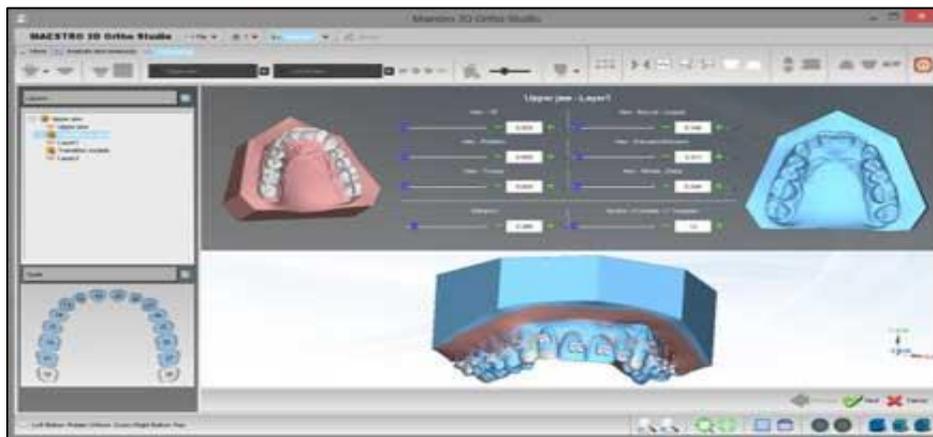


Imagen 17. Tecnología 3D de software

Fuente: Imagen extraída de Alineadores invisibles: Invisalign (13)
Bacuilima KAP, Novillo ERA, Calderón MEB. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría (2018).

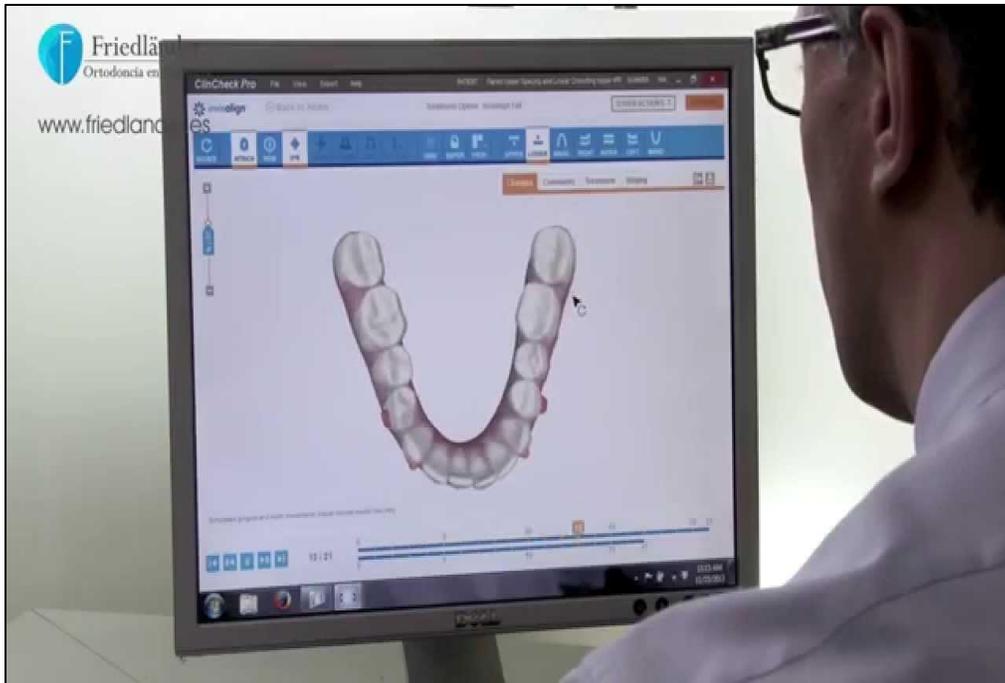


Imagen 18. Diseño y fabricación.

Fuente: Imagen extraída de Alineadores invisibles: Invisalign (13) Bacuilima KAP, Novillo ERA, Calderón MEB. Revista Latinoamericana de Ortodondia y Odontopediatría (2018).



Imagen 19. Ortodondia invisalign hecha de poliuretano.

Fuente: Imagen extraída de Alineadores invisibles: Invisalign (13) Bacuilima KAP, Novillo ERA, Calderón MEB. Revista Latinoamericana de Ortodondia y Odontopediatría (2018).

3.1 Sonrisas naturales diseñadas y fabricadas por ordenador.

Actualmente hay tantos avances dentro de la tecnología que permiten abrir puertas a especialistas para obtener calidad en los tratamientos que ofrecen y así utilizar técnicas más nobles y menos invasivas con extraordinarios resultados. Y un rack ejemplo es nuestro tema el cual es un diseño asistido por ordenador (CAD) y la fabricación asistida por ordenador (CAM) (14).



Imagen 20. Sistema invisalign

Fuente: Imagen extraída de sistema invisalign (14)
Rondón JA. Ortodoncia Digital: Sistema Invisalign. (2018)

3.2 ¿Cómo repercuten estos avances tecnológicos en el campo de la odontología?

El gran avance de la tecnología y la ciencia ha influido bastante en el campo de la odontología dando así a resultado a su avance en los últimos años. Esto ha favorecido a mejores resultados en la búsqueda de una sonrisa sana y estética (15).



Imagen 21. Antes-Después
Fuente: Imagen extraída mis dientes e invisalign (16)
Religio M. Mia Religio M&A (2019)

3.3 ¿En qué consisten estos avances?

Brindan un mejor diagnóstico, prevención y tratamiento dental a través de sus ordenadores y programas como son las cámaras intraorales los programas tecnológicos de análisis dentales en 2D y 3D y así mejorar y garantizar los tratamientos guiados por CAD/CAM (17).



Imagen 22. Cámara intraoral
Fuente: Imagen extraída de cámara intraoral (18)
PerfectDent. Clínicas dentales. (2018)

3.4 ¿Qué beneficios dan estos avances?

Una máxima estética ya que unos dientes cuidados, generan mayor autoestima elegancia y seguridad en el paciente. Por eso se evita la colocación de metales en boca (19).

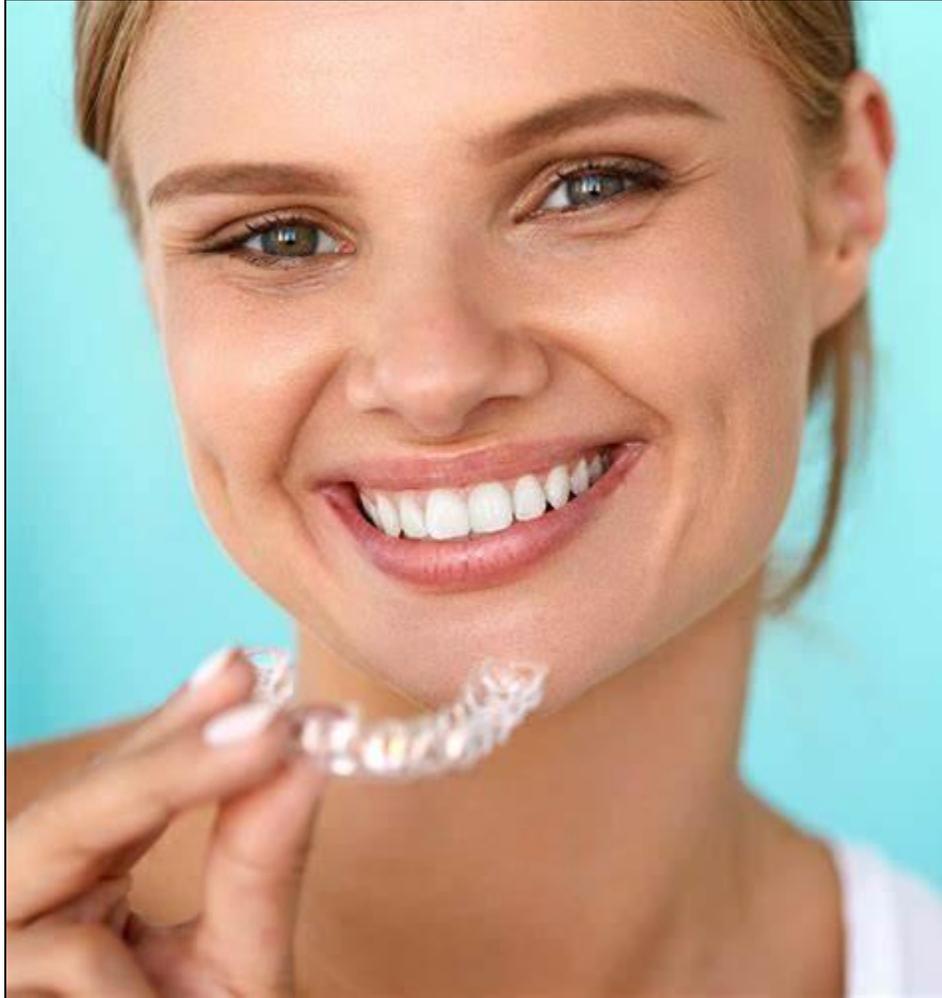


Imagen 23. SONRISA

Fuente: Imagen extraída de Invisalign y consigue tu mejor sonrisa (20)
ClinicaBHP. Clinicablancohungria. (2018)

3.5 ¿Cómo se generan todas estas ventajas?

Con la obtención de unas imágenes 3D previas a la realización de los tratamientos, mediante impresiones digitalizadas, que evitan al paciente las molestas toma de impresiones. Estas impresiones digitalizadas se envían a través de un programa digital que nos proporciona la forma, medida y ajustes precisos (21).



Imagen 24. TRATAMIENTO

Fuente: Imagen extraída de Tratamientos Ortodoncia (22)
Juncal C. Clínica Juncal (2020)

3.6 Hemos hablado de este tratamiento en coronas y carillas, pero ¿se puede emplear en pacientes que no tienen dientes?

Gracias a estos avances, y al sistema CAD/CAM, se pueden emplear tanto en dientes naturales como en dientes que se colocan sobre implantes dentales. Para la colocación de los dientes sobre los implantes, se sigue el mismo sistema que para los dientes naturales, consiguiendo así una precisión exacta en el ajuste de las estructuras y su estética (23).

3.7 ¿Se recomienda eliminar el metal de nuestra boca?

Años atrás se realizaban tratamientos odontológicos con metal, que proporcionaban resultados excelentes. Pero hoy en día, con las herramientas tecnológicas que existen cuyo objetivo, es garantizar la naturalidad de los tratamientos, casi todos los tratamientos se realizan libres de metal (24).

3.8 Si se elimina el metal en boca, ¿qué ocurre con los tratamientos de ortodoncia?

La creación de una sonrisa optima se basa en una buena función, posición, forma y color de los dientes. Esta función y posición se logra a través de diferentes tratamientos de ortodoncia. Los más comunes son los brackets metálicos, pero en algunos casos, si un paciente necesita y requiere llevar otro tipo de tratamiento, se podría recurrir a la ortodoncia invisible. Este tratamiento como ya se mencionó, nos permitirá ver, antes de comenzar el tratamiento, el resultado final de nuestra sonrisa y poder decidir si es el diseño más acertado. La forma, si no es la adecuada, la podemos conseguir mediante las coronas cerámicas y las carillas de composite o porcelana de máxima estética (25).

Tabla 1. Creación propia

	Brackets metálicos	Invisalign
		
Estética	Pocos estéticos	100 % invisibles
Comodidad	Incomodidad y dolor	Muy comodos
Higiene	★★★	★★★★★
Tiempo tratamiento	1 a 2 años	6 meses de tratamiento aproximado
Precio	15000 a 25000	30000 a 50000



Imagen 25. Invisalign vs brackets

Fuente: Imagen extraída de Invisalign vs brackets (26)
Herrero M. Dental Arroque. (2021)

3.9 ¿Qué tipo de paciente recurre a la ortodoncia invisible?

La ortodoncia invisible se realiza para todo tipo de pacientes, adolescentes, adultos o geriátricos, con irregularidades dentales solo leves o moderadas. Para gente que, por su estilo de vida, compromisos de trabajo o por cualquier otra situación, se les dificulte llevar aparatos fijos. Recurren a este tratamiento ya que es invisible, se puede realizar el cepillado y realizar su función masticatoria a la normalidad durante el tratamiento. Además, al no llevar metal, no irritan y no producen molestias o heridas en los tejidos blandos (27).

3.10 ¿Se están empezando a aplicar estas nuevas técnicas?

Todas las vías de investigación que hemos comentado en esta memoria presentan restricciones, morales, éticas y religiosas. Esto hace que su avance sea lento y presente ciertas complicaciones en su desarrollo (28).

4. Inicio de la Ortodoncia Invisible

Su inicio fue en 1945 por el Dr. Harold Dean Kesling, ortodoncista que desarrollo un dispositivo flexible de posicionamiento dental sin utilizar brackets, bandas o alambres, este posicionador era una pieza de goma flexible, fabricada a partir de un modelo de cera de dientes en oclusión (29).

Gracias al avance de las tecnologías computacionales ha sido posible obtener un modelo digital de las arcadas dentales de los pacientes para, diseñar los aparatos necesarios; de igual forma, los programas computacionales ayudan al diseño de aparatos y con ello lograr el movimiento dental, es así como da inicio la idea de corregir y alinear los órganos dentarios mediante una serie de alineadores hechos de un material llamado poliuretano, con la ayuda de la informática. Ellas fueron las creadoras del sistema invisalign y dos años después, lo comercializaron (29).

(poliuretano)- material plástico que se puede ver en diferentes formas para usos distintos. Si hablamos desde el conocimiento químico se trata de polímeros y esto consiste en pequeñas moléculas conectadas entre sí, una unión bastante fuerte que da estabilidad a este material cada vez más utilizado. Que sea un material adaptable hace que pueda quedar flexible o rígido (29).

Los alineadores su principal función es ejercer ligeras presiones sobre los dientes y así generar movimientos dentarios y así corregir mal oclusiones. La mal oclusión se refiere a cuando las arcadas dentales no encajan correctamente y esto a su vez genera problemas funcionales y estéticos ocasionando problemas de masticación y fonación. Un factor importante es la herencia ya que existen factores exógenos que provocan mal oclusión durante el desarrollo craneofacial (29).

Existen hábitos que se van adquiriendo a través de los años los cuales contribuyen a un mal desarrollo de los maxilares los cuales son chuparse el dedo, morder objetos o uñas, utilizar chupón o biberón, existen otros factores como traumatismos o perdidas prematuras de los órganos dentarios temporales:

1. Maloclusiones verticales: se identifica por la ausencia de contacto entre los incisivos superiores e inferiores o, en caso opuesto, un solapamiento excesivo de estos: mordida abierta, mordida profunda y mordida borde a borde (30).



Imagen 26. Maloclusiones

Fuente: Imagen extraída de ¿Qué es una Maloclusiones? (30)
Vieria D. Clínicas Propdental. (2020)

2. Maloclusiones transversales: consiste en una estrechez excesiva del maxilar superior, lo cual causa una mordida cruzada de un lado o de ambos: mordida cruzada bilateral, mordida cruzada unilateral y mordida cruzada completa (30).

3. Maloclusiones sagitales o en el plano anteroposterior se clasifican según las relaciones de los molares permanentes en sentido anteroposterior. El molar inferior se encuentra más adelantado que el superior, con una mordida invertida de los incisivos. Es caracterizado por un perfil con mentón prominente:
 - a) Oclusión Clase I. mordida correcta, o Mordida ideal los dientes de la arcada superior embonan en el lugar correcto con los de la arcada inferior.
La cúspide mesio-bucal del primer molar superior ocluye con el surco bucal del primer molar inferior.

- b) Maloclusión Clase II. Los órganos dentarios superiores se encuentran en una posición más adelantada que los dientes inferiores.
- c) Maloclusión Clase III. Los órganos dentarios inferiores se encuentran en una posición adelantada con respecto a los dientes superiores (31).



Imagen 27. Clasificación de la oclusión o de Angle

Fuente: Imagen extraída de Clasificación de la oclusión o de Angle (31)
Pineda J. Cultura Dental. (2017)

Sobre todo, debemos conocer las limitantes al utilizar la ortodoncia con alineadores para tratarlas. La ortodoncia invisible tiene ciertas limitaciones para lograr algunos tipos de movimientos, por esta razón el cirujano dentista debe conocer cuáles problemas son los que pueden resolverse por medio de este sistema invisible y cuáles requerirán de otro tipo de procedimientos. Para poder así saber diferenciar un tratamiento de otro (31).

Los problemas que no pueden llevar este tipo de tratamiento son en casos de apiñamiento dental severo, ausencia de piezas dentarias, mordidas abiertas severas y sobremordidas severas, igual se debe tener en cuenta la existencia de variables, sexo y edad, como la cantidad de hueso, la longitud del diente. Cada alineador realiza movimientos lineales, de rotación. El paciente debe usar los alineadores el mayor tiempo posible (uso aproximado 22 horas al día), solo se debe retirar a la hora de comer, tomar bebidas y a la hora del aseo bucal. Esto resulta más cómodo para el paciente, y por esta razón lo prefieren que a los brackets

convencionales. El cambio se debe realizar cada dos semanas. Son desechables e indetectables por su translucidez (31).

Pueden realizarse tres tipos de tratamientos dependiendo la severidad y complejidad: Invisalign Teen. Son para adolescentes y preadolescentes desde los 11 años, Invisalign Lite son para los casos poco complejos que requieren menor movimiento y no más de 14 alineadores y Invisalign Full. Son para casos más complejos que ocupan mayor cantidad de movimientos de órganos dentarios. El sistema de alineadores Invisalign no está indicado para todo tipo de paciente, ya que consta de ciertas limitaciones (32).

4.1 Indicaciones

Cuando existen apiñamientos de 1 a 5 milímetros (mm), cuando existen diastemas de 1 a 5 mm. Sobremordida aumentada a nivel de los incisivos, rotaciones de caninos de 25-30 grados, recidivas de ortodoncia, correcciones de línea media de 2 mm o menos distalar dientes menos de 2mm, expansión máxima de 1.5 mm por cada lado, dientes permanentes totalmente erupcionados, haber finalizado crecimiento corporal (32).

4.2 Contraindicaciones

Cuando hay apiñamiento mayor a 6 mm, presencia de diastemas mayores a 6 mm. sobremordida aumentada a nivel de los incisivos mayor a 3 mm, discrepancias esqueléticas sagitales, transversales y discrepancias entre relación céntrica y oclusión céntrica de mayores de 2 mm, rotaciones severas de más de 20 grados, mordidas abiertas anteriores y posteriores, extrusión de dientes, dientes con inclinación mayor de 45 grados, dientes con coronas clínicas cortas, múltiples ausencias de órganos dentarios (32).

4.3 Ventajas

Estéticos, removibles, cómodos, mejor higiene oral, movimientos diferenciales: se puede elegir qué dientes mover y cuál no, visualización de los objetivos del tratamiento, conocer tiempo de tratamiento para personas alérgicas al metal (32).

4.4 Desventajas

Hay limitaciones de los movimientos: determinados tipos de maloclusión, planificación previa del tratamiento: no se pueden hacer modificaciones durante el tratamiento, precio elevado, colaboración del paciente (32).

5. Conclusiones

La ortodoncia invisible elaborada en CAD/CAM ha evolucionado y mejorado a través de los años, facilitando su trabajo al cirujano dentista, y así permitiendo brindar un tratamiento de calidad, estético y funcional. Ya que los resultados se obtienen en un periodo de tiempo más corto a diferencia de los brackets convencionales o comunes, aparte que les resultan más cómodos e higiénicos. Este sistema es altamente confortable cuando se le compara con otros sistemas anteriores, pero, así como tiene grandes ventajas al igual tiene sus desventajas las cuales son su elevado costo y que no todos los pacientes son candidatos para este tipo de tratamiento.

Cómo pasante de la licenciatura de cirujano dentista, en primera estancia deseo obtener mi título profesional, y estar constantemente actualizado, y poder ejercer con rectitud y ética mi profesión.

Reforcé la practica con alambres ortodónticos que resultaban un tanto difíciles hace unos meses.

Mejore visión y optimización de la administración de mi consultorio.

Logré mejorar la habilidad de dar primeros auxilios, e identificar el momento oportuno para ejercerlos.

En el curso adquirí enseñanzas como: Saber recetar a una paciente embarazada, a partir de que trimestre, indicaciones y contraindicaciones de fármacos, cuanta anestesia ocupar, saber que permisos son necesarios establecer en un consultorio, los costos que se deben manejar para tratamientos de acuerdo a la zona donde se localiza mi consultorio, identificación de la posición socioeconómica de la población. Cómo egresado de la Licenciatura de Cirujano Dentista puedo sugerir, que aprovechemos que la UICUI cuenta con una Dirección de Educación Continua, y

solicitemos la apertura de cursos, talleres y diplomados de actualización para egresados y alumnos.

También ya que la UICUI es Centro Evaluador, nos facilite los recursos para que a la brevedad obtengamos una certificación a fin a nuestra profesión

6. Referencias

1. Vega A. ¿Qué es el aparato de Ortodoncia Quad Helix? [Internet]. dentalmedics. 2021 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.dentalmedics.mx/post/que-hace-el-quad-helix>
2. Machado R. Disyunción Maxilar con la utilización del Expansor tipo Hyrax en pacientes con Labio y Paladar Hendidados [Internet]. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2012 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2012/art-27/>
3. Balmori D. Ortopedia funcional (Sistema MyObrace) [Internet]. Ortopedia miofuncional. 2022 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.mydentiss.es/ortopedia-funcional-sistema-myobrace/>
4. Bacalla JS. Producción automatizada sistemas CAD/CAE/CAM [Internet]. UNMSM. Facultad de Ingeniería Industrial. 2008 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02_n1/produccion.htm
5. Samper A. La integración de las diversas técnicas de CAD/CAM/CAE. Canales Sectoriales. el 3 de enero de 1996;18–22.
6. ORIGEN. Sistemas CAD- CAM [Internet]. ORIGEN. 2020 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://origencadcam.es/sistemas-cad-cam-que-es/>
7. Gabrieln JP. Vista de Aplicaciones de los sistemas CAD/CAM en la manufactura moderna. Universidad EAFIT. el 7 de junio de 2012;5-10.

8. Pazartesi O. Cad Cam Zirconia [Internet]. Optimaldent.com. 2020 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://www.optimaldent.com/optimaldental/cad-cam-zirkon/cad-cam-zirconia>
9. Vulcain. CAD/CAM: imprescindible en la odontología moderna [Internet]. Owandy Radiology. 2020 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.owandy.es/cad-cam-imprescindible-en-la-odontologia-moderna/>
10. García DM. ¿En qué consiste el flujo digital en Odontología? [Internet]. Dental Innovation. Dental Innovation; 2019 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://dentalinnovation.net/en-que-consiste-el-flujo-digital-en-odontologia/>
11. Alejandra V, Pablo P, Andrés R. Prótesis fija convencional libre de metal: tecnología CAD CAM-Zirconia, descripción de un caso clínico. Odontoestomatología [Internet]. el 18 de noviembre de 2011 [citado el 20 de octubre de 2022]; XIII (18):16–28. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4796/479647727003.pdf>
12. Sandoval ADC. Materiales de restauración indirecta definitiva [Internet]. Facultad de Odontología. 2018 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-chihuahua/cirugia-bucal-y-maxilo-facial/tema-seleccion-de-materiales-1/8576742>
13. Bacuilima KAP, Novillo ERA, Calderón MEB. Alineadores invisibles: Invisalign. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. el 12 de febrero de 2018;1–5.

14. Rondón JA. Ortodoncia Digital: Sistema Invisalign [Internet]. Dentisalut. 2018 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.dentisalut.com/ortodoncia-digital-sistema-invisalign/>
15. Duque JEM. Avances científicos y tecnológicos en odontología, aliados de una buena higiene oral [Internet]. Dentistaypaciente. 01 de Junio de 2019 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://dentistaypaciente.com/punto-de-vista-130.html>
16. Relógio M. MIS DIENTES E INVISALIGN [Internet]. Mia Relógio - M&A. 11 de agosto de 2015 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://www.oblogdamia.com/2015/08/os-meus-dentes-e-o-invisalign-antes-e.html>
17. Top D. Ortodoncia Invisible: CAD CAM [Internet]. Top Doctors. 2015 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.topdoctors.mx/articulos-medicos/innovacion-en-el-tratamiento-dental>
18. PerfectDent. Cámara Intraoral [Internet]. Clínicas Dentales. 10 de Octubre de 2019 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://perfectdent.es/camara-intraoral/>
19. NHI. El cuidado de los dientes y la boca [Internet]. National Institute on Aging. 13 de marzo 2020 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.nia.nih.gov/espanol/dientes-boca>
20. ClinicaBH P. Invisalign y consigue tu mejor sonrisa [Internet]. Clinicablancohungria.es. [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.clinicablancohungria.es/invisalign-y-consigue-tu-mejor-sonrisa/>

21. Arias E. Escáner intraoral, Hábitos, tratamientos y consejos de Salud Dental [Internet]. El blog de Vitaldent. webControl CMS; 2020 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.vitaldent.com/blog/escaner-intraoral-en-que-consiste-y-que-ventajas-aporta/>
22. Juncal C. TRATAMIENTOS ORTODONCIA [Internet]. Clinica Juncal. 2020 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.clinicajuncal.cl/tratamientos/>
23. Gonzalez E. Prótesis sobre implantes por CAD/CAM: modo de trabajo, indicaciones y resultados [Internet]. Dentista Moderno. 2020 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.eldentistamoderno.com/texto-diario/mostrar/3522004/protesis-sobre-implantes-cad-cam-modo-trabajo-indicaciones-resultados>
24. de Urbina Hidalgo JO. La historia de la odontología, una pequeña línea del tiempo con los momentos más destacados [Internet]. Clinica Dental Urbina en Salamanca. 2021 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.clinicadentalurbina.com/noticias/la-historia-de-la-odontologia-momentos-mas-destacados/>
25. Dario M. ¿Qué son las carillas dentales? [Internet]. Mymoos.mx. Moons; 2022 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://blog.mymoos.mx/posts/carillas-dentales>
26. Herrero M. Invisalign vs brackets [Internet]. Dental Arroque. 2021 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://clinicadentalboadillamajadahonda.com/invisalign-vs-brackets/>
27. Andres H. Lesiones traumáticas por cepillado. Causas y prevención. Tratamiento y evolución [Internet]. Odontologia33. 2013 [citado el 20 de

octubre de 2022]. Disponible en:
<https://www.odontologia33.com/clinica/investigacion/270/lesiones-traumaticas-por-cepillado-causas-y-prevencion-tratamiento-y-evolucion.html>

28. Amaro C. Reflexiones éticas sobre la investigación científica de la Universidad Médica. Rev cuba investig bioméd [Internet]. 19 de Marzo de 2006 [citado el 31 de octubre de 2022];25(1):0–0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002006000100010
29. Carlos J, Lesmes R, Román Jiménez M. La técnica Invisalign [Internet]. Ortodonciarivero.com. [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.ortodonciarivero.com/wp-content/uploads/2018/07/Invisalign.pdf>
30. Viera D. ¿Qué es la maloclusión? Causas, tipos y Tratamiento [Internet]. Clínicas Propdental. Propdental; 2020 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.propdental.es/ortodoncia/maloclusion/>
31. Pineda J. Clasificación de la oclusión o de Angle [Internet]. Cultura Dental. 29 de junio de 2017 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://culturadentalrd.blogspot.com/2017/06/clasificacion-de-la-oclusiono-de-angle.html>
32. Bratos P. Invisalign Teen: la ortodoncia estética para adolescentes exigentes [Internet]. Ferrus&Bratos. 2018 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.clinicaferrusbratos.com/invisalign/teen/>