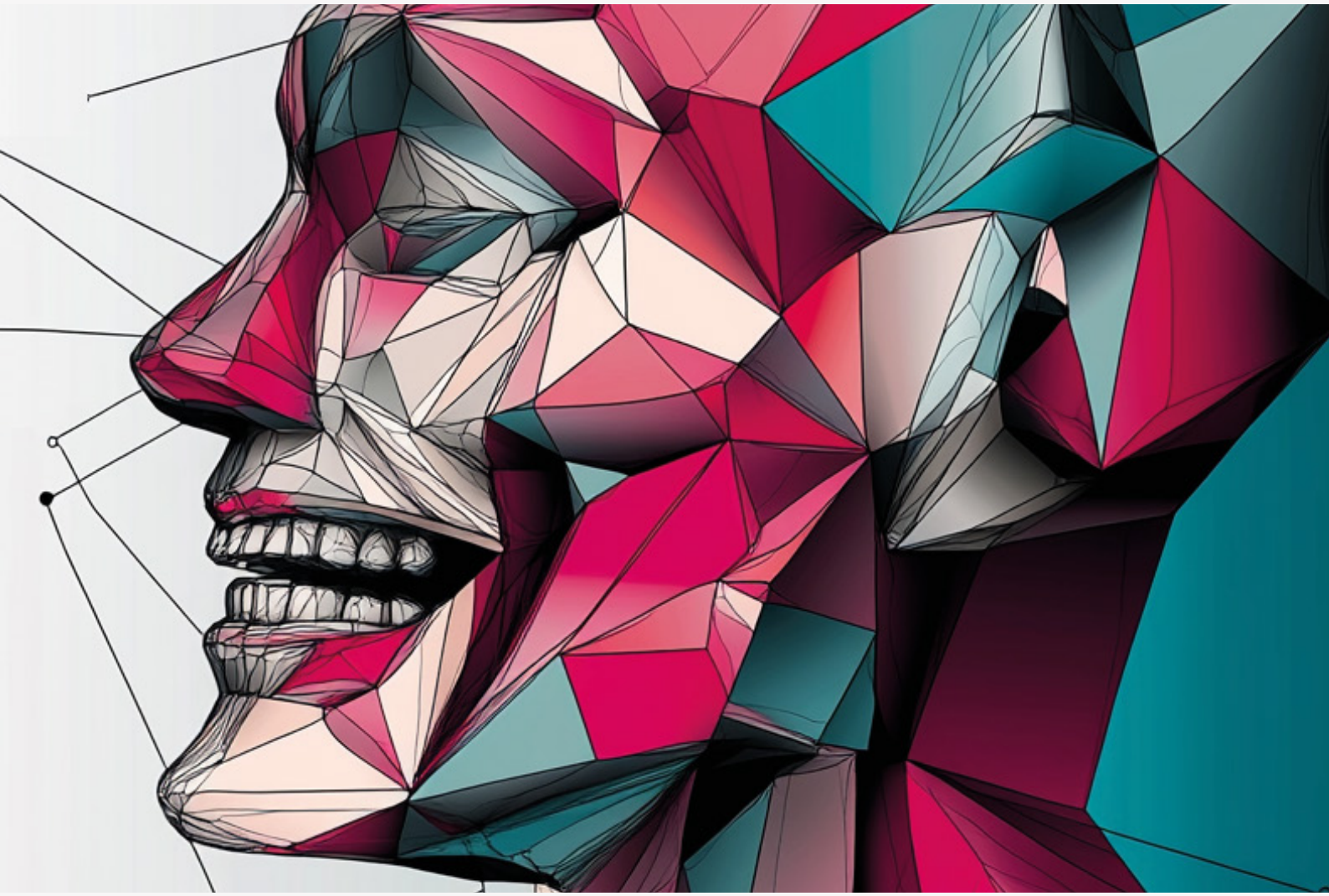
Diseño y Fabricación Digital:

Introducción al **CAD/CAM 3D** en Laboratorio Dental



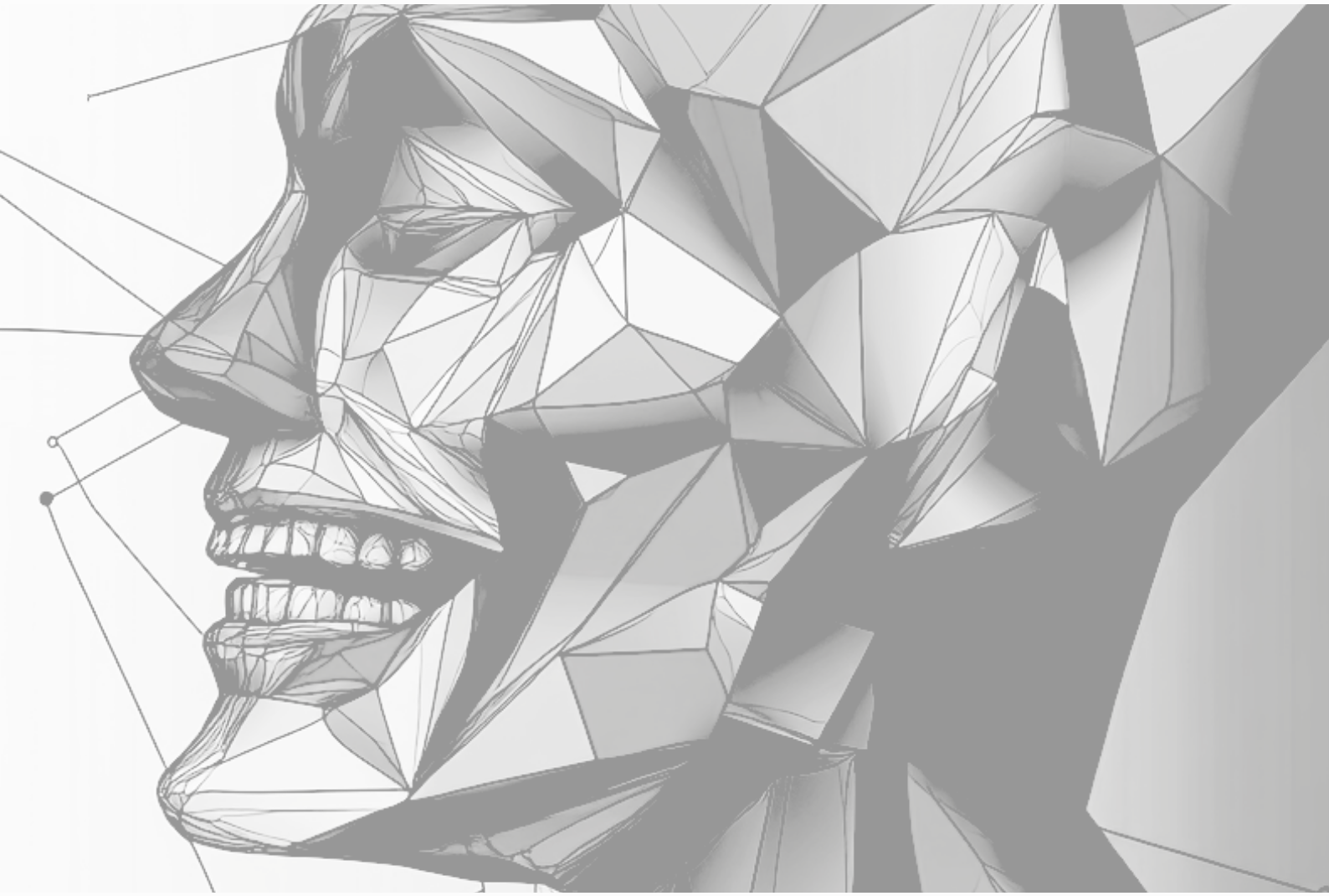
Denisse Yánez Marín

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

Casa Editorial

Diseño y Fabricación Digital:

Introducción al **CAD/CAM 3D** en Laboratorio Dental



Denisse Yánez Marín

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

Casa Editorial

© Editorial Instituto Tecnológico San Antonio, 2024.

e-ISBN: 9789942724182

Denisse Yánez Marín
Autora

Tatiana Alobuela Sanguña
Revisión texto

Libro arbitrado por pares revisores

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización del titular de los derechos.

CONSEJO EDITORIAL / Instituto Tecnológico San Antonio – TESA

Guillermo Albán Maldonado
Rector

Cynthia Vázquez Jara
Canciller

Katiuska Espinoza Pérez
Vicerrectora Académica

Verónica Condor Bermeo
Vicerrectora de Investigación y Vinculación

Cristian Tasiguano Pozo
Director de Investigación y Editorial

Diseño & Diagramación: Karen Vivanco/Elementary

Índice de Contenidos

Perfil del autor 3
Prólogo 4
Datos generales de la asignatura 5
Orientaciones generales para el estudio de la asignatura 7
Unidad 1. Introducción al sistema CAD CAM 3D 9
Unidad 2. Diseño digital 19
Unidad 3. Fresado sinterizado y adaptación 36
Unidad 4. Impresiónes 3d en resina 43
Referencias 54

Índice de figuras

Figura 1. *Mapa Conceptual CAD/CAM 3D* 12
Figura 2. *¿Sabías Qué?* 13
Figura 3. *Precisión digital* 14
Figura 4. *Diagrama de líneas* 15
Figura 5. *Opción Múltiple* 16
Figura 6. *Escáner de mesa o extraoral* 20
Figura 7. *Escáner intraoral* 20
Figura 8. *Escáneres Dentales* 21
Figura 9. *¿Usar escáneres dentales?* 21
Figura 10. *Cuadro comparativo escáneres dentales* 22
Figura 11. *Opción Múltiple* 23
Figura 12. *Formatos de archivo 3D* 24
Figura 13. *Comparación formatos digitales* 24
Figura 14. *Archivo exportado desde LanzaDL-300P escáner intraoral* 25
Figura 15. *Archivo exportado desde LanzaDL-300P escáner intraoral* 26
Figura 16. *Archivo exportado desde LanzaDL-300P escáner intraoral* 26
Figura 17. *¿Qué software de diseño dental debo elegir?* 28
Figura 18. *Exocad* 29
Figura 19. *Cuadro comparativo softwares dentales* 30
Figura 20. *Diagrama de líneas* 31
Figura 21. *Orden de Trabajo DENTAL DB* 32
Figura 22. *Definición del margen* 32
Figura 23. *Ajuste de grosor* 33
Figura 24. *Diseño de la anatomía dental* 33
Figura 25. *Diseño Finalizado* 34
Figura 26. *Proceso de CAD/CAM* 36
Figura 27. *Fresadora Dental en seco* 38
Figura 28. *Fresadora en húmedo* 38
Figura 29. *Ejes de las fresadoras dentales* 39
Figura 30. *Une con líneas* 40
Figura 31. *Beneficios de la Impresión 3D en el laboratorio dental* 44
Figura 32. *Métodos de Fabricación aditiva* 45
Figura 33. *Selección de la Impresora Ideal para un Laboratorio Dental* 46
Figura 34. *Fresadora Dental* 47

Figura 35. Impresora 3D 47
Figura 36. Cuadro Comparativo Tecnologías de Impresoras 3D 48
Figura 37. Tipos de Resina Dental para Impresoras 3D 49
Figura 38. ¿Sabías qué? 50
Figura 39. Diagrama de líneas 52

Presentación del Tecnológico San Antonio

El Tecnológico San Antonio TESA, es la única institución de educación superior tecnológica, cuyo modelo educativo se basa en la filosofía de las Artes Liberales. Esta filosofía busca expandir la mente y la libertad del ser humano, formando a los individuos en disciplinas no solo asociadas a su carrera, sino también en asignaturas generales que amplíen su cultura y visión del mundo y le otorguen habilidades sociales para un desenvolvimiento más humano y exitoso en cualquier área de la vida. Estas habilidades complementarias sin duda elevan el perfil del estudiante, incrementando su potencial para acceder a mejores cargos y mejores salarios dentro del mundo laboral.

Misión

El Tecnológico San Antonio TESA es una institución de educación superior basada en la filosofía de las Artes Liberales, cuyo objetivo es formar profesionales con elevadas competencias técnicas y científicas, que respondan de manera creativa e innovadora a las necesidades del mundo globalizado en los ámbitos productivo, estratégico y social de nuestro país, a través de una educación de calidad, fundamentada en la libertad, la investigación y la vinculación.

Visión

El Tecnológico San Antonio tiene por visión ser un líder nacional y un referente internacional en educación superior tecnológica de vanguardia, basada en las Artes Liberales, reconocida por la excelencia de su educación y por entregar a la sociedad profesionales calificados, emprendedores, investigadores y socialmente responsables.

Filosofía de las artes liberales

El Tecnológico San Antonio es el único instituto del país, cuyo modelo educativo se basa en la filosofía de las Artes Liberales, con lo cual, buscamos formar individuos en disciplinas no solo asociadas a su carrera de estudio, sino también en asignaturas generales que amplíen su cultura y visión del mundo y le otorguen habilidades interpersonales, sociales y de negociación, para un desenvolvimiento más humano y exitoso en cualquier área de la vida. El objetivo del modelo educativo basado en la filosofía de las Artes Liberales es forjar individuos de mundo, críticos y conscientes de su entorno. Buscamos formar profesionales globales, emprendedores, creativos y expandir la mente y la libertad del ser humano.

Las Artes Liberales se hacen presente en el currículo de todas nuestras carreras, a través de diversas asignaturas que tienen que ver con el TRIVIUM, el QUADRIVIUM y las siete Artes Liberales. Todos los estudiantes deben cursar y aprobar estas materias, independientemente de la carrera que estudien, con la finalidad de complementar su formación y ampliar su visión del mundo y su cultura general.

Perfil del autor

Nombre: Denisse Yánez Marín

Formación: Tecnóloga en Aparatología dental

Perfil profesional:

Soy tecnóloga en aparatología dental, y mi enfoque principal es el área de diseño digital CAD/CAM 3D. He trabajado en un laboratorio dental por 3 años y tengo un año de experiencia como docente, donde he podido combinar mi pasión por la enseñanza con mi habilidad para guiar a los estudiantes en su desarrollo profesional. Además, tengo experiencia en investigación y he publicado dos artículos científicos. Mi meta es continuar expandiéndome en este campo y aportar al progreso de nuevas tecnologías.

Prólogo

La materia de CAD/CAM 3D pertenece al cuarto semestre de la carrera de Aparatología Dental del Instituto Tecnológico San Antonio.

Esta asignatura fue considerada para que los alumnos adquieran conocimientos y habilidades para el diseño de modelos y prótesis digitales a través de técnicas avanzadas. Los estudiantes aprenderán sobre el Diseño Asistido por Computadora CAD y la Manufactura Asistida por Computadora CAM, la clase tendrá un enfoque en el uso del programa Exocad. Se tratarán técnicas teóricas y prácticas para la elaboración de modelos tridimensionales desde el diseño hasta la producción final.

La tecnología digital en el campo de la carrera de aparatología dental se ha vuelto un campo de estudio importante, ya que potencia la práctica gracias a los sistemas CAD/CAM los laboratorios y clínicas dentales han tenido una notable transformación, lo que permite la fabricación de dispositivos dentales de una manera más eficaz.

El enfoque principal de esta materia no es solo adquirir habilidades técnicas, si no también comprender como estás técnicas innovadoras transforman este campo con el uso de softwares de diseño avanzados, lo que permite optimizar procesos y la calidad del producto final.

Datos generales de la asignatura

Nombre: CAD-CAM 3D

Semestre: Cuarto

Objetivo general:

El objetivo de la asignatura CAD CAM–3D es introducir a los estudiantes en el estudio y uso de las herramientas de diseño digital e impresión 3D, con el fin de diseñar y manufacturar prótesis dentales, a través de un sistema asistido por computador, por el cual se consigue mejorar la calidad de los tratamientos, aportando la máxima precisión, minimizando el margen de error humano y reduciendo los tiempos de duración de cada proceso. La asignatura considera el estudio de todo el proceso de diseño CAD CAM, partiendo del escaneo de las piezas en el modelo, para realizar posteriormente el diseño mediante un software tridimensional y finalizando con el fresado de las piezas en pocos minutos.

Contenidos mínimos:

- Introducción al sistema cad cam 3d
- Diseño digital
- Fresado, sinterizado y adaptación

Resultados de aprendizaje:

RA1: Escanear y modelar las piezas dentales, a través del uso del software tridimensional Exocad.

RA2: Manejar el sistema CAD CAM con la finalidad de diseñar y fresar aparatos dentales con la mayor precisión posible.

RA3: Diseñar de manera digital, estructuras como cofias y puentes, a través del sistema CAD CAM asistido por computador.

RA4: Modelar de manera digital, estructuras como carillas, coronas e incrustaciones, a través del uso de las herramientas de diseño digital 3D.

RA5: Manejar las técnicas de impresión 3D para la creación de modelos y distintos dispositivos y prótesis dentales.

Resultado de aprendizaje del perfil de egreso:

Diseña en 3D y fresa dispositivos de aparatología dental, a través del sistema asistido por computador CAD CAM, con la finalidad de optimizar procesos y reducir el margen de error.

Prerequisitos:

Aparatología Fija 1

Es prerequisito de:

Ninguno

Orientaciones generales para el estudio de la asignatura

Querido Búfalo,

Bienvenido a la asignatura de CAD/CAM 3D. Mi nombre es Denisse y estaré acompañándote en este viaje de aprendizaje.

Te recomiendo tener siempre a la mano todo el material de estudio necesario o que descargues todo en la computadora. Un tip que puede ayudarte es usar la nube para que guardes documentos y así evitarás perderlos. También asegúrate de contar con un espacio físico adecuado.

Otro punto importante es que completes el curso “Soy Búfalo” ya que es un requisito obligatorio. Es fácil, lo harás súper bien.

Como ya lo mencioné anteriormente, haremos uso de el software digital Exocad, para que aproveches al máximo de recomiendo algunos métodos de estudio:

- Organización: Mantén tus apuntes y materiales organizados.
- Práctica continua: Dedica tiempo a utilizar Exocad para que prácticues y te familiarices con el programa
- Participación: No te quedes solo con lo que aprendes en clase, investiga. Busca siempre saber más.
- Estudio colaborativo: Pueden formar grupos, para estudiar y solventar dudas.

Si tienes alguna pregunta, no dudes en comunicarte conmigo a través del correo electrónico, que es el canal oficial de la institución. Recuerda que estoy aquí para apoyarte en todo lo que necesites.

¡Gracias por tu compromiso con esta materia, valoro mucho tu esfuerzo!!

Con cariño,

Denisse Yánez.

Unidad 1

Introducción al sistema CAD CAM 3D

Esta guía fue creada para que te guíes durante tu experiencia conociendo el mundo de la tecnología digital en los laboratorios dentales y para que puedas llevar a cabo tus actividades manera más clara y fácil, combinando la teoría y la práctica. Quiero que te sientas seguro y que domines todos los conceptos de la materia para que puedas aplicarlos en situaciones reales. Quiero que consideres esta guía como una herramienta que va a impulsará tu aprendizaje.

¡Ánimo!

Más adelante hablaremos sobre la historia y los antecedentes de la tecnología digital en laboratorios dentales. Esta herramienta ha revolucionado muchos campos no solo en la odontología sino en la ingeniería también.

¿Alguna vez pensaste en como la tecnología de un momento a otro se volvió esencial en la vida cotidiana de las personas?

Quiero hacer un viaje al pasado y explicarte como los primeros sistemas CAD/CAM (Diseño Asistido por Computadora y Manufactura Asistida por computadora) aparecieron en la década de los 60. Estos sistemas permitieron que se pueda diseñar productos con una eficiencia y precisión nunca vista. Imagínate ese salto a la tecnología en ese momento. Luego les voy a hablar como esta tecnología llegó al mundo de la odontología y laboratorios dentales, transformando la forma en que se trabaja en este campo por completo.

Prepárate para conocer sobre esta historia super chévere e interesante sobre como la tecnología ha cambiado todo.!



Lecciones de la unidad:

- Historia del CADCAM
- Introducción al sistema CAD CAM 3D



Objetivo de la unidad:

El objetivo de la unidad 1 es que tengas una compresión clara y básica de sistema CAD/CAM 3D, enfocándose especialmente en como se utiliza esta tecnología para diseñar y fabricar los dispositivos dentales.

Antes de hablar sobre el mundo digital en los laboratorios dentales, es importante que puedas tener un conocimiento sólido de todos los conceptos relacionados con CAD/CAM 3D. Para esto, realice un cuestionario sobre Morfología Dental y Aparatología Fija, esto es con el fin de evaluar tus conocimientos previos y tener un punto de partida para poder guiarte mejor. Así que no te preocupes si no sabes todas las respuestas. Comencemos y quiero que veas todo lo que CAD/CAM 3D tiene para ofrecerte!!

1. ¿Qué es morfología dental?

   _____

   _____

2. ¿Explica en tus palabras la diferencia morfológica de los incisivos centrales superiores e inferiores?

   _____

   _____

3. ¿Explica cómo varía la forma de los primeros y segundos molares en las cuatro hemiarcadas?

   _____

   _____

4. ¿Qué características morfológicas distinguen a los premolares y morales superiores de los premolares y molares inferiores?

   _____

   _____

5. ¿Cuál es la importancia de mantener un grosor adecuado en la fabricación de cofias metálicas o de zirconio?

   _____

   _____

6. ¿Cuál es la importancia de la delimitación del margen dental para el diseño de una restauración dental?

   _____

   _____

7. ¿Cuáles son los tipos de formatos digitales que conoces?

_____

_____

8. Menciona 1 ventaja y 1 desventaja del uso de CAD/CAM y el uso de técnicas manuales para la realización de coronas, puentes y carillas.

_____

_____

Ahora, iniciaremos con un video muy interesante que nos permitirá aprender más sobre qu**é es** CAD/CAM. https://youtu.be/1AulPvWpTsU?si=Qb_nTYX_c68jDfXn

He seleccionado este recurso porque será fundamental para profundizar en el tema. Te animo a que lo revises detenidamente y realices una investigación adicional para obtener una comprensión más completa.

Después de ver el video te invito a que puedas reflexionar sobre la influencia de esta tecnología, por favor responde las siguientes preguntas:

1. ¿Te has planteado cómo la integración del sistema CAD/CAM ha transformado y digitalizado los procesos que antes eran manuales en estas áreas?

_____

_____

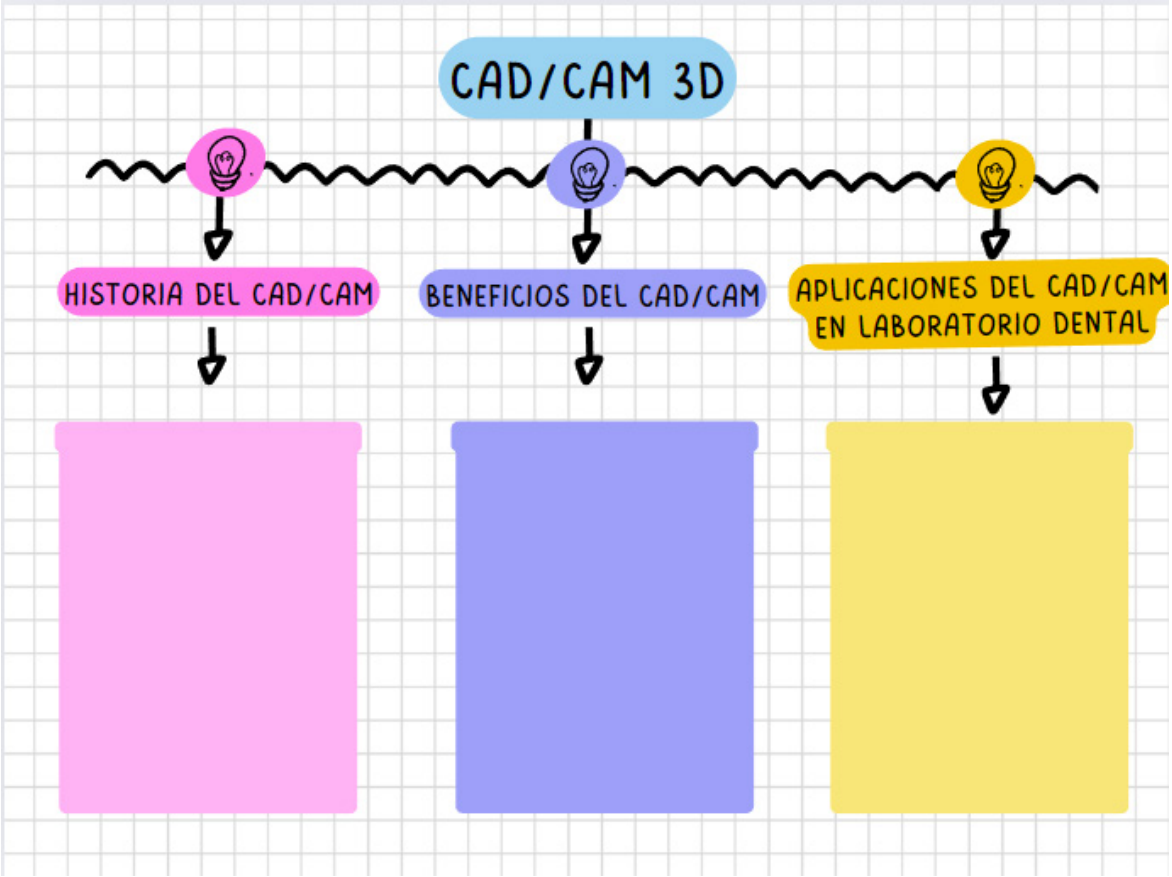
2. ¿Qué piensas sobre como la digitalización transformó el campo de laboratorio dental?

_____

_____

3. Usa el siguiente esquema para crear un mapa conceptual con la información que tu consideres más relevante sobre el video.

Figura 1.
Mapa Conceptual CAD/CAM 3D



Nota: Elaboración propia.

Como viste en el video, la tecnología ha sido una verdadera evolución ya que transformó de forma positiva la forma en que se diseñan los productos en diversas industrias.

Según el estudio de García (2006), este sistema se usó en la década de los 60, principalmente en la industria automotriz y aeronáutica. Su objetivo fue muy claro, estandarizar todos los procesos de fabricación y volverlos procesos más repetitivos y eficientes. ¿Te imaginas lo innovador que fue en ese momento diseñar y fabricar estos aparatos con tanta precisión y rapidez? En mi opinión este avance sigue impactando en nuestras vidas de forma positiva.

Figura 2.
¿Sabías Qué?



Nota: Elaboración propia.

En la odontología y laboratorios dentales, surgió una idea super innovadora, también aplicar el concepto CAD/CAM en la fabricación de prótesis dentales. Te cuento que la mente brillante de Francisco Duret fue la que hizo que le diera el primer paso en esta tecnología digital, a enfocarse en la creación de coronas y puentes dentales y fue así como se convirtió en el pionero de esta tecnología. Su trabajo quedo plasmado en su tesis titulada “L´empreinte optique” (La impresión óptica), tesis que marcó por siente el inicio de una nueva era en la odontología.

Desde entonces, esta super tecnología no ha dejado de seguir evolucionando y perfeccionándose, especialmente en un campo en donde la precisión es importante para la fabricación de piezas y dispositivos dentales. Hoy en día CAD/CAM se ha convertido en una de las herramientas más indispensables en los laboratorios dentales (Owandy Radiology, 2020).

Ahora que ya hemos visto la evolución de esta tecnología, desde sus inicios hasta convertirse en una herramienta importante en múltiples industrias, es momentos de adentrarnos un poco más en este tema.

Según Cano (2018), la tecnología ha logrado infiltrase en prácticamente todos los campos, aportando de manera beneficiosa ya que ha reducido significativamente los errores humanos y ha aumentado la precisión para los procesos difíciles.

Un claro ejemplo de esta tecnología es la evolución en la fabricación de prótesis dentales como puentes, carillas, coronas e incrustaciones ya que anteriormente, la fabricación manual de estas prótesis enfrentaba varios desafíos. Desde la toma de impresiones en la parte clínica odontológica (cabe recalcar que esta es una de las etapas más importantes en el proceso de fabricación de estos dispositivos) hasta el diseño y fabricación en los laboratorios. Por ejemplo, una equivocación en la toma de impresiones manuales puede deberse a varios factores como el material de impresión o la técnica que está empleando el odontólogo, lo que afecta a todos los procesos de fabricación de las prótesis dentales. Sin embargo, con la llegada de esta tecnología muchos de estos problemas se han minimizado.

CAD/CAM, al ofrecer un procedimiento más rápido, eficaz, automatizado y preciso, aborda estos desafíos facilitando un arco de digitalización y optimización de cada fase del proceso. Este sistema mejora la calidad final del producto final gracias a la captura exacta de impresiones con equipos como los escáneres intraorales y extraorales hasta el diseño de las estructuras como en los programas de Exocad y la fabricación de los dispositivos dentales con los equipos de manufactura como fresadoras e impresoras 3D que permiten una mayor precisión y producción eficiente. Aunque de ello, no solo la precisión y el ajuste de las prótesis da un paso adelante, sino la mejora y la eficiencia del proceso reduciendo el tiempo y los costos asociados al trabajo.

Con esta innovación digital, los profesionales en laboratorio dental pueden diseñar y crear restauraciones dentales precisas y de mayor calidad (Cano, 2018).

Figura 3.
Precisión digital



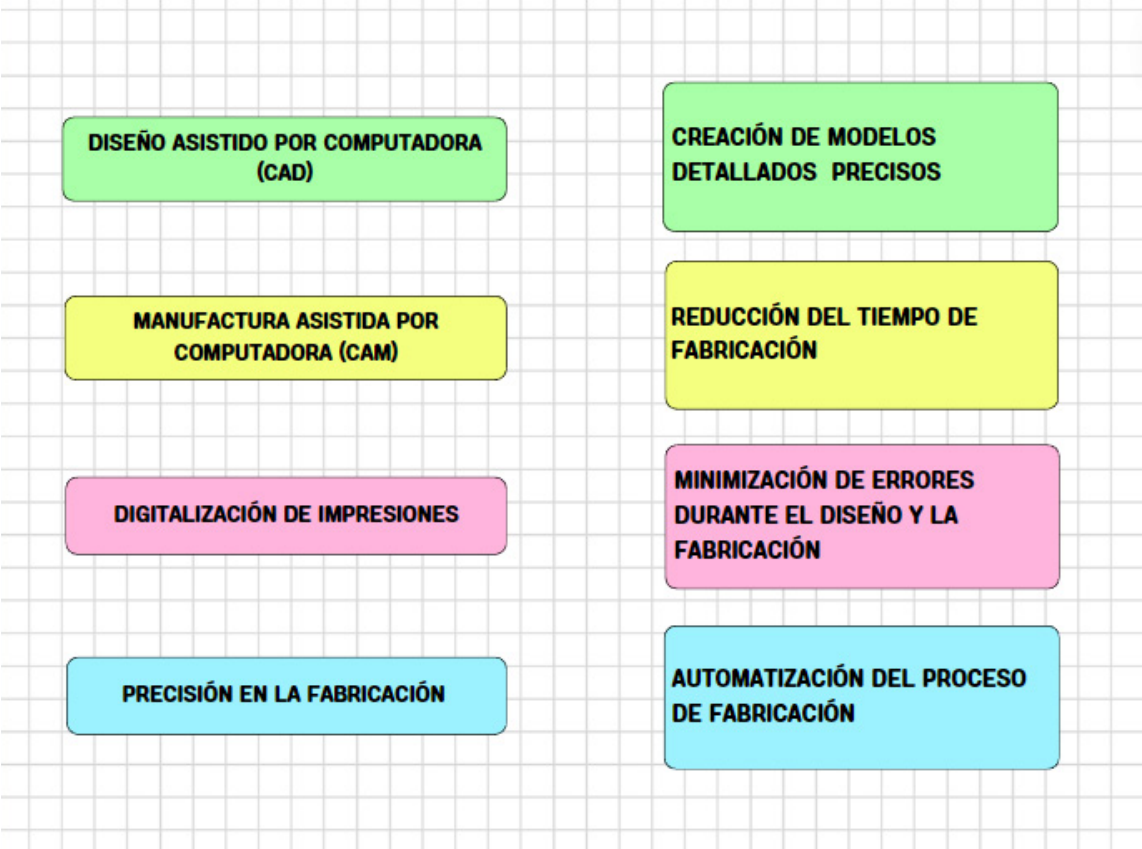
Nota: Elaboración propia

Esta integración tecnológica demuestra cómo la digitalización está transformando el campo de la odontología, ofreciendo soluciones más confiables y destacando la importancia de mantenerse al día con las innovaciones tecnológicas en el área dental.

Para reforzar lo aprendido, te invito a participar en la siguiente actividad:

1. Une con líneas los siguientes conceptos, esta actividad te ayudará a visualizar como los diferentes elementos de la tecnología CAD/CAM se relacionan entre sí, contribuyendo al éxito en la fabricación de las prótesis dentales.

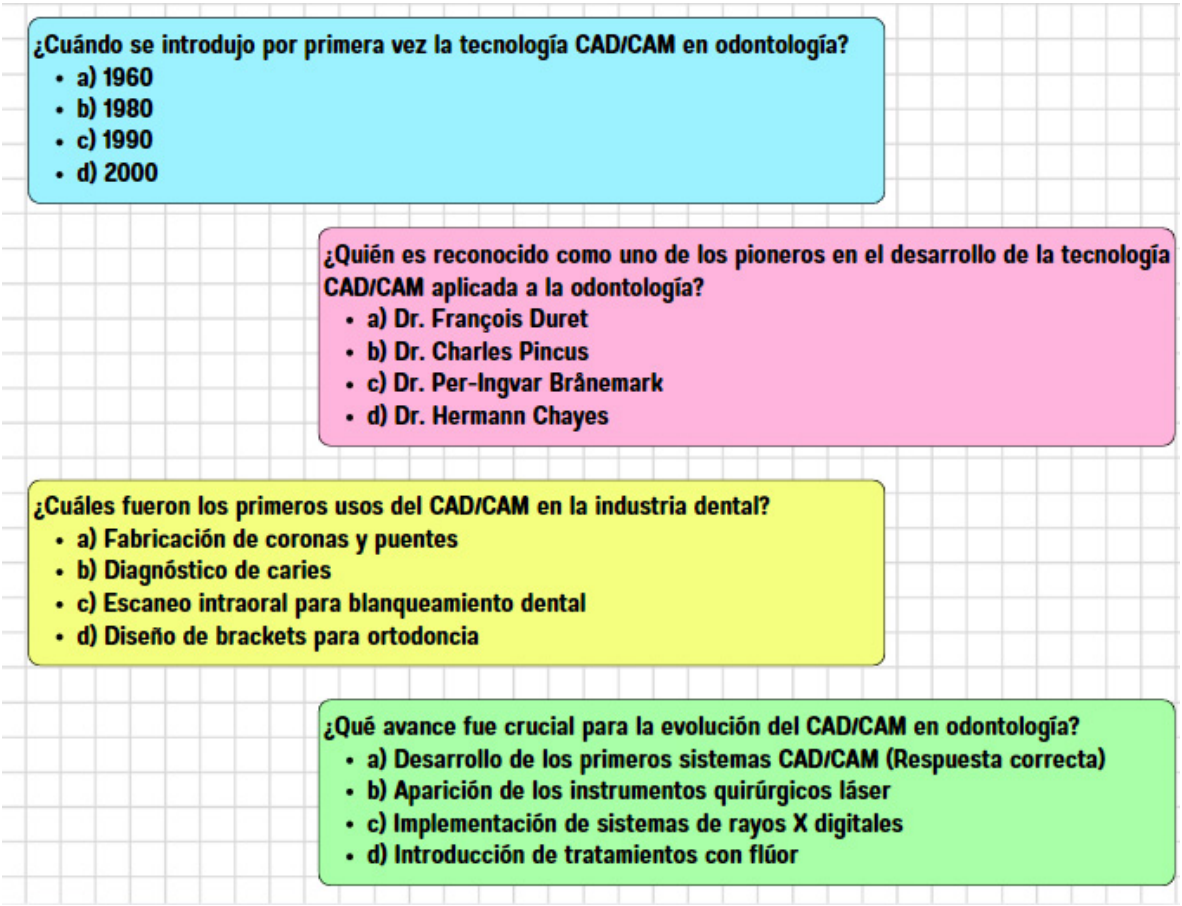
Figura 4.
Diagrama de líneas



Nota: Elaboración propia.

2. Subraya la respuesta correcta.

Figura 5.
Opción Múltiple



Nota: Elaboración propia

Felicidades, llegaste al final de la UNIDAD 1.

Ahora que ya hablamos sobre la historia y funciones principales de CAD/CAM 3D, te invito a que puedas seguir ampliando tu conocimiento con un artículo muy interesante. Seleccione este texto de Juan Carlos Carrascos, especialmente para ti, donde podrás descubrir como la tecnología puede ser aplicada en más campos. Puedes acceder al artículo en el siguiente enlace: Tecnología avanzada del diseño y manufactura asistidos por computadora–CAD/CAM

Además, quiero recomendarte otro artículo que creo que te va a gustar. Esta escrito por un equipo de autores entre los que se encuentran son: Solaberrieta, E., Minguez, R., Barrenetxea, L., Etxaniz, O., Goikoetxea, N., Otegi, J.R., y Arias. Este texto se enfoca más en nuestra área. Aquí puedes acceder al artículo: Integración de la Ingeniería en la Odontología

Reflexiona sobre cómo estas tecnologías están cambiando el campo dental y lo que significan para tu fututo profesional. Recuerda que la lectura y el aprendizaje continuo son importantes para tu crecimiento personal y profesional.

¡Nos vemos en la próxima unidad!

Resultados de aprendizaje:

RA2: Manejar el sistema CAD CAM con la finalidad de diseñar y fresar aparatos dentales con la mayor precisión posible.

Unidad 2

Diseño digital

El diseño digital es un proceso super interesante, utiliza una variedad de herramientas avanzadas para crear modelos tridimensionales, en este caso, de piezas dentales. Este enfoque te va a permitir trabajar con personalización y precisión, lo que significa que tendrás resultados más adaptados a las necesidades de cada paciente.

Este proceso se divide en varias etapas, que les explicare más adelante per estas van desde el escaneo de modelos hasta la fabricación final de nuestro diseño. Sin embargo, para lograr buenos resultados es importante entender que debes aprender a diseñar de una manera efectiva, dominando las herramientas y técnicas que forman parte de cada etapa.

Recuerda que la clave para destacar siempre como un buen profesional mantener la mentalidad abierta al aprendizaje y las nuevas tecnologías, aprovecha siempre estas herramientas para seguir creciendo.



Lecciones de la unidad:

- Escaneo de modelos
- Elaboración de hoja de paciente
- Diseño de estructuras



Objetivo de la unidad:

El objetivo de la unidad 2 es que puedas comprender y aplicar los principios del diseño digital especialmente para la fabricación de coronas, puentes, carillas e incrustaciones, utilizando las herramientas CAD.

¿Alguna vez te has preguntado como funcionan los softwares de diseño digital para los laboratorios dentales? Es un proceso divertido ya que se combina la tecnología con la creatividad.

Como te mencione antes, este proceso se dividía en etapas, la primera es **la digitalización**, aquí es donde se convierten los modelos físicos en modelos tridimensionales con el uso de escáneres dentales. Este proceso nos permite darnos cuenta de todos los detalles de la anatomía dental, garantizando que el diseño sea preciso y consistente con los datos asemejándose a lo más real.

Los escáneres digitales son los dispositivos que se usan en los laboratorio o clínicas dentales para la primera fase del proceso CAD/CAM, existen dos tipos de escáneres: Los intraorales y los extraorales.

Figura 6.
Escáner de mesa o extraoral



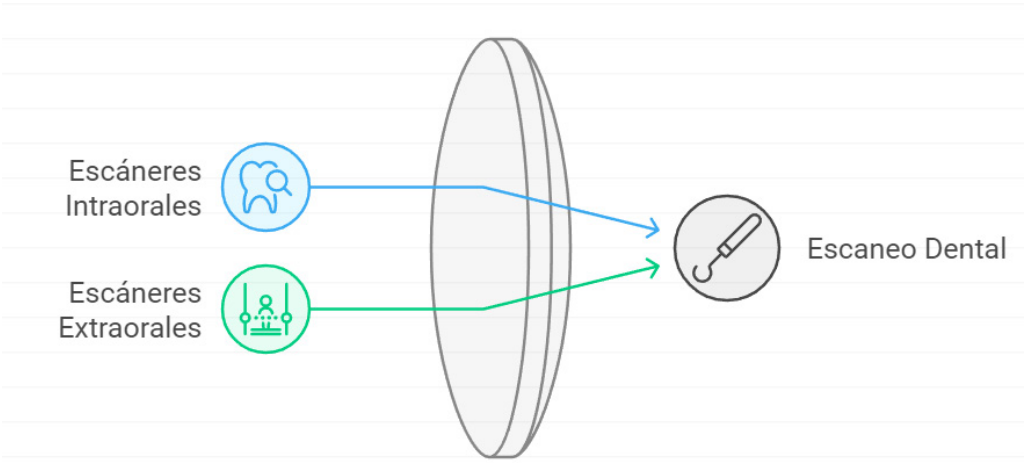
Fuente: Escáner Extraoral

Figura 7.
Escáner intraoral



Fuente: Escáner Intraoral

Figura 8.
Escáneres Dentales

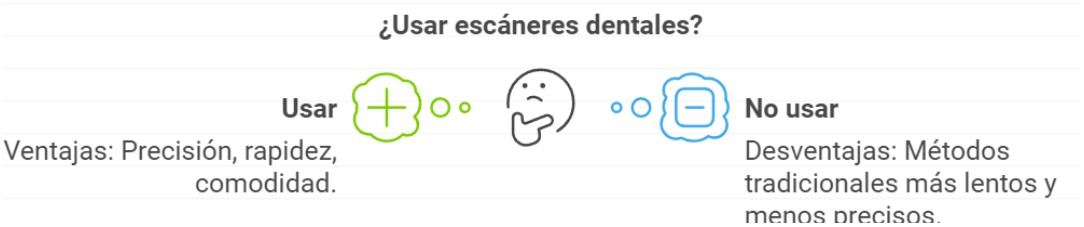


Nota: Elaboración propia

Pero ¿qué es lo que hace un escáner dental? Estos dispositivos capturan imágenes o videos en tres dimensiones de toda la cavidad oral, o incluso de los modelos de yeso. Imagínate más menos como una cámara especializada que en lugar de tomar fotos comunes, crea una representación digital detallada de los dientes y encías de los pacientes. Esto es esencial para su uso posterior en el programa de diseño digital. ¿Sabes cómo funciona un escáner intraoral o extraoral o has utilizado uno? o quizás ¿Has tenido la oportunidad de ver en acción un escáner intraoral o extraoral?

¿Usarías escáneres dentales para disminuir el tiempo de elaboración o mejorar la precisión de tus trabajos?

Figura 9.
¿Usar escáneres dentales?



Nota: Elaboración propia

He seleccionado estos videos porque te va a permitir conocer más sobre el uso de estos escáneres:

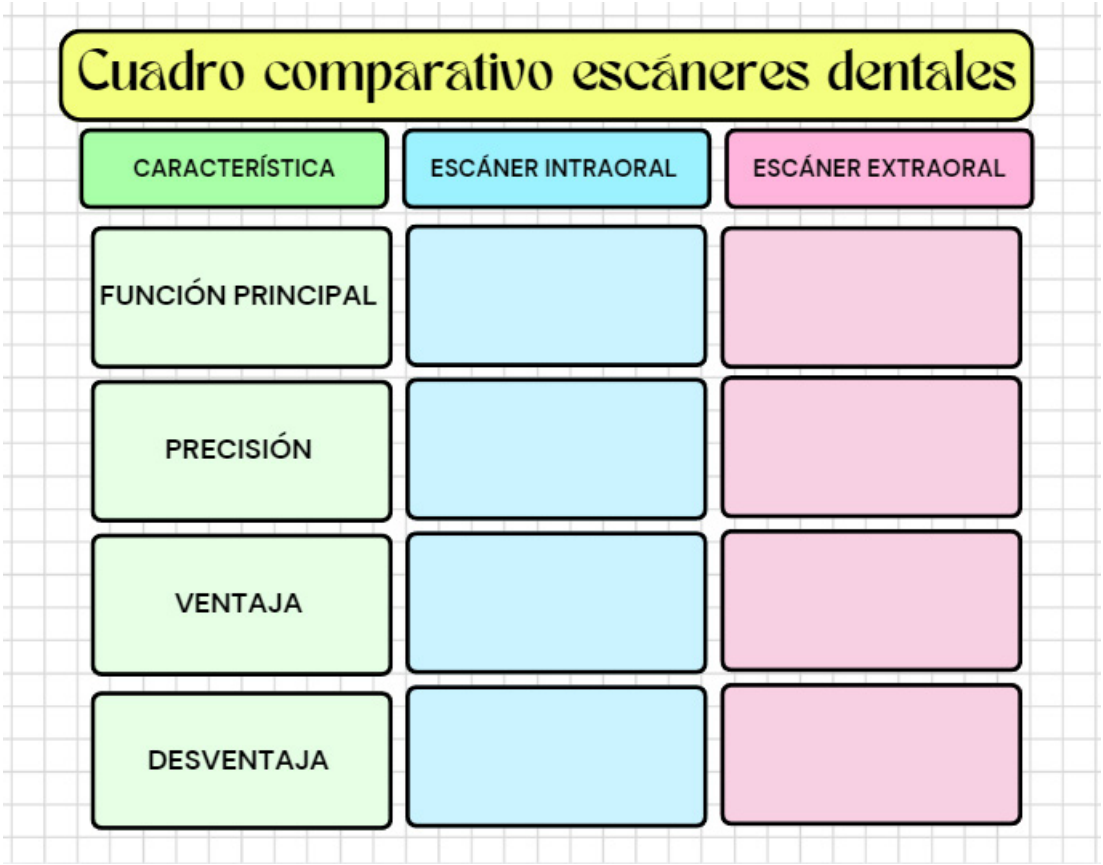
Escáner intraoral ¿Qué es y para qué sirve?

¿Escáner intraoral o extraoral?

A continuación, realizaremos algunas actividades para explorar más a fondo el uso de los escáneres en el proceso de digitalización:

1. **Investiga las diferencias entre un escáner intraoral y un escáner extraoral. Completa el siguiente cuadro.**

Figura 10.
Cuadro comparativo escáneres dentales

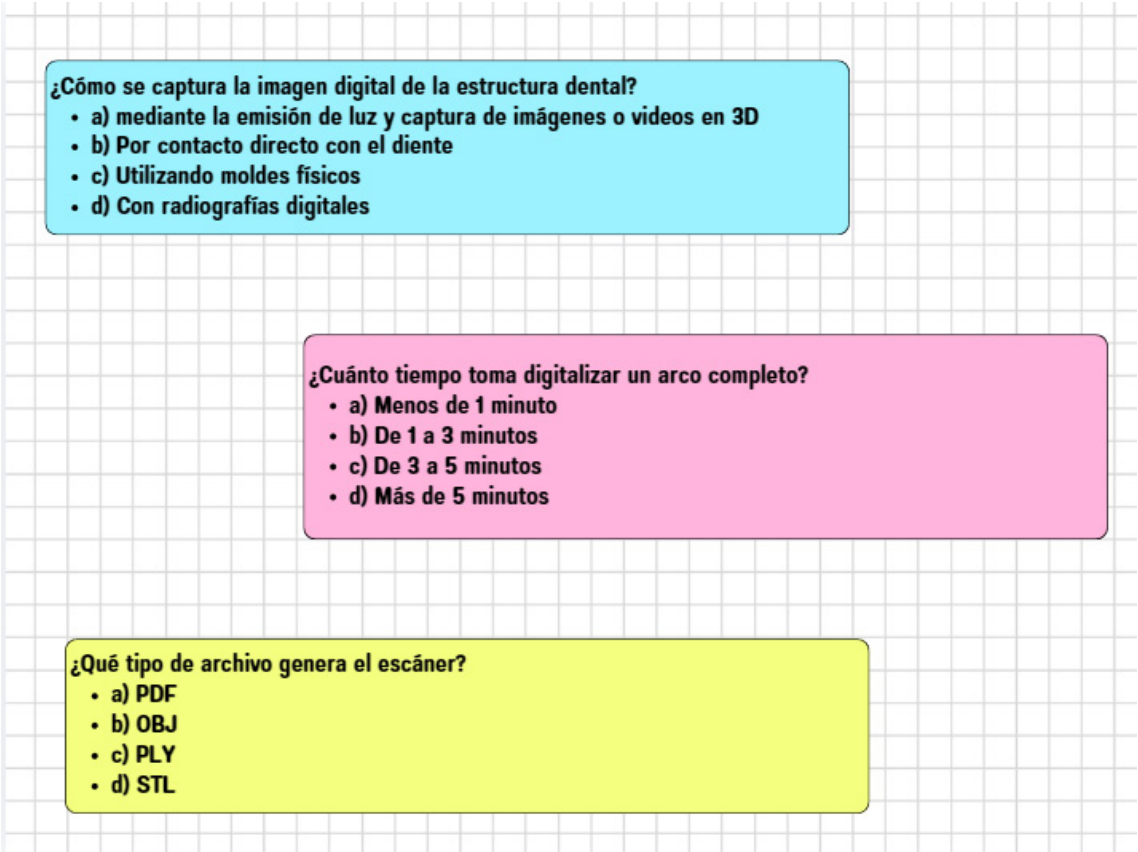


Nota: Elaboración propia

Después de completar el cuadro, reflexiona ¿cuál de estos escáneres crees que es más adecuado para la realización de coronas, puentes o cualquier tipo de prótesis fija en el laboratorio dental, y por qué?

2. **Si tienes acceso a un escáner dental ya sea intraoral o extraoral, observa una demostración del uso o busca un video que muestre cómo funcionan y responde:**

Figura 11.
Opción Múltiple

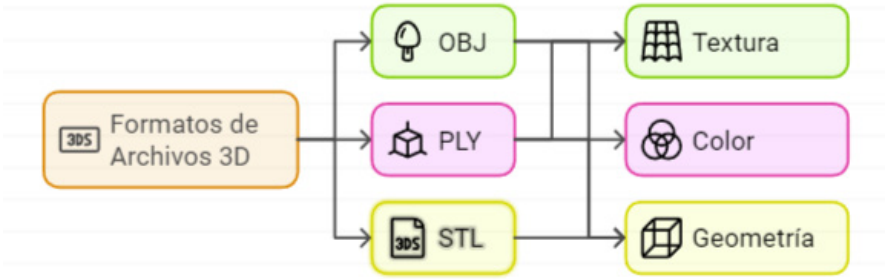


Nota: Elaboración propia

Después de que los escáneres dentales capturan la anatomía de la cavidad bucal, generan archivos digitales en formatos como **OBJ**, **PLY** y **STL**. Según la página web Todo CADCAM (2022), estos formatos, cada uno con características específicas, facilitan el manejo de los datos en las distintas etapas del proceso de diseño. Estos archivos contienen toda la información tridimensional del modelo escaneado, lo que permite que los datos se importen a programas de diseño como **Exocad**, donde pueden ser modificados y ajustados para posteriormente crear prótesis dentales fijas con gran precisión y personalización.

Entonces, como ya lo mencionamos anteriormente los principales formatos de archivos utilizados en el diseño digital dental son:

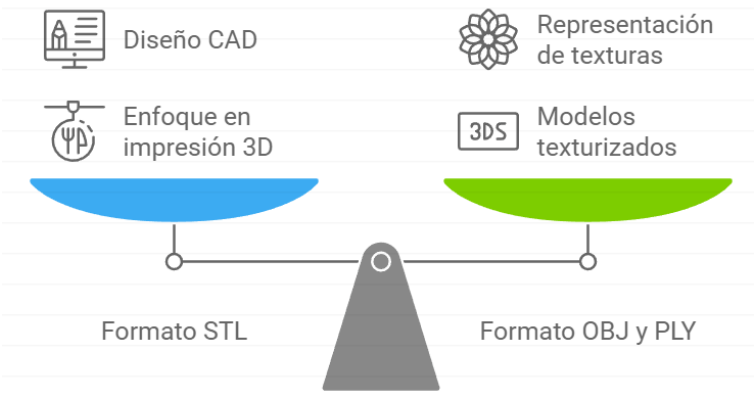
Figura 12.
Formatos de archivo 3D



Nota: Elaboración propia

- **OBJ**: (Formato de archivo de objeto) Un formato ampliamente utilizado en el modelado 3D y en la odontología digital este formato amacena geometría y textura, lo que les hace adecuados donde se necesita que exista un realismo y es compatible con varias plataformas de software (launca, s/f).
- **PLY**: (Formato de archivo poligonal) Este formato inicialmente fue creado en la Universidad de Standford, proporciona una mayor flexibilidad en comparación con los formatos STL, ya que almacena no solo la geometría (forma o estructura tridimensional de un objeto), sino también información como el color y textura (launca, s/f).
- **STL:** (Lenguaje de teselación estándar) Este es el formato más usado en la impresión 3D, muestra de manera clara las superficies de los objetos sólidos, a pesar de ser sencillo y no tener color o textura, también lo hace ideal para la creación de piezas precisas. (launca, s/f).

Figura 13.
Comparación formatos digitales



Nota: Elaboración propia

Cada uno de estos formatos tiene un papel clave en este proceso de diseño digital, ya que están en todo el recorrido desde la recopilación de datos hasta la fabricación final. A medida que avances te darás cuenta cómo estos archivos se integraran en las etapas siguientes del proceso del diseño.

Ahora, observa las tres imágenes de archivos 3D generados por escáneres dentales. Analiza las características de cada uno y determina a que formato corresponde cada uno.

1. Identifica el tipo de formato y selecciona la respuesta correcta

Figura 14.
Archivo exportado desde LanzaDL-300P escáner intraoral



Fuente: Comprensión de los formatos de archivos de modelos 3D en odontología digital: STL, PLY y OBJ

a. OBJ

b. PLY

c. STL

2. Identifica el tipo de formato y selecciona la respuesta correcta

Figura 15.
Archivo exportado desde LanzaDL-300P escáner intraoral



Fuente: Comprensión de los formatos de archivos de modelos 3D en odontología digital: STL, PLY y OBJ

a. OBJ

b. PLY

c. STL

3. Identifica el tipo de formato y selecciona la respuesta correcta

Figura 16.
Archivo exportado desde LanzaDL-300P escáner intraoral



Fuente: Comprensión de los formatos de archivos de modelos 3D en odontología digital: STL, PLY y OBJ

a. OBJ

b. PLY

c. STL

4. Basado en lo que has aprendido sobre los formatos OBJ, PLY y STL, responde las siguientes preguntas de reflexión y subraya:

a. ¿De qué depende la elección de un formato de archivo 3D en el diseño digital?

- Del tipo de material que se utilizará en la elaboración de prótesis fija.
- Del tipo de datos que se necesitan almacenar (geometría, color, textura).
- De la velocidad de escaneo del equipo.

b. Si tu objetivo es imprimir en 3D una corona sin requerir información de color ni texturas, ¿qué formato de archivo elegirías y por qué?

- OBJ
- PLY
- STL
- Justifica tu respuesta:

c. Si el diseño requiere dentales precisos sobre el color y la textura de una carilla o corona personalizada, ¿cuál formato sería el más adecuado?

- OBJ
- PLY
- STL
- Justifica tu respuesta:

Después de la digitalización al convertir modelos físicos en archivos digitales, vamos a comenzar con la segunda etapa del proceso: **El diseño digital.** Esta etapa también es muy importante porque aquí vamos a definir la estructura final de nuestro entregable utilizando softwares especializados. En estos programas digitales, los archivos son importados para ser editados y ajustados de manera personalizada según las necesidades específicas de cada paciente.

¿Has utilizado alguna vez un software de diseño dental? ¿Sabes cuáles son o programas de diseño digital más usado en nuestro país? En diseño digital existen diferentes programas para el uso en laboratorios dentales cada uno con características únicas. Entonces ¿Qué programa se debe usar en los laboratorios dentales?

Algunos de los programas más comunes son:

Figura 17.
¿Qué software de diseño dental debo elegir?



Nota: Elaboración Propia

- **Exocad:** Este programa es conocido por su facilidad de uso y flexibilidad, el software es popular entre muchos profesionales del diseño digital en la industria dental. Es ampliamente utilizado en el diseño de coronas, puentes, carillas y otras estructuras dentales. Una de sus ventajas más grandes es la posibilidad de adaptar sus diseños fácilmente a las necesidades específicas de cada paciente.
- **3shape:** Se destaca por su capacidad de integrar múltiples flujos de trabajo en un solo sistema lo que permite optimizar los pasos del proceso, desde el escaneo hasta el diseño final.
- **Blender for Dental:** Es ideal para trabajos más precisos y detallados, aunque es un programa no tan fácil de usar, cuenta con herramientas avanzadas para el manejo de situaciones complejas.

Ahora que ya estás familiarizado con algunos de los programas utilizados en la odontología digital, nos centraremos en Exocad, ya que es el programa que te resultará útil en el instituto TESA

Te preguntarás ¿por qué elegimos este programa? Como lo mencioné anteriormente, exocad no solo es un programa reconocido a nivel mundial lo que hace que tenga un soporte técnico bueno, sino que también tiene una curva de aprendizaje flexible para las personas que recién están empezando en el mundo digital lo que le convierte en una herramienta adaptable e intuitiva, sus amplias funciones permiten personalizar cada diseño según las necesidades específicas de cada paciente.

Figura 18.
Exocad

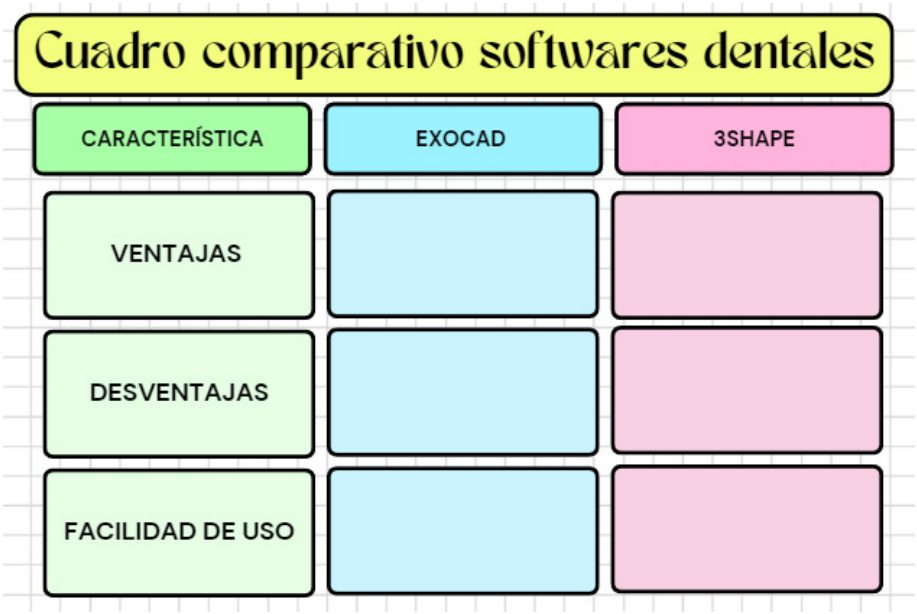


Nota: Elaboración propia

Realiza las siguientes actividades:

1. **Completa el siguiente cuadro comparativo.**

Figura 19.
Cuadro comparativo softwares dentales



Nota: Elaboración propia

2. **¿Qué tipo de prótesis es más comúnmente diseñada en los programas digitales?**

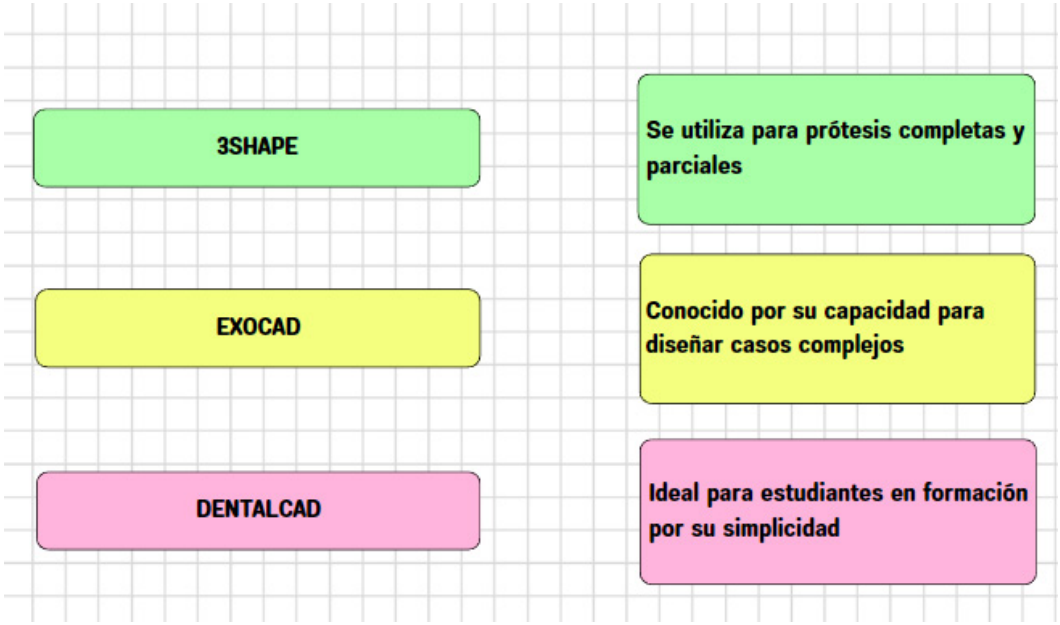
   a. Implantes

   b. Coronas, puentes y carillas

   c. Placas Miorrelajantes

3. **Une con líneas:**

Figura 20.
Diagrama de líneas



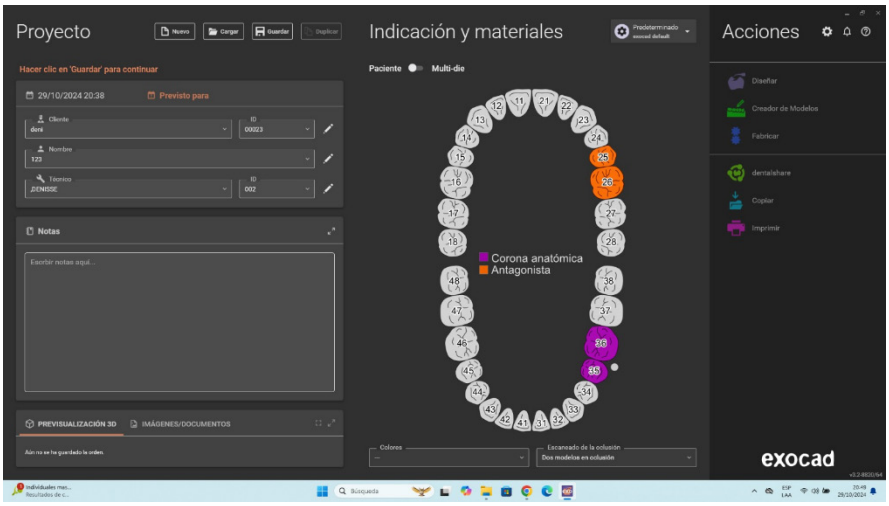
Nota: Elaboración propia

Ya que conociste sobre los programas de diseño digital, es momento de enfocarnos en el corazón de todo este proceso, el diseño digital. Este proceso es el mas importante ya que sin un buen diseño no existiera un producto final que cumpla con la calidad deseada y así garantizar un ajuste perfecto y optimización del tiempo de trabajo.

Te guiaré paso a paso para que aprendas a diseñar una corona dental utilizando exocad.

1. **Iniciar un nuevo proyecto**: Primero, debes abrir la interfaz inicial del programa, como puedes ver es muy parecida a la orden de trabajo que usamos en los laboratorios. En este apartado vas a completar la información más relevante sobre el trabajo a realizar y sobre el paciente. Aquí también debes especificar el número de pieza a trabajar y el tipo de prótesis que se va a realizar.

Figura 21.
Orden de Trabajo DENTAL DB

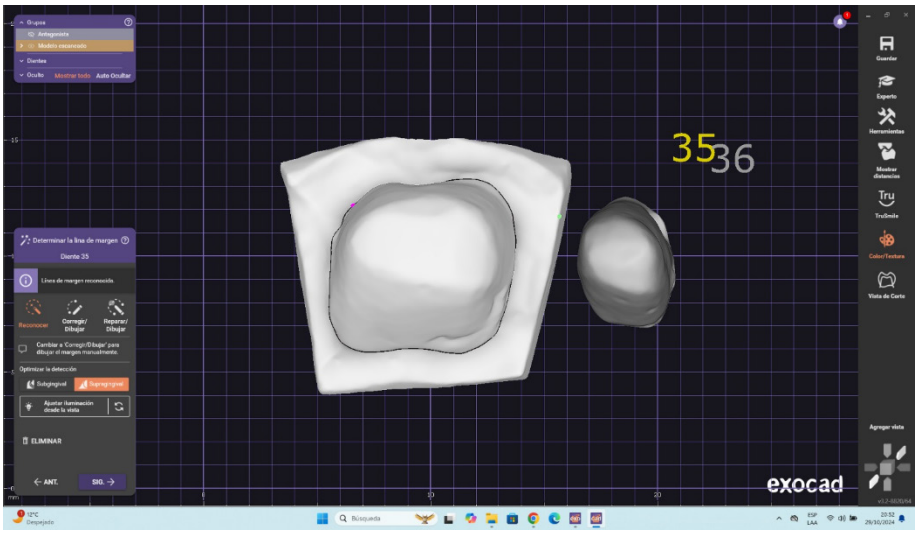


Nota: Elaboración propia

2. **Cargar el archivo escaneado**: Selecciona el archivo escaneado primero se debe subir la malla o archivo de TRABAJO seguido del archivo ANTAGONISTA

3. **Definir el margen de la preparación**: Utiliza las herramientas que te proporciona exocad para definir el margen de nuestra restauración, recuerda que este es un paso muy importante en el diseño de la corona, si no existe un buen reconocimiento de margen, la corona puede fracasar.

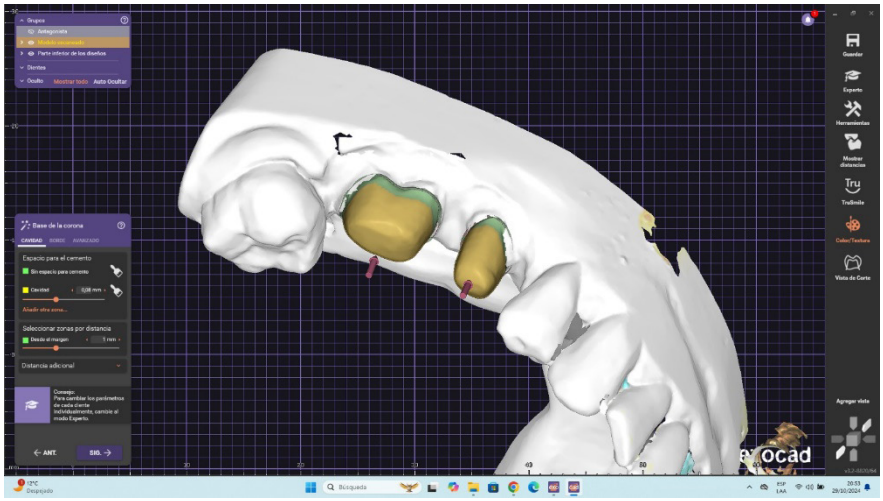
Figura 22.
Definición del margen



Nota: Elaboración propia

4. **Parámetros y grosor**: Establece el grosor de la estructura base en donde se generará la corona, recuerda que los parámetros siempre van a variar de acuerdo al tipo de manufactura que dispongas.

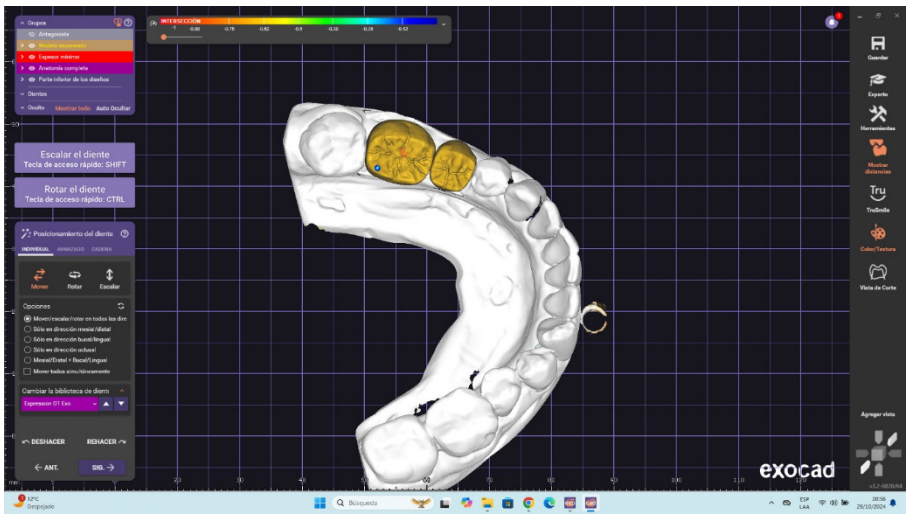
Figura 23.
Ajuste de grosor



Nota: Elaboración propia

5. **Diseñar la anatomía de la corona**: En este paso vamos a seleccionar la biblioteca de dientes más adecuada para nuestro paciente, usa las herramientas que te proporciona exocad para darle forma a la corona en cuanto a la morfología y oclusión del paciente. Garantiza que la corona tenga los contactos dentales adecuados.

Figura 24.
Diseño de la anatomía dental

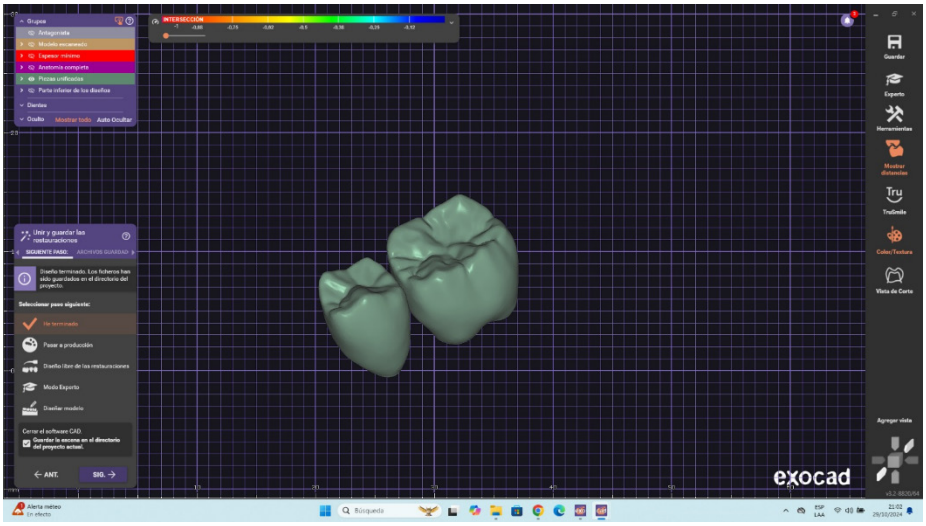


Nota: Elaboración propia

6. **Revisión y validación del diseño**: Revisa que el diseño cumpla con todos los parámetros necesarios: Morfología, correcta oclusión y marcación del margen.

7. **Exportar el diseño**: Una vez culminado el diseño exporta el archivo para el proceso de fabricación de la corona, ya sea en impresora 3D o fresadora dental.

Figura 25.
Diseño Finalizado



Nota: Elaboración propia

Resultados de aprendizaje: Diseñar de manera digital, estructuras como cofias y puentes, a través del sistema CAD CAM asistido por computador.

Unidad 3

Fresado sinterizado y adaptación

El fresado dental es una de las etapas más cruciales en la fabricación de prótesis, y más adelante te voy a explicar el por qué. ¿Te has preguntado cómo los diseños tridimensionales creados en softwares dentales se convierten en una prótesis fija, lista para ser colocada en la cavidad bucal del paciente? En la unidad 3, voy a hablar sobre este proceso, vas a descubrir como estas máquinas son capaces de tallar con una precisión increíble los detalles morfológicos de una pieza dental.

¡Prepárate para explorar como esta tecnología puede convertir un simple diseño en una prótesis física real lista para devolverle la sonrisa a los pacientes!

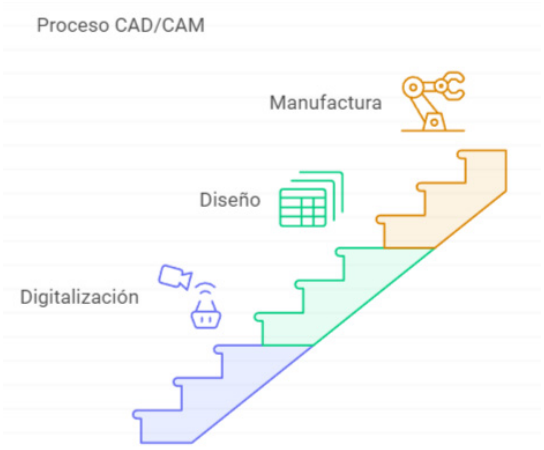
Lecciones de la unidad:

- Equipos, fresas y tipos de tallados
- Tipos de discos, bloques.
- Procesos de fresado

Objetivo de la unidad:

El objetivo de esta unidad es que comprendas cómo funciona esta tecnología CAM en la fabricación de prótesis dentales con el uso de fresadoras o impresoras dentales.

Figura 26.
Proceso de CAD/CAM



Nota: Elaboración propia

El fresado dental es la última etapa y corresponde al proceso de **Manufactura,** conocida como CAM (Manufactura Asistida por Computadora).

Después de escanear y obtener los archivos tridimensionales para poder diseñar nuestra prótesis en un programa CAD, llega la fabricación de este diseño digital por medio de fresadoras impresoras dentales. Pero aquí surge una pregunta interesante e importante: ¿Qué es una fresadora dental?

Las fresadoras son maquinas precisas, diseñadas para esculpir los diseños fabricados a través de bloques o discos de materiales que son colocados en su interior. Esta maquinaria utiliza fresas de corte con una alta precisión para poder quitar el material de acuerdo con el diseño creado previamente. Este proceso forma parte de la manufactura por sustracción, es decir quitar el material de manera progresiva hasta tener el producto final.

Los materiales que se usan en este tipo de maquinas van desde materiales cerámicos como el di silicato de litio o el zirconio hasta polímeros como el PEEK o el PMMA.

La operación de la fresadora es el CNC (Control Numérico por Computadora), un sistema que traduce el diseño digital en información e instrucciones para que la maquina realice movimientos necesarios y logre el tallado exacto. (Centro de Fresado Dental 3D, 2022).

Gracias a esta tecnología, se asegura una gran precisión y consistencia en la fabricación de cada pieza dental. Actualmente existen tres tipos de fresadoras dentales, cada una diseñada para trabajar con diferentes tipos de materiales que son:

1. Fresadoras en seco

Estas fresadoras se utilizan para trabajar principalmente con materiales como el zirconio o otros materiales que no necesiten agua para su proceso de sustracción ya que estos materiales son susceptibles al daño por calor, lo que significa que no requieren de refrigerantes y si estos materiales están en contacto con el agua pueden absorber humedad, lo que afectaría en sus propiedades físicas y mecánicas, poniendo en riesgo la calidad final del producto.

Figura 27.
Fresadora Dental en seco



Fuente: FRESADORA DENTAL 5X-300 D

2. Fresadoras en húmedo

Son usadas para materiales que necesitan refrigeración con agua para prevenir el recalentamiento del material y con ello su posterior fractura. Este tipo de fresadoras son perfectas para trabajar con materiales blandos y sensibles al calor como el di silicato de litio, cromo cobalto, titanio o cualquier material en bloque.

Figura 28.
Fresadora en húmedo



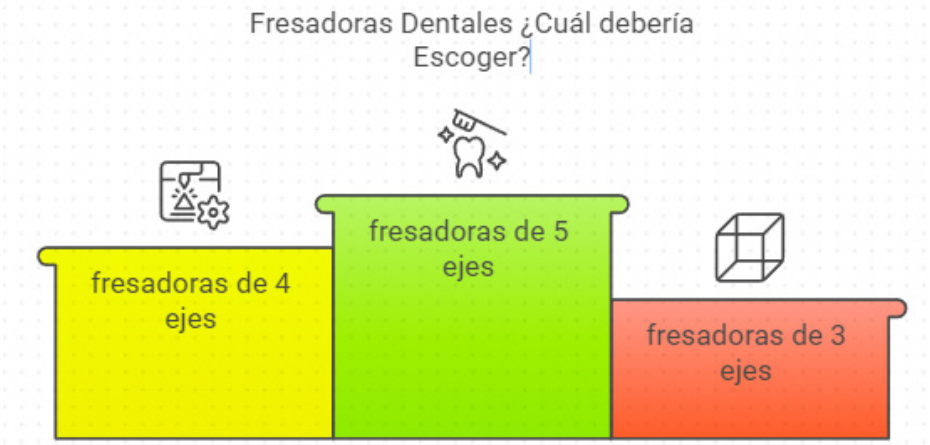
Fuente: OS-Arko: Fresadora y Pulidora en Húmedo (4 ejes)–OPERA SYSTEM

3. Fresadoras Mixtas

Las fresadoras mixtas también conocidas como híbridas, son fresadoras que integran el sistema húmedo y en seco, lo que permite cambiar entre ambos métodos según el material que se va a utilizar. Esta flexibilidad garantiza que cada material se procese en las mejores condiciones.

En Ecuador, existen varias marcas de fresadoras muy populares como CEREC o ROLAND, y lo interesante es que se diferencian por dos cosas clave: el tipo de fresadora, su integración con otros programas de diseño y el número de **ejes** que poseen. Esto es fundamental cuando llega la hora de elegir una máquina, porque el número de ejes influye directamente en la precisión que tendrá nuestro trabajo.

Figura 29.
Ejes de las fresadoras dentales



Nota: Elaboración propia

Actualmente, en el mercado puedes encontrar fresadoras que van de 4 a 5 ejes, pero seguramente te estarás preguntando, ¿Qué son los ejes en una fresadora? . ¡No te preocupes! Es más sencillo de lo que parece. Los ejes son las direcciones en las que la máquina puede moverse para tallar el material. Cuantos más ejes, más movimientos puede hacer, lo que significa un trabajo más detallado y preciso. ¡Así que no es solo una cuestión de números, sino de exactitud!

Ahora que ya hemos explorado todo acerca de las fresadoras dentales es momento de poner en práctica este conocimiento, A continuación, te propongo algunas actividades que te permitirán reforzar lo aprendido.

Subraya la respuesta correcta:

1. **¿Qué significa CNC?**

   a. Control Numérico Computarizado
   b. Control de Número Completos
   c. Computadora de Números Centrales

2. **¿A qué método de fabricación pertenece el fresado?**

   a. Manufactura Asistida por Computadora (CAM)
   b. Impresión 3D
   c. Moldeo por inyección

3. **¿Cuál es la principal ventaja de una fresadora de 5 ejes en comparación?**

   a. Menor costo
   b. Mayor precisión
   c. Menos mantenimiento

4. **Une con líneas las palabras de la columna del lado izquierdo con sus definiciones.**

Figura 30.
Une con líneas



Nota: Elaboración propia

Lee el siguiente artículo: COMPARACIÓN DE SISTEMAS DE FRESADO ODONTOLÓGICOS, escogí este artículo porque es una excelente fuente para entender las diferencias entre los distintos sistemas de fresado dental que se usan en la actualidad.

Reflexiona y responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipos de materiales son compatibles con los sistemas de fresado mencionados en el artículo? Reflexiona sobre cómo el tipo de material afecta la elección del sistema de fresado.

   _____

   _____

2. ¿Cuáles son las principales diferencias entre las marcas de fresadoras que se mencionan en el artículo? ¿Qué factores hacen que una marca sea más adecuada para ciertos tipos de prótesis dentales?

   _____

   _____

3. Reflexiona sobre los desafíos que un laboratorio dental en Ecuador podría enfrentar al implementar uno de los sistemas de fresado discutidos en el artículo.

   _____

   _____

¡Felicidades!

Has llegado al final de la Unidad 3 y quiero felicitarte por todo tu esfuerzo y dedicación. A lo largo de esta unidad.

Espero que te sientas más preparado y seguro para aplicar estos conocimientos en tu práctica diaria. Recuerda que siempre surgirán nuevas tecnologías y métodos, así que nunca dejes de aprender.

Resultados de aprendizaje: Manejar el sistema CAD CAM con la finalidad de diseñar y fresar aparatos dentales con la mayor precisión posible.

Unidad 4

Impresiónes 3d en resina

En esta última unidad voy a hablar sobre el proceso de fabricación de prótesis dentales utilizando la tecnología de la impresión 3D, pero ¿cómo estas impresoras son capaces de convertir modelos digitales en modelos físicos tan precisos? Es algo que parece ciencia ficción, pero es una realidad que está cambiando el mundo digital de la odontología y laboratorios dentales.

El uso de impresoras 3D ha marcado un antes y un después en el campo digital ya que no solo permite la personalización, sino que también hace que la producción de piezas o modelos dentales sea más eficaz. ¿Sabías que el uso de impresoras 3D también hace parte de la manufactura?

Te invito a que participes en esta unidad. ¡Comencemos!



Lecciones de la unidad:

- Tipos de impresoras 3D
- Impresiones Digitales 3D



Objetivo de la unidad:

EL objetivo de esta unidad es conocer el proceso de fabricación de prótesis dentales mediante el uso de la tecnología en la impresión 3D, familiarizarse con los diferentes tipos de impresoras y materiales utilizados.

Seguramente te sigues preguntando cómo los diseños digitales que exploramos en las unidades anteriores se transforman en productos finales listos para ser utilizados en los pacientes. Ya discutimos este proceso en la unidad 3, pero ahora vamos a profundizar el uso de la impresión 3D para la creación de modelos o trabajos dentales.

Para ello, primero debemos entender que es una impresora 3D y como funciona, te lo explicare de manera sencilla.

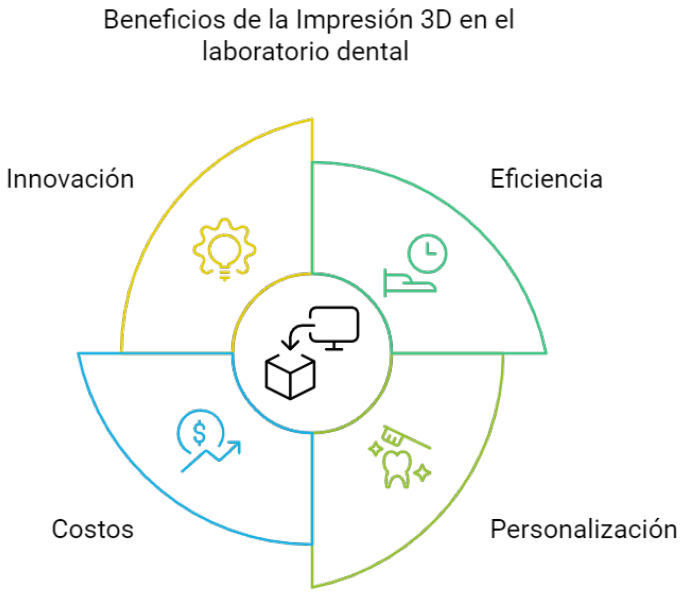
Para Mejía (2016) una impresora 3D es una máquina que puede crear impresiones o réplicas en tres dimensiones a partir de un modelo digital, ya sea diseñado de forma abstracta o basado en objetos reales. Las impresoras 3D a diferencia de las fresadoras son equipos que añaden el material capa por capa hasta lograr el objeto tridimensional deseado, es decir utilizan el método de adición.

La tecnología de impresión 3D, es bastante útil en el campo de la odontología, ya que permite la creación precisa de varios tipos de prótesis dentales, como coronas en resina para la prueba provisional o coronas definitivas, placas miorrelajantes, prótesis totales, guías quirúrgicas, etc.

Pero ¿Por qué es tan importante el uso de la tecnología 3D en el ámbito de la odontología y laboratorio dental? La fabricación en esta tecnología permite la creación de objetos personalizados para satisfacer las necesidades de cada paciente. Además, reduce el tiempo de producción y mejora la precisión. Los materiales utilizados son biocompatibles y duraderos garantizando la durabilidad y el ajuste total de las prótesis.

Estos dispositivos tienen varias ventajas que son:

Figura 31.
Beneficios de la Impresión 3D en el laboratorio dental



Nota: Elaboración propia

Una de las ventajas más destacables es la eficiencia, ya que pueden reducir de forma significativa el tiempo de fabricación de aparatos dentales en comparación con los métodos tradicionales. La eficiencia es importante para los laboratorios dentales, ya que se busca optimizar el tiempo para la realización de más trabajos sin sacrificar la calidad.

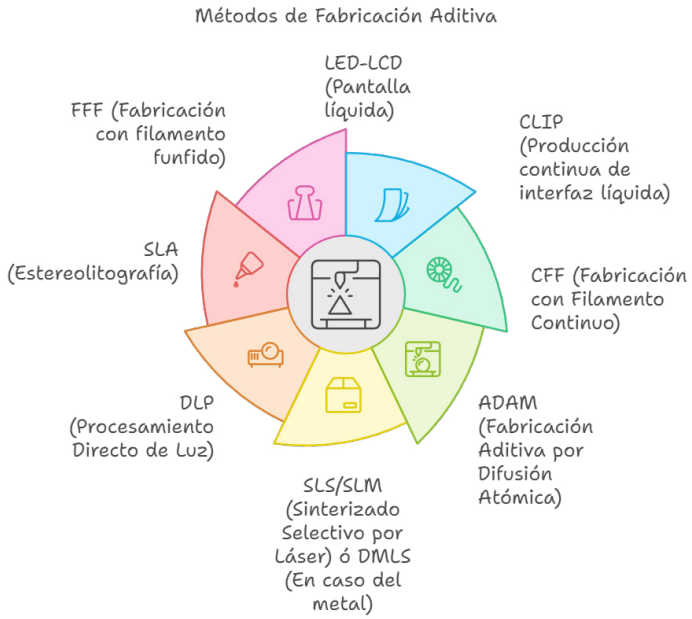
Otra gran ventaja es la personalización ya que cada paciente recibe un tratamiento totalmente personalizado ajustado a sus necesidades específicas.

La impresión 3D también tiene ventajas de costos. A menudo se utilizan materiales como resinas como prueba inicial antes de fabricas la pieza final. Este proceso no solo garantiza que exista un ajuste optimo, sino que reduce el desperdicio de materiales costosos.

Por último, la innovación es otra ventaja importante. El uso de impresoras 3D ha promovido la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas en el campo de la odontología y laboratorio dental. Este avance, permite mantener a todos los profesionales a la vanguardia, adoptando e investigando constantemente nuevas formas de mojarar la calidad de sus trabajos.

Existen varios tipos de impresoras 3D y cada una con su método de fabricación, las más comunes son:

Figura 32.
Métodos de Fabricación aditiva



Nota. Elaboración propia.

Las impresoras de filamento (FDM), aunque comunes en otras industrias, no se utilizan en el ámbito dental porque no ofrecen el nivel de detalle necesario para fabricar prótesis y otros dispositivos que requieren un ajuste milimétrico. Por otro lado, las impresoras SLA, DLP y LED-LCD pueden producir piezas dentales personalizadas que se adaptan perfectamente a las necesidades de los pacientes.

En Laboratorio dental, las impresoras 3D más habituales son aquellas que utilizan tecnologías como SLA (Estereolitografía), DLP (Procesamiento Digital de la luz) LED-LCD y CLIP (fabricación de interfaz líquida continua). Este ultimo

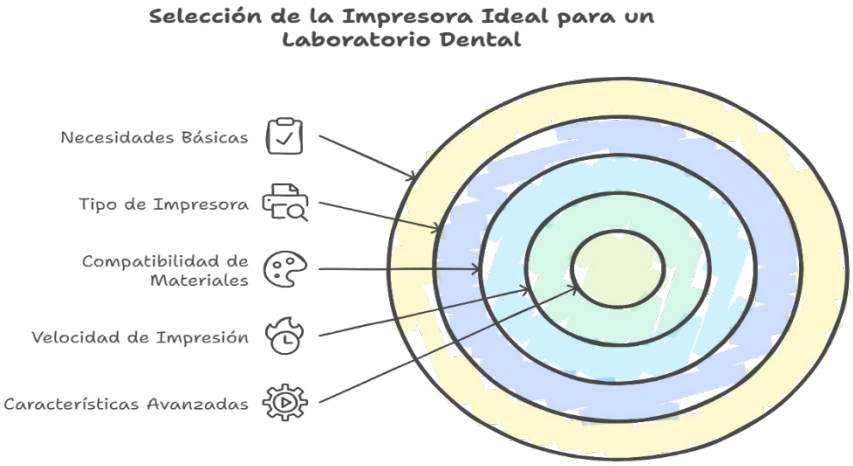
es la más nueva del mercado y es 100 veces más rápida que las impresoras tradicionales.

A continuación, se muestran algunos videos que explican la tecnología de impresión 3D, reflexiona como estas innovaciones han revolucionado el mundo en laboratorio dental.

SLA (Estereolitografía): Todo lo Que Debes Saber

Tecnologías de Impresión 3D

Figura 33.
Selección de la Impresora Ideal para un Laboratorio Dental



Nota: Elaboración propia

¿Ahora te estarás preguntando que impresora deberías elegir? No te preocupes

La elección de una impresora 3D va a depender de varios factores importantes, como le tipo de piezas que se van a fabricar y el presupuesto. Para ello es fundamental analizar todas las tecnologías disponibles mencionadas anteriormente para poder determinar cuál se adapta mejor a las necesidades de tu laboratorio.

Cabrera (2020) señala que cada una de las impresoras 3D cuenta con una tecnología especifica diseñada a un público específico, ya que no todas permiten que se obtenga los mismos resultados. Además, menciona que los precios pueden variar según la tecnología que se quiera utilizar y con ello la calidad y la precisión de esta. Por este motivo, es difícil definir cuáles son las mejores impresoras 3D en términos generales; la mejor será la que cubra las necesidades de cada usuario.

Recuerda siempre que cada tecnología tienes sus ventajas y desventajas, por lo que recomendable que investigues a fondo antes de tomar cualquier decisión de compra, ¡te aconsejo que te tomes tu tiempo para elegir la mejor opción para ti!

Ahora realizaremos algunas actividades que reforzaran lo aprendido.

1. Coloca V si es (Verdadero) y F si es (Falso), según corresponda

   a. Las impresoras de filamento (FDM) son las más utilizadas en el ámbito dental. (_____)

   b. La tecnología CLIP permite imprimir hasta 100 veces más rápido. (_____)

2. ¿Qué es el método aditivo y cuál es la comparación con el método de sustracción?

   _____

   _____

3. Une con líneas

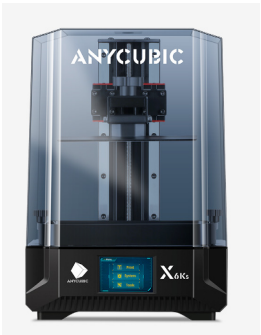
Figura 34.
Fresadora Dental



MÉTODO ADITIVO

Fuente: Fresadora Dental DWX-52D

Figura 35.
Impresora 3D



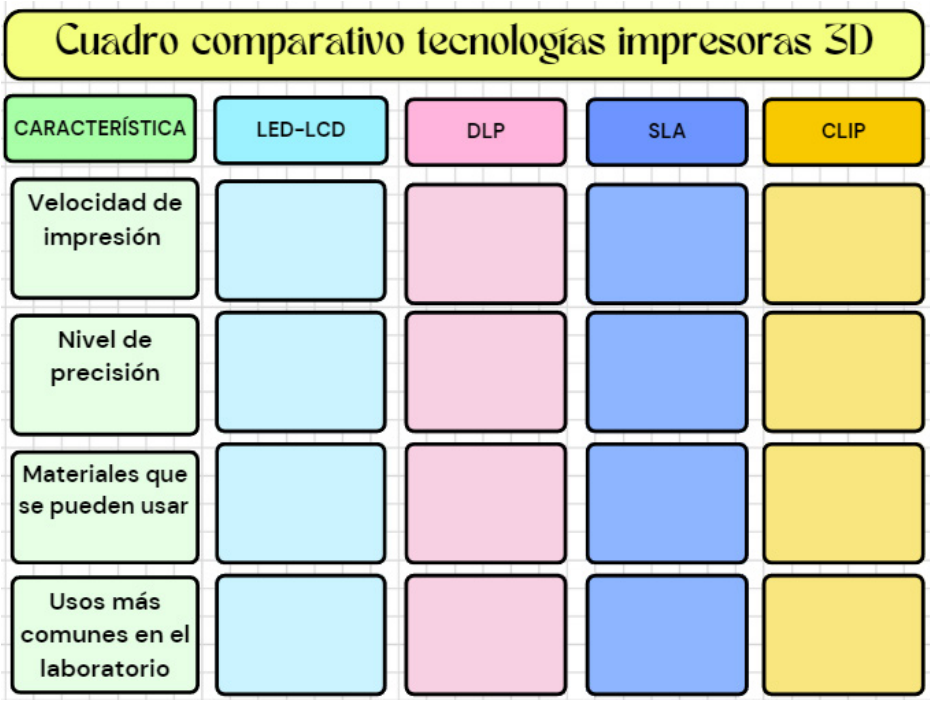
MÉTODO DE SUSTRACCIÓN

Fuente: Anycubic Photon Mono X 6Ks

4. Investiga y completa el siguiente cuadro comparativo.

Figura 36.

Cuadro Comparativo Tecnologías de Impresoras 3D



Nota: Elaboración propia

Ahora que ya exploraste los distintos tipos de tecnologías en impresoras 3D, es momento de hablar sobre el material utilizado para la fabricación de dispositivos dentales.

Las resinas líquidas son los materiales clave que se utilizan en la fabricación de diversos aparatos protésicos en las impresoras 3D dentales. Pero ¿cómo es posible que un material líquido se convierta en una prótesis sólida?

Aquí es donde la tecnología de impresión 3D desempeña un papel fundamental, ya que emplea materiales fotopolimerizables. Las resinas están compuestas por monómeros y polímeros materiales fotosensibles que se endurecen al tener contacto con la luz ultravioleta (López, 2024).

Existen distintos tipos de resinas dentales, cada uno con características especificas para los tipos de trabajos a realizar ya sea prótesis, férulas, provisionales, coronas, etc.

En la actualidad muchas empresas han desarrollado sus propias resinas compatibles con las impresoras 3D lo que facilita el proceso de calibración y asegura que los parámetros de impresión sean óptimos para la fabricación.

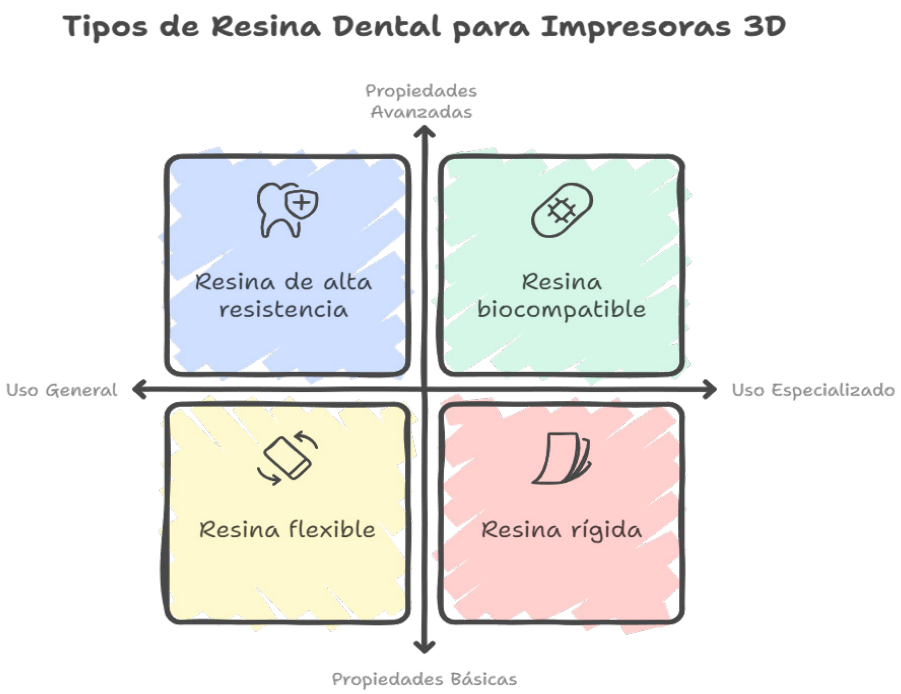
Este avance hace que los procesos de fabricación sean más eficientes, asegurando una mayor precisión y reduciendo los posibles errores durante la impresión.

Reflexiona:

- ¿Qué ventajas crees que tiene el uso de resinas fotopolimerizables en la fabricación de prótesis dentales en comparación con otros materiales?
- ¿Por qué crees que es importante que las marcas de impresoras ofrezcan resinas propias?

Hoy en día existe una amplia gama de resinas y se dividen principalmente en dos grupos: resinas estándar y resinas dentales. Ambas pueden presentar propiedades rígidas y flexibles, pero en este caso nos enfocaremos en las resinas dentales que son las que se ocupan en nuestro campo.

Figura 37.
Tipos de Resina Dental para Impresoras 3D



Nota: Elaboración propia

Dentro de las resinas dentales, existen varios tipos que cumplen distintas funciones:

1. **Resinas calcinables:** Se utilizan principalmente para crear modelos que

necesitan ser calcinados para posteriormente ser estructuras de metal.

2. **Resinas transparentes para férulas y miorrelajantes:** La propiedad de esta resina es que es transparente, diseñada exclusivamente para férulas de bruxismo o placas de relajación muscular.

3. **Resinas Bio-Crow:** Especializadas para la fabricación de coronas y puentes temporales.

4. **Resinas para guías quirúrgicas:** Estas resinas se utilizan en la impresión de guías para procedimientos quirúrgicos como la colocación de implantes, ya que ofrecen precisión y estabilidad.

5. **Resinas para prótesis:** Materiales biocompatibles usados en la impresión de prótesis dentales definitivas.

6. **Resinas para modelos:** Utilizadas para la impresión de modelos dentales de estudio o para procedimientos indirectos.

Ahora te preguntarás, ¿qué diferencia a estas resinas de las resinas estándar? Las resinas dentales están formuladas específicamente para cumplir con estrictos requisitos de biocompatibilidad, resistencia mecánica, y estabilidad dimensional, lo que las hace adecuadas para su uso dentro de la boca del paciente o en procedimientos clínicos que requieren alta precisión. Las resinas estándar, en cambio, suelen estar diseñadas para prototipos o modelos no funcionales, donde no se necesita cumplir con los mismos niveles de calidad y seguridad.

Figura 38.
¿Sabías qué?



Nota: Elaboración propia

La resina VarseoSmile Crown de Bego es uno de los primeros materiales híbridos con relleno cerámico a nivel mundial diseñado específicamente para la impresión 3D de coronas permanentes y otros aparatos fijos. Este material ha sido sometido a rigurosos estudios para evaluar su estabilidad, resistencia, estética y, lo más importante, su biocompatibilidad.

Uno de los aspectos clave en los estudios realizados fue la simulación de 10 años de masticación y 5 años de cepillado dental, con el objetivo de analizar cómo se comporta el material bajo las condiciones que enfrentarían las coronas o prótesis en la boca del paciente. Esta prueba permitió evaluar si el material puede resistir fuerzas de masticación, abrasión y la exposición a productos químicos como la pasta dental o el flúor.

Los resultados mostraron que esta resina combina propiedades mecánicas y estéticas, mostrando una lata estabilidad en la cavidad bucal de los pacientes manteniendo así, un aspecto natural y estético a lo largo del tiempo. Además, su biocompatibilidad le asegura a esta resina poder estar en contacto directo con los tejidos bucales de los pacientes y reduciendo el riesgo de reacciones adversas.

Esta resina representa un avance importante en la odontología digital ya que permite una producción más rápida de las prótesis definitivas mediate la tecnología de la impresión 3D.

Te invito a que puedas leer el artículo sobre **VarseoSmile Crown**, un material innovador en la impresión 3D.



Estudio cientifico Varseo Smile crown.p

Reflexiona:

a. ¿Qué impacto puede tener la implementación de esta tecnología en los laboratorios dentales que actualmente depende del fresado dental?

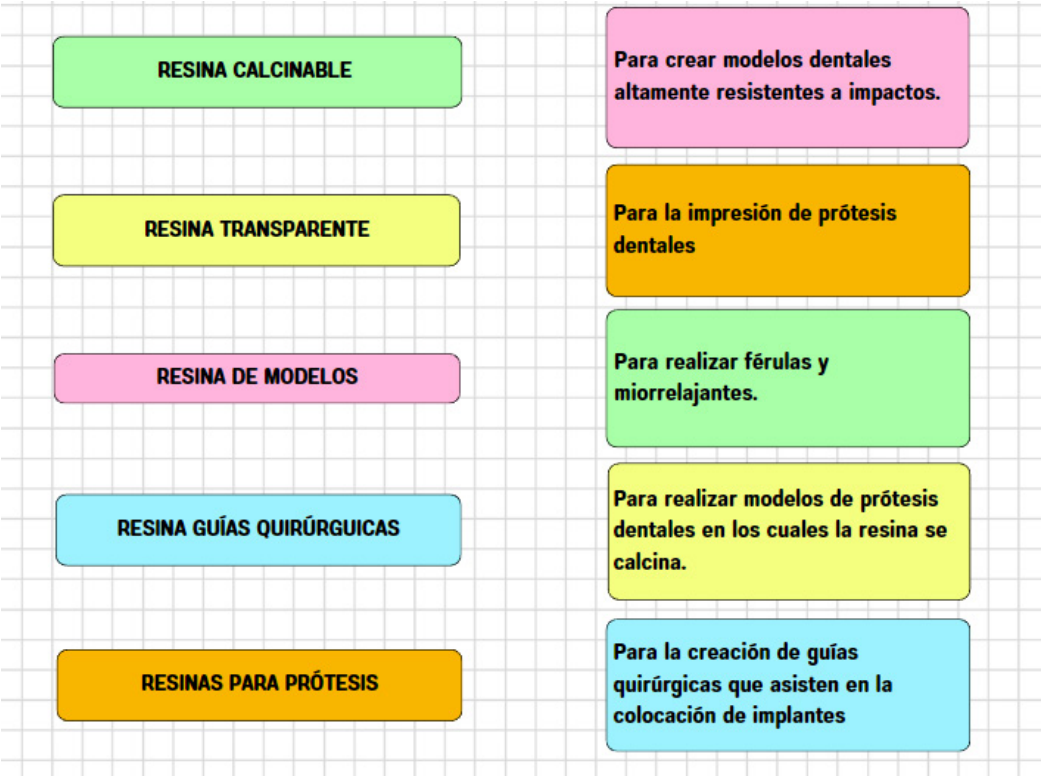
b. ¿Crees que el uso de esta resina puede cambiar o mejorar los tiempos de producción en un laboratorio dental?

c. ¿Cómo influye la precisión de los trabajos con el uso de estas resinas en comparación con el método de fresado?

Después de conocer sobre las resinas dentales, es momento de que te centre en actividades que puedan facilitarte la compresión de estos materiales y su aplicación.

1. Une con líneas

Figura 39.
Diagrama de líneas



Nota: Elaboración propia

2. Subraya la respuesta correcta

A. ¿Cuál es el método de manufactura que se utiliza en la impresión 3D?

a. Método de sustracción.

b. Método aditivo.

c. Método de moldeo.

d. Método de inyección.

B. La resina VarseoSmile Crown es conocida por ser:

a. Un material exclusivo para modelos dentales.

b. El primer material híbrido para la impresión 3D de coronas.

c. Solo adecuada para impresiones en 2D.

d. Un material de bajo costo sin aplicaciones clínicas.

C. ¿Qué ventaja principal ofrece la impresión 3D en comparación con métodos tradicionales de fabricación de prótesis?

a. Producción más lenta.

b. Mayor personalización y precisión.

c. Requiere más materiales.

d. Solo se puede utilizar en laboratorios grandes.

Resultados de aprendizaje: Técnicas de manejo de impresoras 3D para la creación de modelos de aparatología Fija.

¡Gracias por completar esta guía didáctica! A lo largo de todas las unidades has adquirido un gran conocimiento sobre el mundo de CAD/CAM 3.

Cada una de las unidades ha sido una oportunidad para aprender sobre temas importantes que no solo te ayudan y enriquecen tu formación, sino que te permitirán desarrollar habilidades y competencias que serán clave en el ámbito de laboratorio dental.

Quiero que recuerdes algo muy importante: El aprendizaje nunca termina, es un proceso que nunca se detiene. Cada técnica que denomines, cada concepto nuevo que aprendas o descubras es un paso más a que te conviertas en un profesional excepcional. Nunca subestimes el poder que tiene la curiosidad; mantenla viva siempre, porque eso es lo que te va a impulsar a seguir investigando y descubriendo cosas nuevas y bonitas.

Así que nunca dejes de aprender, porque cada nuevo conocimiento te va a acercar a una mejor versión de ti mismo. El futuro está lleno de oportunidades grandiosas que tienes que aprovechar. ¡Sigue avanzando con determinación y confianza!

Referencias

3d, F.D. (24 de enero de 2022). Obtenido de ¿Qué es una fresadora dental? Centro de Fesadora Dental 3D.: https://www.laboratoriodentalsevilla.es/que-es-una-fresadora-dental/

Así es una fresadora de zirconío dental. (16 de marzo de 2023). Obtenido de TodoCadCam: https://www.todocadcam.com/fresadora-de-zirconio-dental/

Cabrera, J. (15 de noviembre de 2020). *Tipo de impresoras 3D que existen y sus usos.* Obtenido de Servitec3D.: https://servitec3d.com/blog/tipos-de-impresoras-3d/

CAD/CAM. (30 de julio de 2020). *Imprencindible en la odontología moderna.* Obtenido de Owandy Radiology.: https://www.owandy.es/cad-cam-imprescindible-en-la-odontologia-moderna/

Cano, L. A. (28 de junio de 2018). *Tecnología CAD/CAM: en Qué Consiste.Clinica Denta Alicante.* Obtenido de Clinica Inboca.: https://www.clinicainboca.es/tecnologia-cad-cam-consiste/

Davidowitz, G., y Kotick, PG (2011). El uso de CAD/CAM en odontología. *Clínicas dentales de Norteamérica* , *55* (3), 559-ix.

dentistry., U. 3. (01 de octubre de 2024). *STL vs PLY vs OBI. (s/f).* Obtenido de Recuperado: https://www.launcadental.com/es/blog/understanding-3d-model-file-formats-in-digital-dentistry-stl-vs-ply-vs-obj/

Dimova-Gabrovska, M., & Brusarska, Y. (2021). VARSEOSMILE CROWN PLUS (BEGO, GERMANY)–A HYBRID MATERIAL FOR 3D PRINTING OF PERMANENT CROWNS. *Journal of IMAB*, *27*(2).

Escaner intraoral. (28 de noviembre de 2022). Obtenido de Todo lo que necesitas saber.: https://www.todocadcam.com/escaner-intraoral-y-extraoral-todo-lo-que-necesitas-saber/

Formato de archivos más usados en odontología digital. (s/f). (27 de septiembre de 2024). Obtenido de I3dental.com. Recuperado: https://i3dental.com/2021/09/09/formatos-de-archivos-mas-usados-en-odontologia-digital/

García, J. (2006). *Tecnología avanzada del diseño y manufactura asistidos por computador.* CAD/CAM Prospectiva, 4(1), 75.81.

Johnson, T. D. (2012). *Fundamentos de la Tecnología Dental. Un Enfoque paso a paso.* AMOLCA, Actualidades Médicas C.A. TESA, Biblioteca Diderot.

Lopez, I. (09 de enero de 2024). *Resisnas para impresoras 3D.* Obtenido de Todo lo que debes saber. Sicnova.: https://sicnova3d.com/blog/experiencias-3d/resinas-impresoras-3d/

Luna Mazzola, I., & Castro-Rodríguez, Y. (2021). Ventajas, desventajas y perspectiva estudiantil de la tecnología del CAD/CAM en el proceso enseñanza-aprendizaje de la educación dental. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, *40*(3).

Mejía Flores, H. J. (2016). Ventajas y desventajas de las impresoras 3D. *Revista Tecnológica*, *12*, 30.

Paredes Balseca, J. G. (2023). *Sistemas CAD/CAM en la colección de prótesis totales dentales.* Revista Cubana de Investigación Biomédicas,42.

Guerrero, CPR, Parra, EGA, Bautista, JM, & Gómez, PR (2017). Tecnología CAD/CAM en la consulta dental. *Dominio de las Ciencias* , *3* (2), 799-821.

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

Casa Editorial

ISBN: 978-9942-7241-8-2

