



Universidad del Desarrollo
Facultad de Odontología

REVISIÓN PANORÁMICA: VENTAJAS DE LA ODONTOLOGÍA DIGITAL
EN PACIENTES DE CUIDADOS ESPECIALES

POR: SOFIA FRANCISCA BONVALLET COMMENTZ

Tesina presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad del
Desarrollo para optar al título de Especialista en Rehabilitación Oral

PROFESOR GUÍA:

SR. CLAUDIO ALEJANDRO SUMONTE HERNÁNDEZ

Febrero 2023
CONCEPCIÓN

© Se autoriza la reproducción de fragmentos de esta obra para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

DEDICATORIA
A mi hijo Bastián y mi marido Andrés,
por su apoyo y compañía durante todo este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iv
TABLA DE CONTENIDO.....	v
LISTA DE ABREVIATURAS	vi
RESUMEN.....	vii
I. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO.....	8
1. Odontología digital	8
Definición y breve historia	8
Usos y materiales.....	13
Ventajas y limitaciones	21
2. Discapacidad	28
Datos demográficos	29
Marco legal	31
Odontología y pacientes de cuidados especiales (PCE)	32
Barreras para la atención odontológica de PCE.....	34
II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:	36
III. RESULTADOS:.....	42
IV. DISCUSIÓN:	56
V. CONCLUSIÓN:	64
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	65
ANEXOS.....	69
Anexo n°1.....	69
Anexo n°2.....	74
Anexo n°3.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS

AG: anestesia general

CAD/CAM: computer-aided design/computer-aided machine

CdV: calidad de vida

CEC: carcinoma espinocelular

CIF: Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud

CMF: cirugía máxilofacial

DVO: dimensión vertical oclusiva

DSD: diseño de sonrisa digital

EE.UU: Estados Unidos

FE: fijador externo

MRI: imagen por resonancia magnética

MIH: hipomineralización incisivo molar

OMS: Organización Mundial de la Salud

QCO: quirúrgico

PA12: tipo de polímero de nylon

PLA: ácido poliláctico

PCE: pacientes de cuidados especiales

PCTE: paciente

PEEK: polieterquetona

PsD: persona en situación de discapacidad

RO: rehabilitación oral

RT: radioterapia

TTO: tratamiento

TDA: traumatismo dentoalveolar

TEA: trastorno del espectro autista

RESUMEN

La odontología de cuidados especiales es un área emergente a nivel mundial y se ocupa de la atención dental de pacientes con condiciones que dificultan el tratamiento odontológico convencional. El objetivo de este trabajo fue identificar las ventajas de la odontología digital para la población de pacientes de cuidados especiales. Se realizó una revisión panorámica de 20 estudios obtenidos por búsquedas de Pubmed con los términos: “digital dentistry”, “CAD/CAM”, “computer-aided design”, “disability”, “special needs”, “special care”, y el término boleano “AND” en distintas combinaciones. La mayoría de los estudios incluidos correspondía a reportes de casos. Se incluyó población infantil, adolescente, adulta y adultos mayores; las comorbilidades de los pacientes incluían patologías sistémicas, cánceres de cabeza y cuello, defectos dentarios, entre otras. Los estudios correspondían a diferentes especialidades odontológicas, mostrando diversas aplicaciones de la odontología digital. Dentro de las ventajas reportadas se incluían: individualización y planificación del tratamiento, comunicación con el paciente, costos, tiempo, longevidad del tratamiento, precisión, estética, tipo de materiales, mejoras en los registros, etc. Las ventajas más valoradas fueron la posibilidad de realizar tratamientos individualizados, la reducción en los tiempos clínicos y la precisión en los tratamientos. Cabe destacar que la cantidad de publicaciones es muy limitada y no abarca el espectro completo de pacientes de cuidados especiales; sin embargo, la aplicación de la odontología digital parece ser beneficiosa en este grupo de pacientes.

I. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

1. Odontología digital

Definición y breve historia

La odontología digital comenzó a desarrollarse en los años 70's gracias al Dr. Duret, siendo el primero en utilizar el sistema de *computer-aided design/computer-aided machine* (CAD/CAM) en el área dental, haciendo por primera vez uso de impresiones ópticas intraorales de preparaciones dentarias para luego tallar coronas en una máquina controlada de manera numérica. Lo siguió el Dr. Moermann, quien desarrolló el sistema CEREC® e implementó la idea del uso de la tecnología para dar soluciones estéticas “inmediatas” a los pacientes (dentro del mismo día, también conocido como *chairside*) (Figura 1). En tercer lugar, el Dr. Anderson desarrolló el sistema Procera®, trabajando con titanio y estructuras libres de metal, además de dar pie a centros de producción internacional, comunicados digitalmente (Miyazaki et al., 2009).



Figura 1. Incrustación con cobertura cuspídea obtenida por tallado de un bloque con el sistema CEREC® de manera inmediata (*chairside*) (Kinariwala & Samaranayake, 2021).

En el flujograma de trabajo digital, las etapas de trabajo pueden dividirse en 4: adquisición de datos; preparación y procesamiento de ellos; producción, y aplicación clínica en los pacientes (Figura 2). El concepto de *computer-aided design* se refiere a la planificación diseño de manera digital (ej. de una corona), a partir de datos obtenidos de manera directa o indirecta con escáneres específicos para ello. Generalmente se trabaja de manera indirecta con escáneres de mesa cuando lo que se quiere digitalizar son modelos de yeso, impresiones, u otros. El concepto de *computer-aided machine* implica que la producción es guiada de manera digital a través de una máquina que trabaja de

manera sustractiva (fresadoras o talladoras) o aditiva (impresoras que trabajan en base a distintos procesos) (Kinariwala & Samaranayake, 2021).

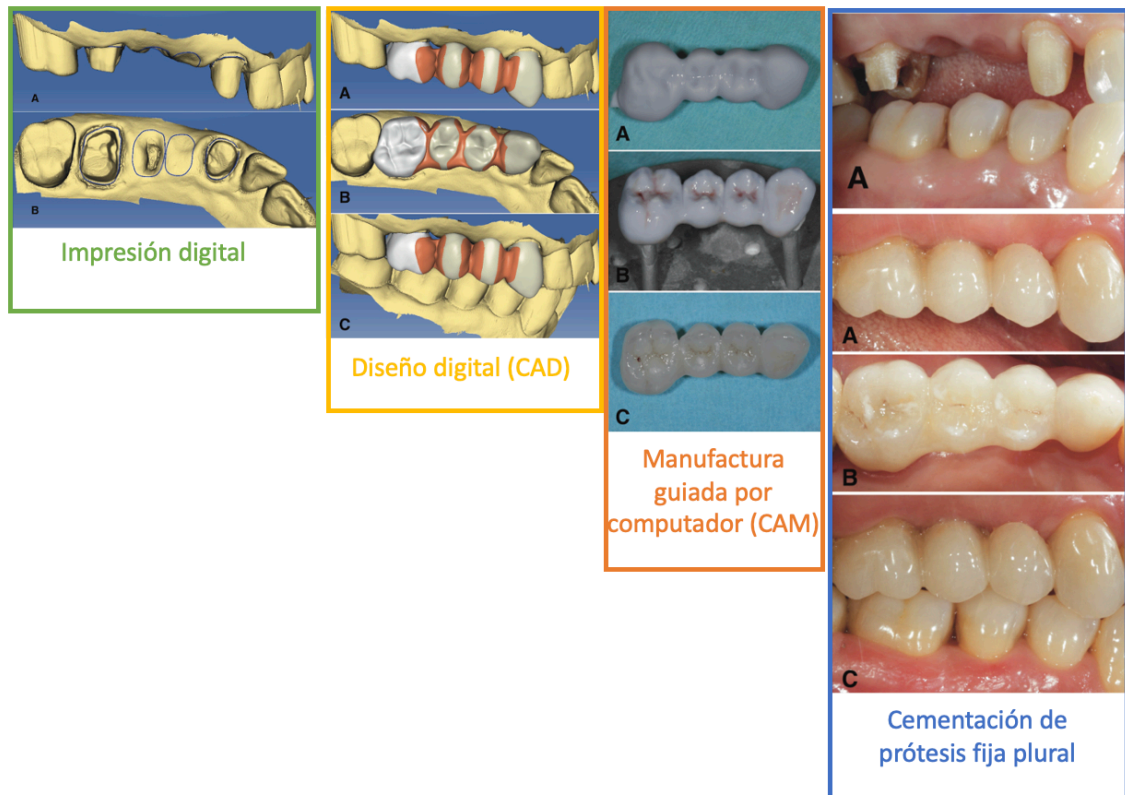


Figura 2. Ejemplo de flujo digital de prótesis fija plural de disilicato de litio: impresión digital (vistas lateral y oclusal); CAD (vistas lateral, oclusal y en oclusión); CAM (tallado de bloque de disilicato de litio precristalizado, personalización y estructura final); cementación de la estructura terminada (Sannino et al., 2014).

Este flujo digital puede ser llevado a cabo de manera completamente digital (que comienza generalmente con impresiones intraorales) o de forma mixta,

digitalizando en etapas posteriores (por ejemplo, modelos de yeso) (Figura 3). La precisión, necesaria para el éxito clínico de los tratamientos, es fácilmente alcanzable con equipos modernos (Kinariwala & Samaranayake, 2021). El archivo digital más usado es el “STL” y se usa para diseñar la restauración o dispositivo, y así, se envía a la máquina fresadora (Sulaiman, 2020).

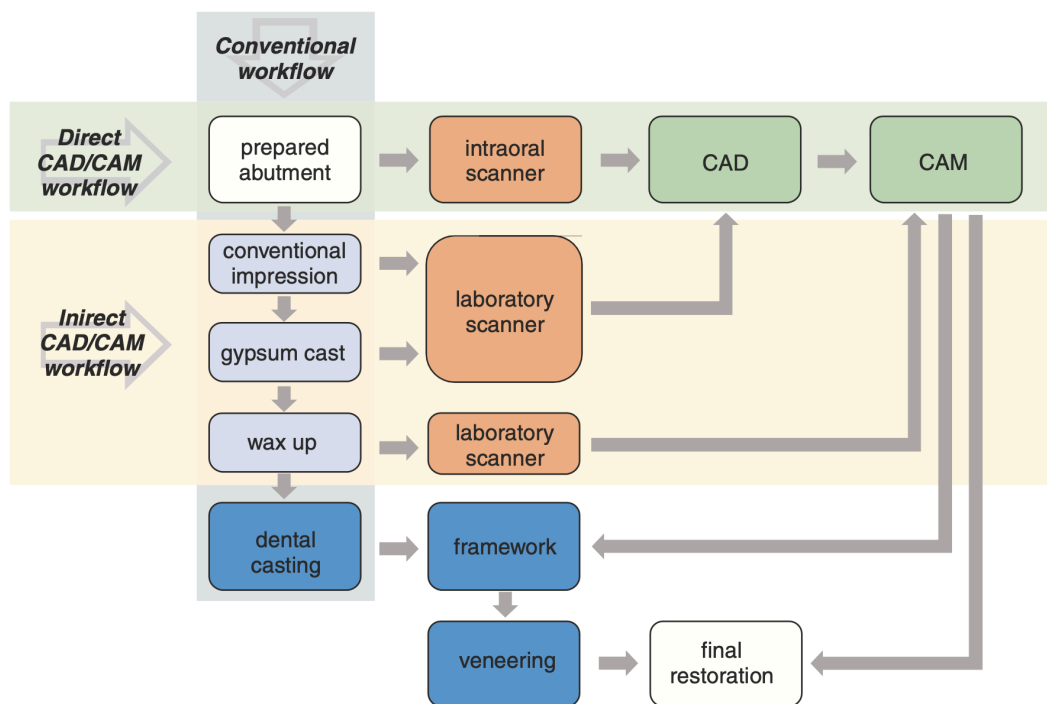


Figura 3. Flujograma del trabajo directo e indirecto CAD/CAM (Kinariwala & Samaranayake, 2021) .

El archivo “STL” es un formato para computadores que contiene información sobre la geometría de un objeto, como resultado de la unión puntos, que luego forman triángulos, y éstos a su vez una malla (Figura 4). Este acrónimo hace

referencia a diversos términos como lenguaje de mosaico estandarizado (*standard tessellation language*), lenguaje de triangulación estandarizado (*standard triangle language*) y a estereolitografía (*stereolithography*). Este tipo de archivo puede obtenerse desde impresiones intraorales, escaneos extraorales de modelos o incluso desde archivos DICOM de CBCT; esto permite que múltiples archivos STL puedan superponerse para trabajar (ej. planificación de implantes) (Kinariwala & Samaranayake, 2021).

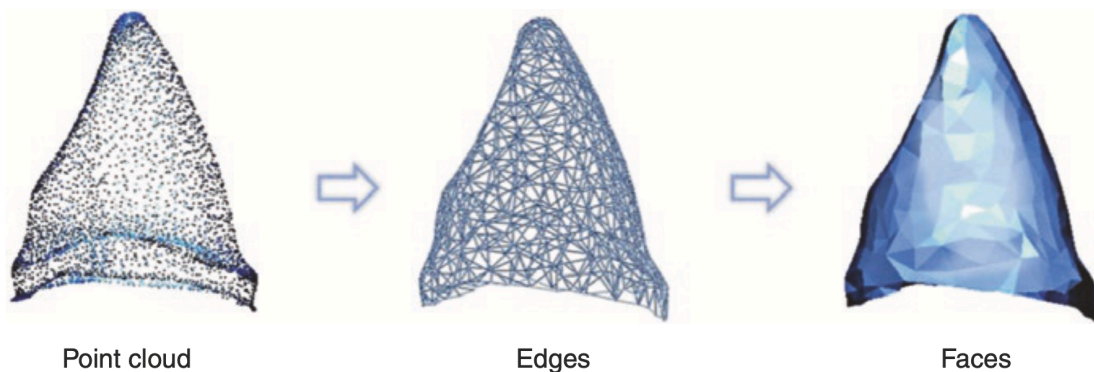


Figura 4. Proceso de obtención de imágenes digitales: nube de puntos; obtención de la malla por unión de vértices; y finalmente, representación de la superficie del objeto digitalizado (Kinariwala & Samaranayake, 2021).

La tecnología CAD/CAM llegó para cambiar la forma de trabajar en odontología. Las unidades de tallado son cada vez más versátiles, con capacidad de fresar múltiples materiales. La impresión de materiales es una alternativa prometedora, con el potencial de producir estructuras más complejas, pero son el uso de excesiva fuerza y menor pérdida de material (Sulaiman, 2020). Otras áreas de la

odontología digital que ha emergido con fuerza es la de las radiografías digitales. Por su parte, fotografía digital, en combinación con softwares específicos, permiten hacer diseños de sonrisa digital, haciendo posible que el paciente evalúe de manera previa los potenciales resultados del tratamiento (Kinariwala & Samaranayake, 2021).

Usos y materiales

A lo largo de su desarrollo se han probado diferentes materiales y formas de usarlos. En su comienzo se utilizó principalmente para confección de restauraciones tipo *onlay* o prótesis fijas unitarias, pero con el desarrollo de programas y las tecnologías hoy incluso puede usarse para realizar prótesis totales, rehabilitaciones sobre implantes, guías quirúrgicas, etc. A su vez, el desarrollo de los cementos de resina potenció de manera importante el uso de la odontología digital y los nuevos materiales asociados a ella (Miyazaki et al., 2009).

Los materiales pueden ser trabajados por sustracción o adición.

- Materiales trabajados por sustracción:

En el primer caso, la máquina (con en 3, 4 o 5 ejes) talla un material sinterizado o pre-sinterizado en condiciones húmedas o secas; esto puede realizarse en la misma consulta odontológica, en un laboratorio o en una central. Los materiales

aptos para ser tallados incluyen: cera (ej. VITA CAD- Waxx Blocks [VITA Zahnfabrik]), polimetilmetacrilato (PMMA), resinas compuestas, polímeros de alto funcionamiento, metales y cerámicas (incluyendo: cerámicas feldespáticas, polímeros reforzados con cerámica conocidos como cerámicas con relleno resinoso, cerámicas infiltradas con polímeros, también conocidas como cerámicas híbridas, y cerámicas policristalinas) (Sulaiman, 2020).

PMMA es un polímero sintético usado para prótesis fijas unitarias y plurales. Se caracteriza por su fácil pulido, de buenos resultados estéticos. Existen bloques mejorados en términos de propiedades ópticas y físicas, por ejemplo: Telio CAD (Ivoclar Vivadent), VITA CAD-Temp MultiColor Blocks (VITA Zahnfabrik). Recientemente se ha utilizado para fresar bases de prótesis removibles que son tincionadas y pulidas de manera similar a las prótesis convencionales (ej. IvoBase CAD [Ivoclar Vivadent]) a las que se les adhieren dientes tallados de material resinoso (ej. SR Vivodent CAD [Ivoclar Vivadent]). Al ser comparadas con prótesis convencionales, los estudios han mostrado mejor retención y disminución en las úlceras traumáticas (Sulaiman, 2020).

Los bloques de resina compuesta indirecta fresable son polimerizados de manera extraoral, mejorando limitaciones de las resinas de polimerización directa como el estrés de contracción de polimerización, la presencia de monómeros libres y otras propiedades mecánicas. Pueden ser pulidos y también es posible agregar tinciones fotopolimerizables para mejorar la caracterización. Algunos ejemplos

incluyen: Paradigm MZ100 (3M ESPE) and BRILLIANT Crios (Coltene). Se ha llegado a un consenso al comparar bloques de cerámica versus los de resinas en términos de propiedades y resistencia (Sulaiman, 2020).

Los polímeros reforzados de alto rendimiento poseen propiedades mecánicas, físicas y biocompatibles que las hacen ser el material de elección de muchos clínicos. La Polietereeterquetona (PEEK), la poliarileterquetona termoplástica (Pekkton) y los bloques de resina compuesta reforzada con fibra como Trinia (Shofu) han sido usados para fresado de bases de prótesis parciales removibles, prótesis fijas unitarias y plurales, pilares individualizados para implantes, sobreestructuras para implantes y casquetes telescópicos. El post-procesado de este tipo de materiales es mecánicamente estable y más sencillo que el de los metales. Las prótesis parciales removibles hechas con CAD/CAM en PEEK han sido comparadas con las convencionales y los resultados han demostrado que son similar e incluso a veces mejores que las tradicionales en términos de ajuste. Su uso también ha sido probado en coronas de molares en PEEK con resultados favorables (Sulaiman, 2020).

Existe gran disponibilidad de cerámicas fresable para CAD/CAM, éstas pueden clasificarse de la siguiente forma:

1. Cerámicas infiltradas con resinas (conocidas como cerámicas híbridas).
Puede dividirse en 2 tipos de bloques: los que contienen una matriz de

polímero infiltrada con relleno de cerámica (ej. Lava Ultimate [ESPE], Katana Avencia Block [Kuraray] y Cerasmart [GC]) y los que tienen una malla de cerámica infiltrada con un polímero, como VITA Enamic (VITA Zahnfabrik). Los primeros se recomiendan para carillas, inlays y onlays, y los segundos, para coronas. Las propiedades de estas cerámicas con su resistencia a la fatiga, mayor módulo elástico, mayor resistencia a la compresión, características favorables para fresado con márgenes más suaves, no necesidad de cristalización, sinterización o pulido manual final. La resistencia al desgaste es mejor en las cerámicas infiltradas de polímero, sin embargo, ambos tipos son menos resistentes que las restauraciones de cerámica. Los protocolos de adhesión varían entre los diversos tipos de bloques (Sulaiman, 2020).

2. Cerámicas de silicato: incluyen las cerámicas feldespáticas, reforzadas con leucita, de disilicato de litio.

Estas cerámicas contienen una matriz de vítrea, lo que las hace translúcidas y con mejores propiedades estéticas, pero también más frágiles y con baja resistencia a la fractura, que puede ser parcialmente compensado por el protocolo adhesivo. Los bloques de cerámica feldespática fresables son unos de los más tradicionales y vienen con degradaciones de calor y translucidez similares a los dientes naturales. Algunas de las marcas incluyen: CEREC Blocs (Dentsply Sirona) y VITABLOC Mark II, Real- Life, TriLuxe (VITA Zahnfabrik). Las cerámicas

feldespáticas tradicionales tienen las mejores propiedades ópticas, pero son también las más débiles. Su indicación incluye: carillas, inlays, onlays y coronas anteriores. Las tasas de éxito llegan hasta un 95% en periodos de 9 a 18 años. El principal motivo de falla es la fractura de la restauración (Sulaiman, 2020).

Luego se intentó mejorar la resistencia de estas cerámicas agregando leucita a la matriz (ej. IPS Empress CAD [Ivoclar Vivadent]), dando excelentes propiedades ópticas pero con impacto mínimo en la resistencia (Sulaiman, 2020).

Los bloques de cerámicas de disilicato de litio contienen una fase cristalina compuesta por de disilicato de litio y ortofosfato de litio (ej. IPS E.max CAD [Ivoclar Vivadent]), logrando mejorar la resistencia de manera significativa, pero manteniendo excelentes características ópticas. Son las cerámicas de elección para carillas, inlays, onlays y coronas unitarias. Se fresan en una fase precrystalizada, luego se sinterizan, pulen, tincionan y se aplica el glaseado. Los estudios muestran resultados favorables en su uso en coronas unitarias, pero no en prótesis fija plural debido a fracturas en el sector de los conectores. Existen nuevas versiones modificadas completamente cristalizadas (ej. ITA Suprinity PC [VITA Zahnfabrik], Celtra Duo [Dentsply Sirona], and Obsidian [Glidewell Laboratories]) que reportan propiedades similares o ligeramente inferior a IPS E.max en estudios in vitro (Sulaiman, 2020).

3. Cerámicas oxidadas o policristalinas: cerámicas de óxido de aluminio y cerámicas con óxido de zirconia (policristales de zirconia 3 mol% itria-tetragonal [3 Y-PSZ], ej. Katana HT, Kuraray Noritake; Lava Plus, 3M; IPS E.max ZirCAD, Ivoclar Vivadent); zirconia itria-parcialmente estabilizada 4 mol% [4 Y-PSZ]; y zirconia itria-parcialmente estabilizada 5 mol%) (Sulaiman, 2020).

Zirconia o el dióxido de zirconio son bloques de cerámica policristalina oxidada con metal de alta densidad con excelentes propiedades mecánicas. La primera generación (3 Y-PSZ) poseían baja translucidez, necesitando ser cubierta por cerámica feldespática para resultados estéticos. La translucidez se mejoró al aumentar la cantidad de itria a 5 mol% y reducir así la cantidad de alúmina, ya que permitió un mayor porcentaje de cristales de fase cúbica (ej. Katana UTML y Bruxzir Anterior [Glidewell Laboratories]), sin embargo esto redujo de manera significativa la resistencia. En consecuencia, se redujo el contenido a un 4 mol%, mejorando nuevamente la resistencia, pero manteniendo la mejora de las condiciones óptimas (ej. Katana STML [Kuraray Noritake] y Bruxzir Esthetic [Glidewell Laboratories]). También existen los bloques de sinterizado rápido CAD/CAM de zirconia, que permiten acelerar el proceso de sinterizado a 20 minutos (ej. CEREC Speedfire [Dentsply Sirona]). La zirconia de 3 mol% está, por lo tanto, recomendada para sectores de alta

carga sin compromiso estético, el de 5 mol% se ha usado en el sector anterior, pero hay detractores de su uso por estar disponibles las cerámicas de disilicato de litio. La de 4 mol% es una mejor alternativa para el sector anterior. También es posible realizar una técnica de *cut-back* para revestir la cara vestibular con cerámica feldespática (Sulaiman, 2020).

- Materiales trabajados por adición:

Estos materiales también se conocen como impresos en 3D y se construyen en base a la adición de materiales (resinas compuestas, metales o cerámicas) por capas según el diseño digital. Su uso ha sido de utilidad en el área odontológica debido a su aplicación en la confección de guías quirúrgicas, obturaciones temporales, planos de relajación, protectores bucales, dispositivos de ortodoncia. Los potenciales beneficios de la confección por adición incluyen: menor pérdida de material, reducción en el gasto de energía, menos pasos para obtener el producto final (menor intervención humana, y por lo tanto, disminución de errores), reproducción de detalles complejos con un costo predecible, posibilidad de producir más objetos grandes, producción pasiva (sin fuerzas, a diferencia de los elementos producidos por fresado), reproductibilidad, etc. Existen 7 tipos: estereolitografía, por inyección de material, por deposición o extrusión del material, por inyección de aglutinante, por fusión de polvo, por laminado y por deposición de energía directa. Las dos primeras son las más usadas en

odontología. La calidad del producto final depende de la impresora 3D y sus características en términos de exactitud, precisión y veracidad (Jockusch & Özcan, 2020; Sulaiman, 2020) .

No existe claridad en relación a si los polímeros trabajados por adición son idénticos en propiedades a los convencionales. Por ejemplo, al comparar una resina compuesta híbrida impresa a una fresada y a una convencional de PMMA, se vio que su resistencia flexural era significativamente menor a las otras, pero la microdureza era mayor. La impresión vertical (con capas orientadas perpendicular a la dirección de la carga) presentó una mejor fuerza compresiva versus una horizontal (con capas paralelas a la dirección de la carga). Aún falta información en relación a grosores recomendados para los conectores o cantidad posible de intermediarios para los provisorios. Tampoco existe información clara de su duración (Sulaiman, 2020).

Las cerámicas trabajadas por adición presentan dificultades debido a su alto punto de fusión, que genera cracks en el proceso de enfriamiento, aumentando su porosidad; en otras palabras, reduciendo sus propiedades mecánicas. Se han hecho intentos de imprimir coronas de zirconia en suspensión por impresión directa. También se han impreso coronas de zirconia con el método de estereolitografía (con mejores resultados que los anteriores) e implantes de zirconia. Se ha impreso también “andamios” con otras cerámicas y compuesto de fosfato de calcio para procesos de regeneración ósea. Aún existen dificultades

en términos de la calidad de las superficies, precisión y propiedades mecánicas obtenidas por estos métodos (Sulaiman, 2020).

En el caso de los metales, se utiliza el sinterizado por láser selectivo como método para trabajar titanio, aleaciones de cromo-cobalto y otras. En sus inicios, los resultados fueron deficientes, pero el desarrollo de la tecnología logró mejorarlos para producir implantes capaces de osteointegrarse. El sinterizado directo con láser permite compensar dificultades como la contracción al trabajar la aleación de cromo-cobalto. Estas tecnologías resultan óptimas para trabajar aleaciones preciosas ya que la pérdida de material es mínima (Sulaiman, 2020).

Ventajas y limitaciones

No hay dudas de que se pueden realizar trabajos de alta calidad y precisión de manera convencional, sin embargo, la odontología digital ofrece nuevas oportunidades y ciertas ventajas con respecto al trabajo de laboratorio tradicional. Las nuevas tecnologías y materiales dan una gran flexibilidad para confeccionar desde restauraciones sencillas hasta aparatos ortodónticos individualizados o complejas rehabilitaciones implanto-soportadas (Barenghi et al., 2019). Algunas de las ventajas incluyen: uso de nuevos materiales estéticos y biocompatibles como, por ejemplo, las cerámicas de alta resistencia; posibilidad de realizar y terminar tratamientos estéticos en una misma sesión (trabajo *chairside*) (Figura 5); reducción de trabajo activo en un 90% para las coronas (parte del trabajo

sucede de manera automática; costo-efectividad, ya que los bloques son producidos en masa y, por lo tanto, económicos (30% menos en costo por cada corona), y requiere de menor tiempo por parte del laboratorista; y finalmente, posibilidad de hacer un buen control de calidad, ya que pueden asegurarse los grosores óptimos según cada material y chequear la intensidad del contacto oclusal (Figura 6), el uso de bloques prefabricados sin defectos ni porosidad interna, y la opción de guardar la información y hacer seguimiento a futuro (Barenghi et al., 2019; Miyazaki et al., 2009). El uso de escáneres intraorales es eficiente en términos de ahorro de tiempo y simplicidad del procedimiento para el operador. Uno de los más importantes beneficios es la eliminación de modelos de yeso, con evitando su distorsión y el compromiso de la precisión con el paso del tiempo; además, se presenta una mayor facilidad para guardar los archivos, lo que pueden revisarse múltiples veces por diferentes motivos y operadores (Kinariwala & Samaranayake, 2021; Rekow, 2020). Así también, la odontología digital también permite el avance hacia una odontología más amigable con el medio ambiente (Barenghi et al., 2019). Por su parte, la posibilidad de incorporar registros oclusales y de seleccionar el color, sumado a que muchos escáneres intraorales son inalámbricos, hacen que esta tecnología sea más cómoda para los profesionales y pacientes (Rekow, 2020). También permiten mejor comunicación con el laboratorista dental y con el paciente, ya que se le pueden mostrar las imágenes del tratamiento y explicar de manera más clara (Rekow, 2020). En general, las expectativas y percepciones de los odontólogos y

estudiantes de odontología en relación al uso de escáneres intraorales son notoriamente positivas independiente de su experiencia y nivel de entrenamiento (Barenghi et al., 2019; Rekow, 2020). Se ha comparado el tiempo para tomar impresiones totales de manera digital versus convencional, mostrando un menor tiempo, con la necesidad de entre 1 a 10 minutos para escanear una arcada completa (en la mayoría de los casos de 1 a 3 minutos), pero puede verse influido por la experiencia del operador (Rekow, 2020). Dentro de las ventajas valoradas por los dentistas se incluyen: confort para el paciente (especialmente pacientes vulnerables jóvenes o mayores), mejorías en el flujo de trabajo, posibilidad de repasar impresión de zonas insatisfactorias y almacenamiento de datos (Ahmed et al., 2021; Barenghi et al., 2019).

La precisión y veracidad han sido extensamente estudiados y los resultados son favorables, tanto comparando escáneres intraorales con extraorales, o al comprar con impresiones convencionales. La mayoría de los estudios no muestran diferencias relevantes en el ajuste marginal al comparar restauraciones convencionales versus las hechas vía CAD/CAM e incluso muchos muestran resultados favorables para la tecnología digital, sin embargo, aún es difícil poder comparar los estudios (Barenghi et al., 2019; Rekow, 2020). En algunos casos específicos, como los planos oclusales se ha visto una diferencia estadísticamente significativa al comparar los realizados mediante flujo digital con los convencionales, destacando un mejor ajuste con los producidos vía CAD/CAM, además de la rapidez del proceso (Patzelt et al., 2022).

Desde otra perspectiva, la tecnología digital es buena en la promoción de los negocios. El mercado global de tecnología CAD/CAM y prótesis dentales está aumentando de manera significativa, con una estimación en el 2018 de 9.400 millones de dólares, con una tasa de crecimiento compuesta de 5,6% al 2024 (Barenghi et al., 2019).

Table 2 - Benefits and drawbacks of the chairside system.

Operative Step	Benefits	Drawbacks
Tooth Preparation	<p>Higher simplicity, due to margin positioning: supra or juxta gingival Micro-invasive preparations: lower removal of dental tissue, i.e. less time and decreased risk of pulpal necrosis No needs for traditional retention design (height, width and taper) due to adhesive luting</p> <p>Preparation Time Saving Fast and efficient healing of the soft tissue due to superficial and atraumatic positioning of the margins No need for provisional restorations</p>	<p>The preparation must be appropriate to the capacity of the milling unit</p> <p>Sub-gingival margins: working field isolation, adhesion procedures, impression taking, final positioning of the restoration</p>
Milling Unit Capacity	<p>Shortened Production time</p> <p>Several materials available</p>	Influence of the tooth preparation design
Impression	<p>Faster than traditional procedure</p> <p>Costs: no need for impression material Better acceptance of the procedure by the patient due to the absence of the impression material Higher simplicity in the gingival retraction operations due to the superficial positioning of the finishing line Immediate taking: no need for soft tissue healing due to superficial and atraumatic positioning of the margins Improved communication and patient involvement thanks to the digital interface No need for any powder</p>	Sub-gingival margins: coronal relocation of the margin, surgical exposure of the margin, clinical crown lengthening
Design	<p>Immediate visualization of the tooth preparation by the clinician Possibility for a prompt correction (axis, taper, thickness, finish line) Margin marking Selection of the insertion axis Choice of the pattern, the extension and the pressure of occlusal contacts Setting of the design, the extension and the pressure of proximal contact area</p>	Absence of gnathologic data and prosthetic functionalization
Materials	<p>Wide selection High quality standardization due to reproducible and constant manufacturing process High aesthetics High precision levels High biocompatibility Shortened milling time Costs</p>	Type of restoration
Adhesive Luting	Choice of the cement shade according to tooth and restorative material colours	<p>Procedure Time Post-operative sensitivity Perfect isolation of working field Sub-gingival margins Costs</p>

Figura 5. Ventajas y desventajas del sistema *chairside* (Sannino et al., 2014).

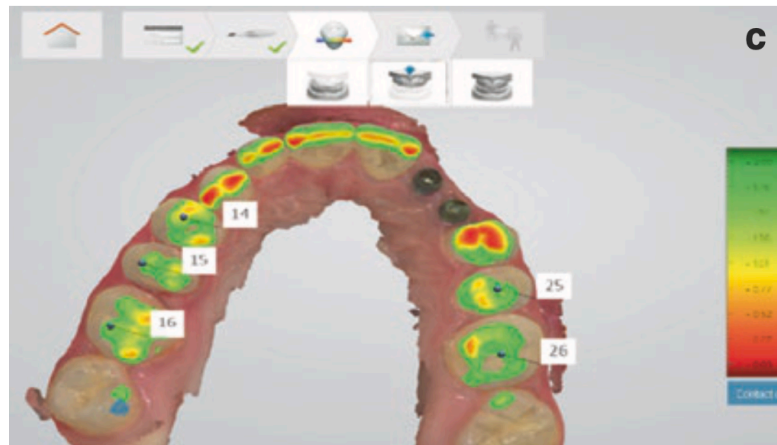


Figura 6. Análisis de intensidad de contactos oclusales (Kinariwala & Samaranayake, 2021).

Sin embargo, si bien se creía que la odontología digital era sinónimo de trabajo sencillo y fácil, esto no corresponde totalmente a la realidad, pues también hay limitaciones en su uso. Dentro de los motivos de esto encontramos: la curva de aprendizaje; tiempo de trabajo y manipulación; necesidad de considerar las dificultades asociadas a características orales (saliva, sangre, acceso limitado, márgenes de las preparaciones, dientes antagonistas y adyacentes) (Figura 7); necesidad de softwares avanzados que consideren la complejidad de representar numéricamente las formas de las restauraciones y el resto de los factores involucrados; procesamiento preciso y que logre trabajos con exactitud mecánica y que reproduzca límites delicados. Cabe mencionar también que la mayoría de los softwares hace aún un análisis estático de la oclusión, lo que representa limitaciones y desafíos para la planificación de los casos (Kinariwala &

Samaranayake, 2021; Miyazaki et al., 2009). Dentro de las principales preocupaciones de los odontólogos en relación al uso de escáneres intraorales es el costo. En términos del análisis costo-beneficio, éste se relaciona con el tipo de atención que se realiza; se ha visto que el caso de la ortodoncia, la impresión digital resulta 11 veces más cara que la convencional, y llegarían a un mismo costo luego de 3 años de uso del escáner; en el caso de la rehabilitación oral, el costo es sólo un 18% mayor; en cirugía maxilofacial sólo tomaría un año en igualarse el costo a las impresiones de alginato (Ahmed et al., 2021).

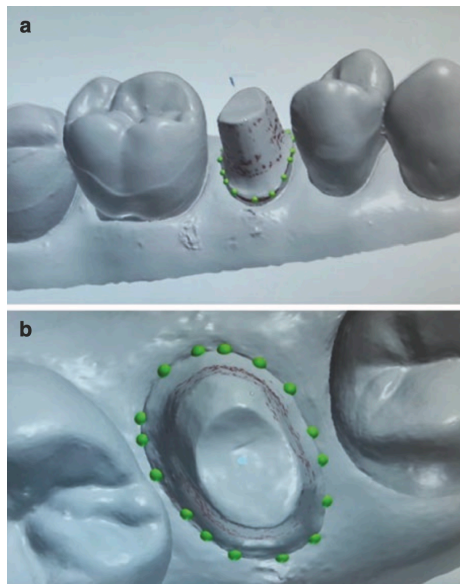


Figura 7. Determinación de límites de una preparación dentaria para una prótesis fija unitaria (Kinariwala & Samaranayake, 2021).

2. Discapacidad

El concepto de discapacidad ha ido evolucionando con los años desde un enfoque médico, enfocado principalmente en el diagnóstico de la patología, a uno biopsicosocial, con una visión más holística de la persona. Hoy en día la visión internacional sigue los lineamientos planteados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud (CIF) (World Health Organization., 2001), que evalúa al individuo considerando más allá de su condición médica, incorporando sus factores contextuales y analizando su participación en las diferentes actividades de la vida cotidiana y el impacto de las barreras que lo rodean; en otras palabras, se entiende que la discapacidad es el resultado de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y el entorno que evitan su participación de forma plena y efectiva en la sociedad en igualdad de condiciones con los demás (Figura 8) (World Health Organization & World Bank, 2011).

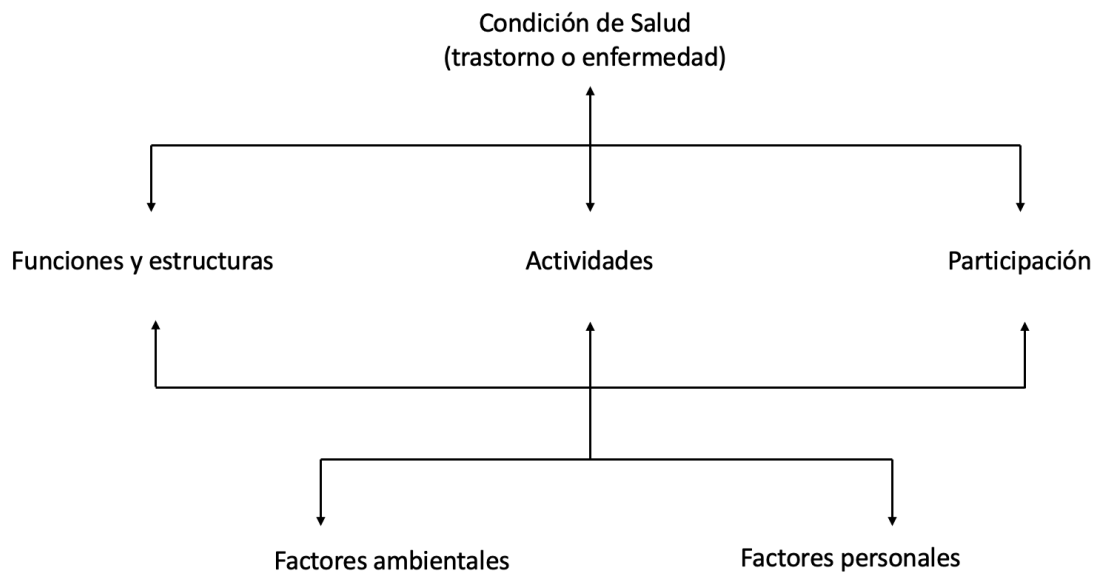


Figura 8. Interacción entre los componentes de la CIF (World Health Organization., 2001).

Datos demográficos

A nivel internacional se estima que existen 650 millones de personas adultas viviendo con discapacidad, es decir, una prevalencia cercana al 16% (World Health Organization & World Bank, 2011). Muchas veces, en nuestro país, se comete el error de asociar únicamente la discapacidad a los problemas motores o a la infancia (Gráfico 1); sin embargo, la realidad es que la mayor parte de las personas con discapacidad corresponden a adultos (20% versus 5,8% según el II Estudio Nacional de la Discapacidad, 2015) (Ministerio de Desarrollo Social, 2016). La discapacidad afecta principalmente a las población de mayor vulnerabilidad como las mujeres, las personas pertenecientes al quintil más pobre

y a los adultos mayores (World Health Organization & World Bank, 2011) (Gráfico 2). La mayoría de las veces asumen como cuidadoras las mujeres -con el impacto económico y psicológico que ello conlleva-, limitando sus tiempos e ingresos, ya que en la mayoría de los casos no reciben ninguna remuneración (Ministerio de Desarrollo Social, 2016). Las y los cuidadores son considerados, a su vez, una población vulnerable.

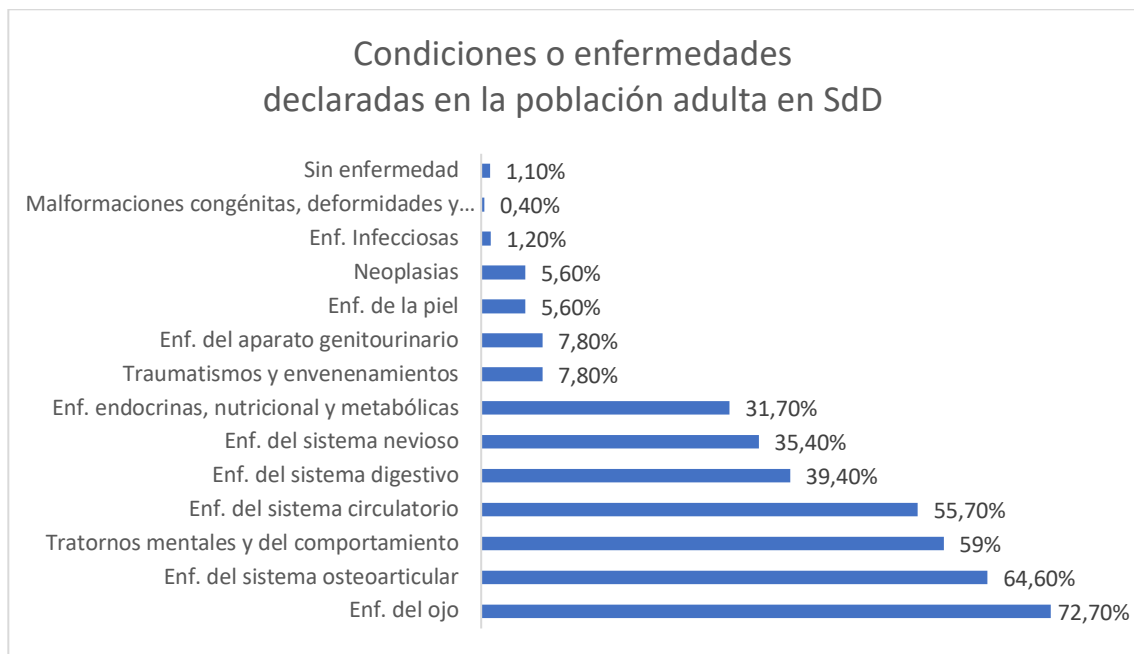


Gráfico 1. Porcentaje de la población adulta en situación de situación de discapacidad (SdD) en Chile según enfermedad o condición declarada en base a datos de la II Encuesta Nacional de la Discapacidad (Ministerio de Desarrollo Social, 2016).

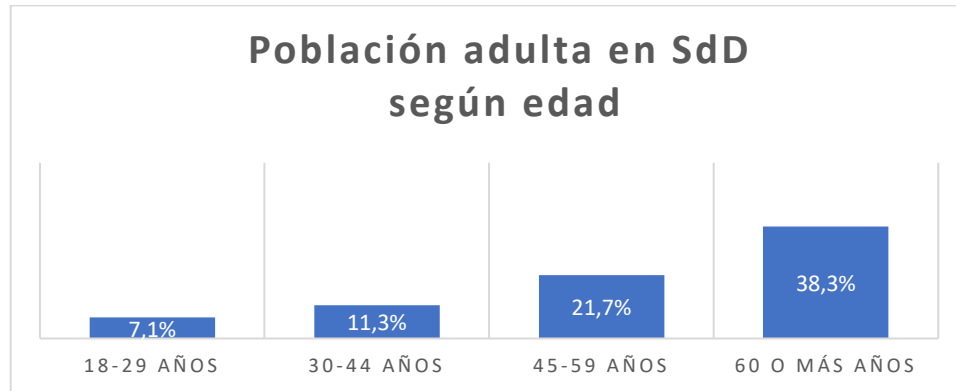


Gráfico 2. Porcentaje de la población adulta en situación de situación de discapacidad (SdD) según edad en Chile en base a datos de la II Encuesta Nacional de la Discapacidad (Ministerio de Desarrollo Social, 2016).

Marco legal

La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad fue publicada en el año 2006 por la Asamblea General de las Naciones Unidas con la finalidad de promover, proteger y asegurar la igualdad de condiciones, derechos, libertades y respeto a la dignidad de las personas con discapacidad. Dos años más tarde fue ratificada también por nuestro país. En relación al tema de la salud, el tratado establece un compromiso de los Estados Partes para garantizar el pleno acceso a servicios y programas (de manera gratuita o con precios asequibles), los que deben ser de la misma variedad y calidad que los de las demás personas.

Otras leyes que existen a nivel nacional en relación al tema son: la ley 20.422 (Ley de Igualdad de Oportunidades e Inclusión Social de Personas con Discapacidad), que incluye los conceptos de diseño universal y discriminación; y la ley 20.609 (Antidiscriminación), que desarrolla el tema de la discriminación arbitraria. Por su parte, la ley 20.584 (Ley de Deberes y Derechos de los Pacientes) también aboga por estos temas, y específicamente en su Artículo 2, especifica que el usuario debe poder recibir una atención en salud oportuna y sin discriminación.

A nivel nacional existe desde el 2010 el Servicio Nacional de la Discapacidad, creado por mandato de la Ley N° 20.422. Este servicio se relaciona con el Presidente de la República a través del Ministerio de Desarrollo Social y Familia. El objetivo de este organismo es el de promover el derecho a la igualdad de oportunidades de PsD, con el fin de contribuir de manera plena al goce de sus derechos y eliminando cualquier forma de discriminación, a través de la coordinación del accionar del Estado, la ejecución de políticas y programas.

Odontología y pacientes de cuidados especiales (PCE)

La odontología de cuidados especiales o de pacientes con necesidades especiales es un área emergente a nivel internacional, y ha sido definida por la Asociación Internacional de Discapacidad y Salud Oral (IADH) como la "...atención odontológica integral de pacientes con dificultades para recibir

tratamiento odontológico de rutina debido a dificultades a nivel físico, intelectual, médico, emocional, sensorial, mental o social, o a una combinación de estos...” (British Society of Special Care Dentistry, 2022). Dentro de esta categoría se incluyen pacientes con patologías sistémicas (como los trastornos hemorrágicos), fobia dental, personas en situaciones vulnerables (indigentes), personas mayores dependientes, etc. (Scully et al., 2007). En varios países ya se encuentra reconocida como una especialidad odontológica (Reino Unido, Brasil, Australia, Nueva Zelanda, Malasia), mientras que en otros aún no (Mandasari et al., 2021). En algunas regiones se ha reconocido específicamente la especialidad de odontogeriatría. En Chile, existen diplomados en el área de cuidados especiales desde el año 2014; también existen diplomados en odontogeriatría, y actualmente se creó la primera cohorte para esta especialidad a comenzar en el año 2023.

A nivel internacional existe la Asociación Internacional de Discapacidad y Salud Oral (IADH), que se encarga de difundir información sobre esta área de la odontología a través de congresos y dar guías también para la educación en el tema, tanto a nivel de pregrado como de postgrado. En Chile existe también desde hace 10 años una organización local de la Asociación Latinoamericana de Odontólogos de Pacientes Especiales (ALOPE).

Barreras para la atención odontológica de PCE

Tal como se observó en la definición, la odontología de cuidados especiales abarca a una población muy variada y con demandas diversas. Estos pacientes se enfrentan con dificultades diferentes al momento de acceder a la atención odontológica de rutina. Estas dificultades se conocen como barreras para la atención odontológica y pueden estar asociadas al individuo mismo, a la sociedad, al equipo odontológico, o al gobierno (Figura 9). Por ejemplo, un individuo con compromiso cognitivo podría no percibir la necesidad de atención odontológica si es que hay ausencia de dolor, así como también podría recibir rechazo de la atención dental por parte del odontólogo con motivo de su condición. Otros pacientes presentarán limitaciones para recibir el tratamiento (para realizar un correcto examen, introducir instrumentos o realizar aislamiento absoluto) por dificultades de acceso del odontólogo a su cavidad oral (por ejemplo, por náuseas o por limitación en la apertura bucal). También habrán casos de pacientes que presentarán gran resistencia a la higiene oral por causas sensoriales asociadas a los estímulos del cepillo, pasta (sabor y textura), etc. Otros pacientes tendrán dificultades para trasladarse al sillón dental (por ejemplo desde una silla de ruedas). Todos estos motivos requieren de habilidades sociales y técnicas por parte del odontólogo y su equipo para poder entregar efectivamente tratamientos que aseguren la salud oral de estas personas.



Figura 9. Esquema resumen de posibles barreras en la atención odontológica de PCE (Krämer et al., 2015).

II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:

1. Pregunta de investigación: ¿Qué ventajas representa la odontología digital para los pacientes de cuidados especiales?
2. Objetivos general: Identificar las principales ventajas de la odontología digital para la población de pacientes de cuidados especiales.
3. Objetivos específicos:
 - Analizar qué subgrupo de pacientes reporta mayores beneficios gracias a la odontología digital.
 - Determinar las ventajas de la odontología digital para pacientes de cuidados especiales identificadas en la literatura.
 - Identificar qué tipo de uso es el más común en este grupo.
 - Estimar potenciales ventajas no publicadas sobre la odontología digital para esta población.
 - Identificar limitaciones de la tecnología CAD/CAM para este grupo.
4. Tipo de investigación y justificación: Revisión panorámica (*scoping review*)

Este tipo de investigación permite evaluar de manera amplia los diferentes tipos de evidencia disponible cuando se trata de conceptos complejos,

cuando hay poca literatura del área o también, en área emergentes del conocimiento. Requiere de una búsqueda de literatura amplia y un análisis que muchas veces es manual. Permite hacer un mapa de la literatura existente, identificar las áreas poco desarrolladas, realizar recomendaciones para futuras investigaciones e incluso evaluar la factibilidad de una futura revisión sistemática (Khalil et al., 2016; Levac et al., 2010; Munn et al., 2018; Pham et al., 2014; Tricco et al., 2018; Verdejo et al., 2021). Su metodología puede verse resumida en la Figura 10.

Se eligió esta metodología debido a que se trata de un tema emergente, poco común, amplio y, además, ésta correspondería al primer estudio de revisión de bibliografía de este tema. Esta aproximación permite incluir todos los tipos de estudios, lo que es ideal para área parcialmente desarrolladas como esta.

Table 2 Overview of the Arksey and O'Malley methodological framework for conducting a scoping study

Arksey and O'Malley Framework Stage	Description
1: Identifying the research question	Identifying the research question provides the roadmap for subsequent stages. Relevant aspects of the question must be clearly defined as they have ramifications for search strategies. Research questions are broad in nature as they seek to provide breadth of coverage.
2: Identifying relevant studies	This stage involves identifying the relevant studies and developing a decision plan for where to search, which terms to use, which sources are to be searched, time span, and language. Comprehensiveness and breadth is important in the search. Sources include electronic databases, reference lists, hand searching of key journals, and organizations and conferences. Breadth is important; however, practicalities of the search are as well. Time, budget and personnel resources are potential limiting factors and decisions need to be made upfront about how these will impact the search.
3: Study selection	Study selection involves <i>post hoc</i> inclusion and exclusion criteria. These criteria are based on the specifics of the research question and on new familiarity with the subject matter through reading the studies.
4: Charting the data	A data-charting form is developed and used to extract data from each study. A 'narrative review' or 'descriptive analytical' method is used to extract contextual or process oriented information from each study.
5: Collating, summarizing, and reporting results	An analytic framework or thematic construction is used to provide an overview of the breadth of the literature but not a synthesis. A numerical analysis of the extent and nature of studies using tables and charts is presented. A thematic analysis is then presented. Clarity and consistency are required when reporting results.
6: Consultation (optional)	Provides opportunities for consumer and stakeholder involvement to suggest additional references and provide insights beyond those in the literature.

Figura 10. Marco metodológico propuesto por Arksey y O'Malley para llevar a cabo revisiones panorámicas (Levac et al., 2010).

5. Motivación de la investigación:

- Incentivar el uso de nuevas tecnologías en PCE.
- Mejoría en la calidad y eficiencia de la atención odontológica para este grupo.
- Dar acceso a alternativas estéticas y rápidas para PCE.
- Reducción de listas de espera y costos asociados en atención de PCE.
- Promoción de la inversión para centros de atención de PCE.

6. Criterios de inclusión y exclusión:

Se consideraron los estudios que incluyeran información en relación a odontología digital y a PCE (considerando la definición de pacientes de

cuidados especiales de la BSDH). Dentro de los criterios de inclusión, se aceptaron artículos en inglés y español. Debido a que el tema es nuevo, no se limitó la búsqueda en términos de tiempo de publicación de los artículos. Se aceptaron artículos del área de cirugía máxilofacial de patologías que implicaran que los pacientes tratados cumplirían los la definición de PCE al recibir tratamiento odontológico convencional.

Se excluyeron artículos en idiomas diferentes al inglés y español. No se incluyeron artículos que omitieran información relevantes de los pacientes (ej. motivo de cirugía).

Se siguieron las recomendaciones de Arksey y O'Malley (Figura 10).

7. Búsqueda de información:

Se realizaron 13 búsquedas de información en la base de datos electrónica Pubmed, entre el 21 y el 23 de noviembre del 2022, con un total de 1198 resultados escrutados manualmente. Se usaron como términos libres de búsqueda: “digital dentistry”, “CAD/CAM”, “computer-aided design”, “disability”, “special needs”, “special care”, en conjunto con el término boleano “AND” en distintas combinaciones (Tabla I).

En una primera etapa fueron analizados de manera manual los títulos y resúmenes para ver si coincidían con los criterios de inclusión. Se filtraron en base a coincidencia con el tema y se removieron duplicados. Luego se revisaron los artículos completos, y se excluyeron 4 artículos por no tener

detalles suficientes de la anamnesis de los pacientes y/o no cumplir con el concepto de PCE. A los 19 artículos incluidos se les agregó un artículo extra en base a las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados (Figura 11). El análisis fue hecho por una sola investigadora, las dudas fueron consultadas con el tutor de la tesis.

Términos	Resultados
"Digital Dentistry" AND Disability	0
Digital Dentistry AND Disability	72
"Digital Dentistry" AND "Special Needs"	1
"Digital Dentistry" AND "Special Care"	1
"CAD/CAM" AND Disability	2
CAD/CAM AND Disability	213
"CAD/CAM" AND "Special Needs"	6
CAD/CAM AND Special needs	600
"CAD/CAM" AND "Special Care"	15
"Computer-aided design" AND Disability	32
Computer-aided design AND Disability	227
"Computer-aided design" AND "Special Needs"	6
"Computer-aided design" AND "Special Care"	23
Total	1198
Total incluidos en estudio	17

Tabla I. Estrategia de búsqueda del estudio en buscador Pubmed.

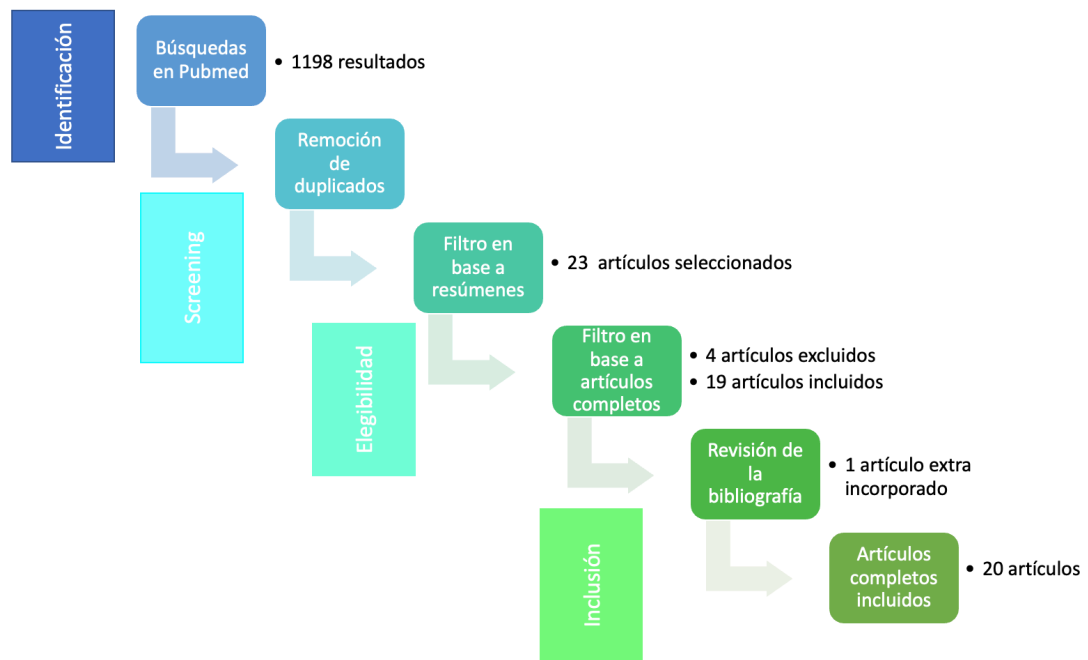


Figura 11. Flujograma de la estrategia de búsqueda y selección de artículos.

III. RESULTADOS:

Del total de 20 artículos incluidos en el estudio, 15 correspondían a reportes de casos, 2 a casos y controles, 2 revisiones bibliográficas, 1 focus group. El rango de publicación de ellos fue del 2010 al 2022, con un notorio incremento con el paso de los años, especialmente desde el 2017, pero aún más notorio desde el 2020 (Gráfico 3). La distribución geográfica de la producción de estudios fue notoriamente mayor en Europa (n= 15), seguido de Asia (n= 5) y sólo con un artículo proveniente de América del Norte (Estados Unidos) y uno de América del Sur (Brasil) (Gráfico 4). En relación a los artículos publicados en Europa, la mayoría fueron publicados por equipos de trabajo de Francia (n= 4) y luego de Italia (n= 2). Los artículos desarrollaban tratamiento de odontología digital en población infantil y adolescente (n= 7), adulta (n= 9), y adultos mayores (n= 3). Los artículos incluidos correspondían a diferentes especialidades odontológicas, con mayor proporción de artículos del área de cirugía maxilofacial (Gráfico 5), y mostraban diversas aplicaciones de la odontología digital (Gráfico 6). Entre las comorbilidades de los pacientes se incluían: ansiedad dental, epidermólisis bullosa, trastorno del espectro autista, alergia al níquel, encefalopatía, epilepsia, Alzheimer, fisura labio-palatina, cáncer oral y tumores odontogénicos. Los artículos incluidos trataban tratamientos para caries, traumatismo dento-alveolar, fisura labio-palatina, tumores odontogénicos o cáncer, agenesias y alteraciones de la formación dentaria, pseudo-artrosis mandibular (Gráfico 7). El uso de la tecnología CAD/CAM para éstos incluía: planificación de casos, proyección y

explicación de tratamiento para los pacientes, coronas de distintos materiales (resina compuesta, disilicato de litio, metal), onlays y overlays, prótesis fijas plurales, prótesis fijas híbridas, prótesis totales, aparatos ortodónticos, impresión de modelos, guías quirúrgicas, fijadores mandibulares externos, placas palatinas, e injerto de andamiaje con células mesenquimáticas. Un de los artículos desarrollaba la idea del impacto de las impresiones digitales en la bioseguridad como método de prevención de infecciones.

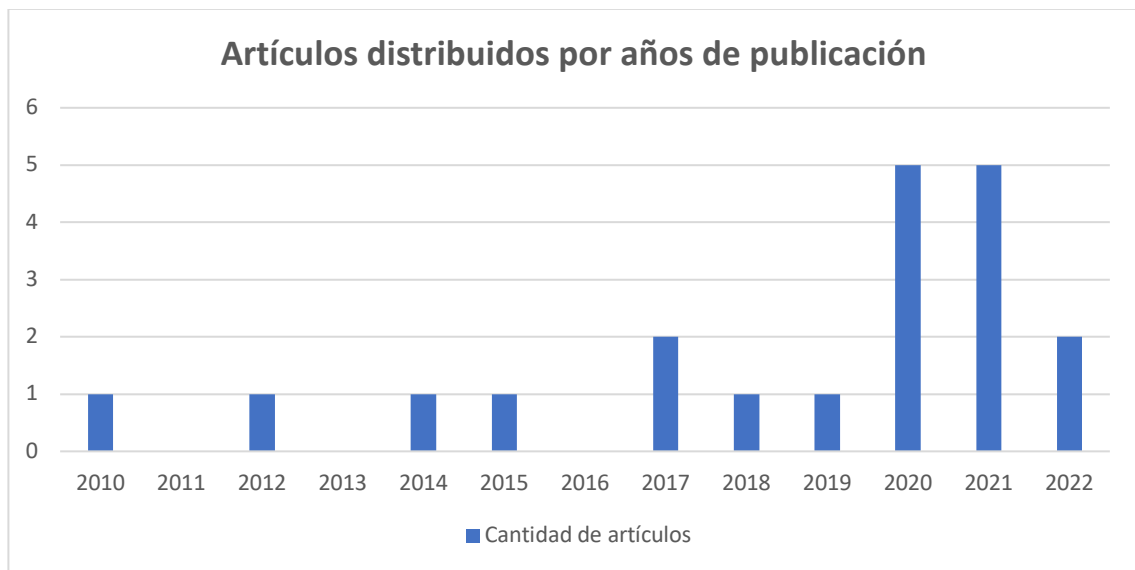


Gráfico 3. Distribución de los artículos incluidos en el estudio según año de publicación.

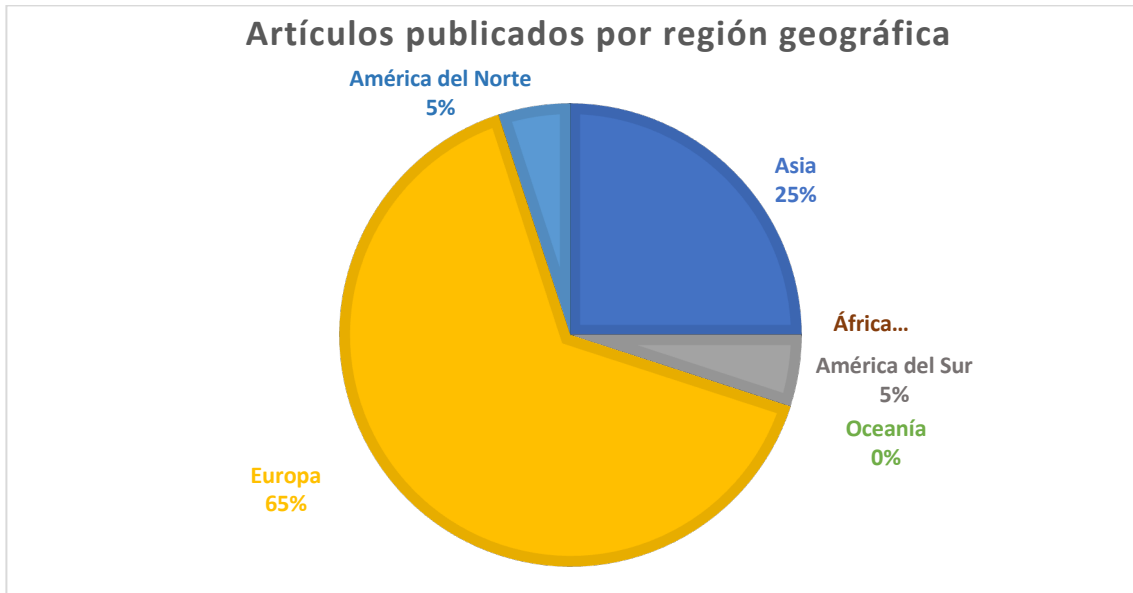


Gráfico 4. Distribución de los artículos incluidos en el estudio según área de trabajo de los autores.

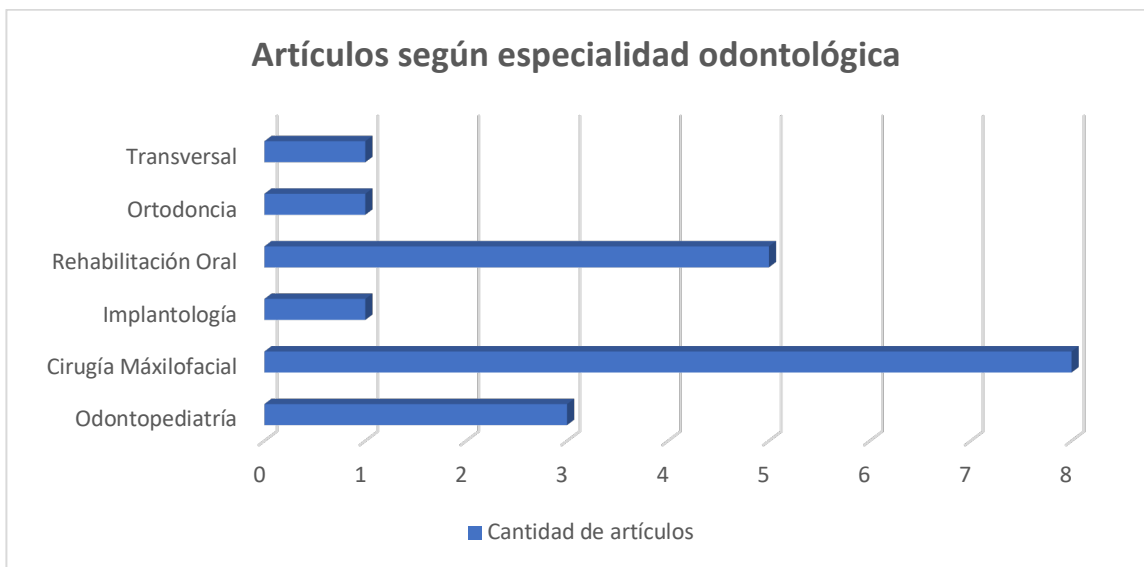


Gráfico 5. Distribución de artículos según la especialidad odontológica principal de los casos desarrollados o temas desarrollados. *No se consideraron las áreas de

odontogeriatría u odontología de cuidados especiales por no estar reconocidas como especialidades en la mayoría de los países.

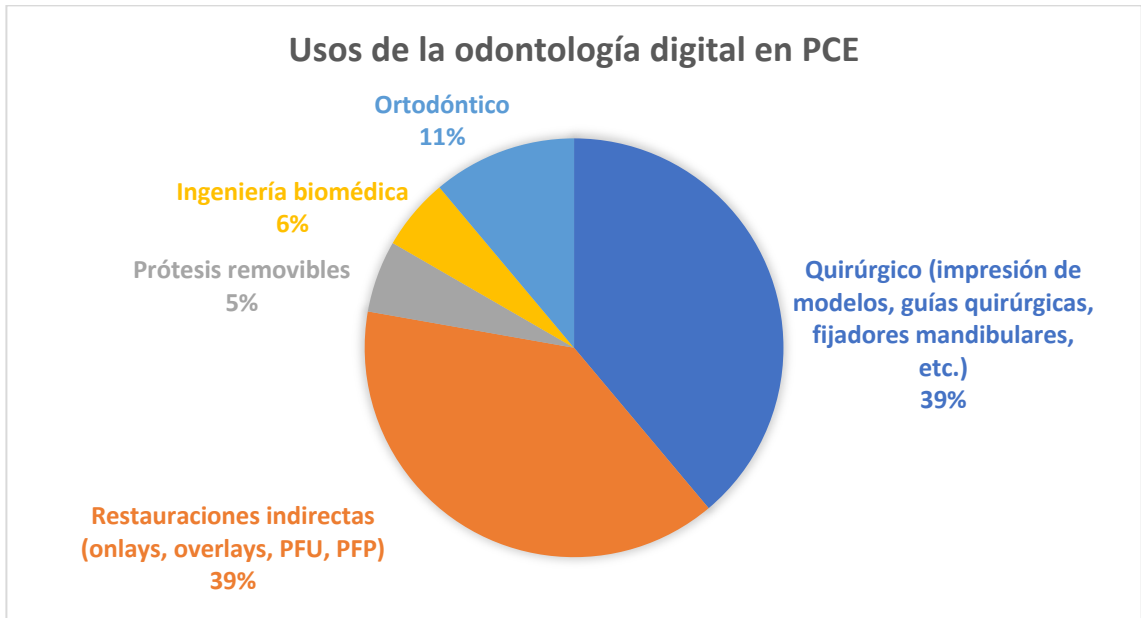


Gráfico 6. Usos de la odontología digital en los artículos incluidos en el estudio.

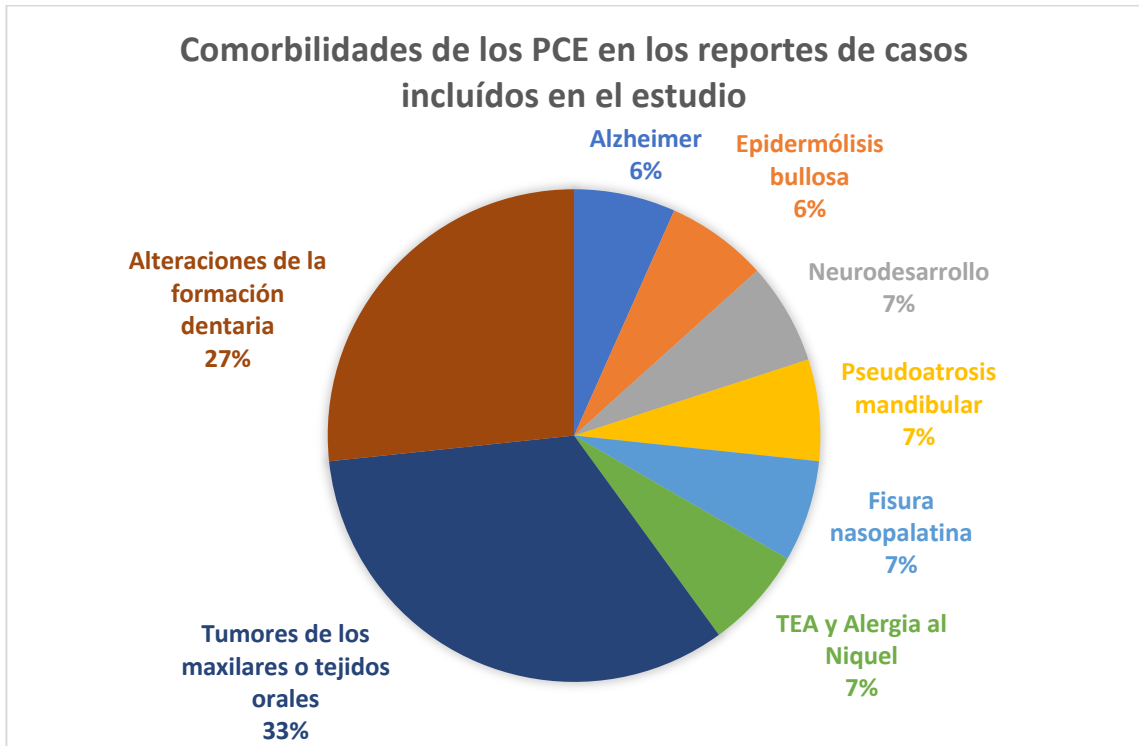


Gráfico 7. Distribución de las comorbilidades de los reportes de casos incluidos en el estudio.

Las ventajas observadas en los estudios incluidos en esta revisión incluyeron aspectos relacionados con la eficiencia de los proceso (reducción del tiempo), el impacto en el paciente (individualización del tratamiento, menor desgaste dentario, calidad de vida, estética, mejorías al hablar, seguridad, costo) o en la relación odontólogo-paciente (mejorías en la comunicación con el paciente, visualización del tratamiento propuesto), y beneficios para el odontólogo (mejor visualización y planificación más clara del tratamiento, precisión, registro como respaldo médico-legal) (Tabla II y Gráfico 8).

Principales ventajas reportadas por estudio															
Artículos y año	Individualización tto	Comunicación con pcte	Planificación tto	Estética	Longevidad	Precisión	Comodidad pcte	Tiempo	CdV	Minimamente invasivo	Material	Reducción riesgos qcos	Registro	Costo	Seguridad
Oliveira et al (2010)			X												
Van Zeghbroeck (2012)				X	X	X	X	X	X						
Liu et al (2014)			X			X		X*							
Berger et al (2015)			X								X				
Morita et al (2017)			X			X									
Numajiri et al (2018)						X						X		X*	
Noirit et al (2018)				X	X		X	X						X	
Barenghi (2019)				X		X	X	X			X		X	X	X*
Louvier et al (2020)						X		X		X	X				
Pantea et al (2020)		X								X					
Davidovich et al (2020)				X	X	X				X*	X			X	
Sarapultseva et al (2020)		X	X				X			X				X	
Moreno-Soriano et al (2021)	X														
Irace et al (2021)	X		X												
Leberfingher et al (2021)			X				X	X						X	X
Wu et al (2021)	X		X			X		X				X			X
Beretta et al (2021)	X		X	X			X				X				
Drancourt et al (2022)				X			X	X	X						
Batisse et al (2022)								X	X	X	X				

Tabla II. Principales ventajas reportadas en cada estudio incluido. Tto: tratamiento, pcte: paciente; CdV: calidad de vida; qcos: quirúrgicos.

*En este estudio, esta variable también fue registrada como una limitación.

Una de las ventajas más frecuentemente reportadas fue la posibilidad de planificar el tratamiento con anterioridad, ya sea a través de los softwares o imprimiendo los modelos de maxilares o tumores. La planificación de tratamientos permite tener clara visión del tratamiento propuesto (ej. tratamiento de ortodoncia o restauraciones para aumento de la DVO). Esta clara planificación podría tener un impacto a nivel económico, especialmente en familias que, en otras circunstancias, requieren de múltiples controles, como es el caso de las familias de niños con fisura labio-palatina, ya que se reduciría la necesidad de controles excesivamente frecuentes. A su vez, la posibilidad de unir distintos

archivos (ej. CBCT, modelos, etc.), permite evaluar, planificar e incluso practicar tratamientos (ej. cirugías). La mejor y más integral visualización de los tejidos también guiar a los profesionales en las decisiones de tratamiento. Varios de los artículos recalcan esta ventaja, ya que permitía generar guías quirúrgicas para remoción de tumores, de los injertos y guías para la reconstrucción posterior (Figura 12). También en relación a esto, el uso de la tecnología digital permitió la coordinación de cirugías entre varios especialistas.

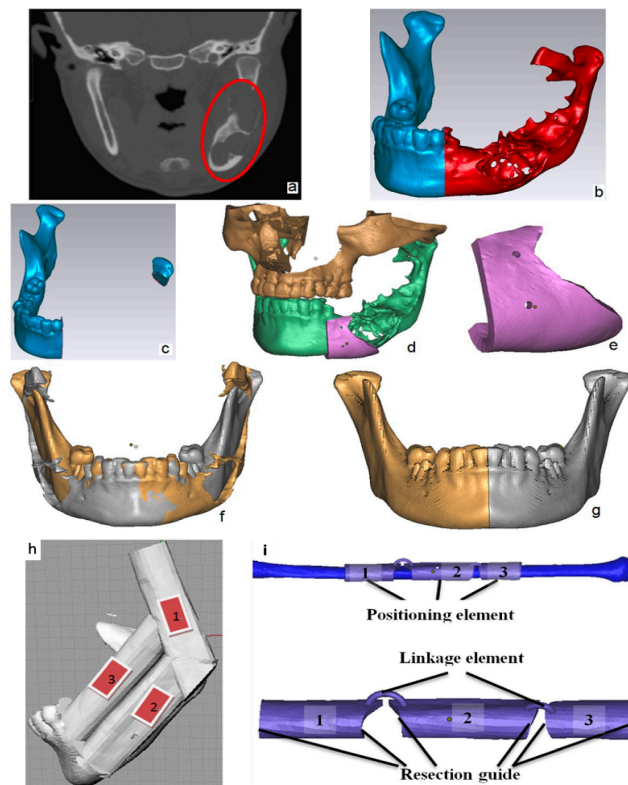


Figura 12. Imágenes de la planificación quirúrgica digital para resecciones mandibulares (Liu et al., 2014). (a) Tomografía computarizada con el defecto

marcado. (b) Zona del defecto que se será seccionada. (c) Proyección de remanente mandibular post-resección quirúrgica. (d) Guía quirúrgica con soporte óseo. (e) Guía quirúrgica para resección ósea. (f) Proyección en espejo de lado mandibular sano sobre el defecto. (g) Modelo de reparado, uniendo ambos modelos. (h) Plan virtual para reconstrucción con 3 segmentos del injerto de fíbula. (i) Guía para osteotomía fibular.

La otra ventaja más reportada fue la reducción del tiempo operatorio o quirúrgico o la menor cantidad de sesiones requeridas. La posibilidad de trabajar de manera *chairside* o de reducir al mínimo las etapas de laboratorio hace que se puedan realizar tratamientos complejos en menos sesiones. Esto a su vez, mejora la cooperación del paciente (ej. paciente con Alzheimer) y facilita la coordinación para las familias. En los casos quirúrgicos se observó que la duración de la cirugía se redujo (reducción del 20% del tiempo quirúrgico versus cirugía no guiada (Liu et al., 2014)) en gracias a la planificación previa, disminuyéndose así el tiempo isquémico, y consecuentemente, reduciendo los riesgos de complicaciones (Figura 13). A pesar de esto, en algunos casos también se consideró el tiempo como una limitación, especialmente en relación a los casos quirúrgicos donde se destacó que el tiempo de plan planificación prequirúrgico aumentaba notoriamente, especialmente si la persona que planificaba no tenía experiencia en el uso de los softwares. A su vez, en algunos de estos casos el tiempo de confección de las guías quirúrgicas podía ser prolongado, limitando su uso en pacientes que quisieran una cirugía inmediata.



Gráfico 8. Distribución de las ventajas según frecuencia de reporte en los artículos incluidos.

La precisión también fue una de las ventajas más valoradas por los estudios incluidos. Esta característica fue particularmente destacada y analizada en los estudios que involucraron reconstrucciones quirúrgicas. En el estudio de Liu et al (2014) se observó una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la precisión de cirugías guiadas de manera digital para la resección mandibular versus las realizadas por la técnica convencional (Figura 13).

Variables	Templates guided surgery	Conventional surgery
Average operational time	6 h 35 minutes	8 h 20 minutes
Postoperative complications	1 in 15 cases	2 in 7 cases
Average mouth open	3.0 cm	2.8 cm
Accuracy		
Average resection defect size	Plan: 5 × 7 cm	Plan: 4 × 8 cm
	Operation: 5 × 7 cm	Operation: 5 × 9 cm
Average fibular flap length	Plan: 8 cm	Plan: 7 cm
	Operation: 8 cm	Operation: 8 cm

Figura 13. Tabla de análisis de resultados del estudio de casos y controles de resecciones mandibulares (Liu et al., 2014). Se observa la diferencia en el tiempo quirúrgico, frecuencia de las complicaciones postoperatorias, la apertura bucal y la precisión en la cirugía guiada versus la convencional.

Debido al gran espectro incluido en la definición de cuidados especiales, los artículos incorporados fueron muy diversos en términos de aplicaciones y, por supuesto, de los materiales usados. Este es otro de los beneficios del trabajo con odontología digital, ya que la diversidad de materiales entrega propuestas que pueden ser útiles en distintos contextos. Las características reportadas en relación a esto incluían: biocompatibilidad, flexibilidad, resistencia, estética, costo, posibilidad de esterilización sin deformaciones relevantes. De hecho, en el estudio de Berger (Berger et al., 2015) se trabajó con injertos para tratamiento de fisuras labio-palatino y usó la tecnología CAD/CAM para realizar la estructura de andamiaje de polihidroxi butirato de fosfato tricálcico (TCP-PHB), que logró la biocompatibilidad suficiente para el desarrollo de células mesenquimáticas. En el área de la ortodoncia, el estudio de Beretta (Beretta et al., 2021) usó nuevos

tecnopolímeros (PEEK o PA12) que presentan beneficios por su biocompatibilidad, estabilidad dimensional y baja afinidad con el biofilm. Por otra parte, otra de las cualidades de la tecnología CAD/CAM es la longevidad de las restauraciones, que se relaciona con la resistencia de los materiales y una planificación correcta e individualizada de los casos para así poder lograr planes de tratamiento estables y duraderos. Los casos de los artículos seleccionados incluyeron seguimientos de 2 (Louvrier et al., 2020; Oliveira et al., 2010; van Zeghbroeck, 2012), 3 (Sarapultseva et al., 2020), 4 (Noirrit et al., 2018), 7 años (Moreno-Soriano et al., 2021).

La comodidad del uso de tecnología CAD/CAM se asoció principalmente al uso de escáneres intraorales para tomar los registros, versus las impresiones convencionales. Evitar el uso de cubetas con materiales de impresión fue considerado como un elemento clave para la cooperación de los pacientes, especialmente en niños y adolescentes, y pacientes con tolerancia limitada a los tratamientos dentales (ej. paciente con Alzheimer).

Otra de las características más conocidas de la tecnología CAD/CAM es la posibilidad de brindar restauraciones de alta estética. También fue reportada numerosas veces, especialmente en relación a tratamientos con incrustaciones (overlays) y prótesis fijas unitarias o plurales. Los materiales utilizados en estudios que valoraron la estética en los tratamientos incluyeron bloques de resina compuesta, disilicato de litio y bloques híbridos de cerámica con resina.

En varios de los estudios el costo se consideró como una ventaja, ya que a pesar de la importante inversión inicial, el costo posterior de los bloques para restauraciones no es alto. Por su parte, el estudio piloto de Leberfinger (Leberfinger et al., 2021) para tratamiento de fisuras labio-palatinas destacó que el uso de tratamientos planificados por CAD/CAM tendría un impacto financiero importante en las familias, ya que reduciría sus visitas al hospital. También aquí se destacó que usar impresiones digitales con escáner intraoral evitaría que se requiriera la presencia de un cirujano en cada cita (por el riesgo de bloqueo de la vía aérea con la impresión tradicional), reduciendo costos para los hospitales. Sin embargo, en estudios de planificación quirúrgica como el de Numajiri (Numajiri et al., 2018), se destacó que pueden existir costos ocultos como el tiempo del cirujano para el diseño y la planificación digital y que, lógicamente, debe ser considerado dentro de los costos.

Cinco de los estudios destacaron como cualidad del tratamiento digital que fuera “mínimamente invasivo”. En este contexto, se utilizó en relación al desgaste limitado sólo a lo estrictamente necesario, ya sea a nivel dentario o a nivel óseo (en las resecciones tumorales). Esto se relaciona íntimamente con la individualización y planificación del tratamiento, que permite analizar tamaños o espesores, relaciones anatómicas e incluso proyectar posibles tratamientos. A su vez, esta información permite una correcta de materiales, adaptándose a las necesidades de cada caso y las características más necesarias para ellos.

Algunos de los estudios destacaron el impacto de la odontología digital en la calidad de vida de los pacientes, ya sea a través de mediciones de ésta como el Índice General de Valoración de Salud Bucal (*General Oral Health Assessment Index*, GOHAI) (Batisse et al., 2022; Drancourt et al., 2022) o de otras variables asociadas como reducción de la ansiedad ante la pérdida dentaria en un paciente con Alzheimer (van Zeghbroeck, 2012), mejoría en la comunicación y la homogeneidad al masticar (rendimiento masticatorio medido con la desviación estándar de Hue) (Drancourt et al., 2022).

La seguridad en los tratamientos de odontología digital también se reportó como una ventaja en PCE. Las dimensiones de la seguridad son múltiples e incluyen la reducción de etapas (y, en consecuencia, riesgo de infección), la disminución del riesgo de bloqueo de la vía aérea (ej. pacientes con fisura nasopalatina), la bioseguridad de los materiales, el registro de la información como respaldo médico-legal, entre otras (Anexo 3). Sin embargo, Barengi (Barengi et al., 2019) también destacó como una limitación la poca disponibilidad de guías para prevención de infecciones al usarse la vía digital, y también, el potencial riesgo de la protección de datos y la vulnerabilidad a virus.

La mejoría en la comunicación con el paciente también fue reportada, pero no dentro de las ventajas más destacadas en este grupo de pacientes. Esta dimensión fue evaluada en detalle en el estudio de Pantea (Pantea et al., 2020) en pacientes geriátricos, pero sin ser la con mayor impacto.

Dentro de las limitaciones, la mayoría fue reportada en estudios con enfoque quirúrgico, e incluían las ya mencionadas (tiempos de planificación, costos y costos “ocultos”) y otros como la complejidad al manejar complicaciones intraoperatorias con las guías quirúrgicas CAD/CAM, especialmente las que no pueden ser previstas como la esclerosis de tejidos circundantes, cambios en el tamaño del tumor por terapias previas (quimio o radioterapia) (Liu et al., 2014; Morita et al., 2017; Numajiri et al., 2018; Wu et al., 2021). En relación a lo mismo, el artículo de Liu (Liu et al., 2014) mencionó también la posible reticencia de cirujanos experimentados a utilizar una planificación virtual y luego guías quirúrgicas CAD/CAM. Por su parte, el reporte de caso de Davidovich (Davidovich et al., 2020) también destacó la sensibilidad relativa de la técnica y la necesidad de preparación dentaria para las restauraciones indirectas del paciente con MIH.

En relación a la variación de las temáticas en el tiempo, se observa que los estudios más recientes muestran los beneficios del avance en los conocimientos en la odontología digital, ya que aprovechan virtudes como la de unir archivos diferentes (CBCT), impresiones digitales, etc. Por esto también, son los que permiten una planificación individualizada y detallada, con tratamientos más complejos.

IV. DISCUSIÓN:

Las revisiones panorámicas son una propuesta de investigación para preguntas amplias para temas y/o temas poco desarrollados, y permiten a los investigadores hacer “un mapa” de la información existente. A diferencia de las revisiones sistemáticas, éstas no buscan analizar la evidencia en términos de calidad o dar respuestas en términos de efectividad de una intervención, sino que comprender qué es lo que se sabe sobre un tema, cuáles son los vacíos y si es posible utilizar la información disponible para una futura revisión sistemática y/o metaanálisis (Khalil et al., 2016; Levac et al., 2010; Munn et al., 2018; Pham et al., 2014; Tricco et al., 2018; Verdejo et al., 2021). En este sentido, la metodología de revisión panorámica coincide con los objetivos de esta investigación y ha permitido identificar la escasez de información disponible en el tema, aún utilizando criterios de inclusión amplios y haciendo el análisis de forma manual. Esta es la primera revisión panorámica en el tema y se recopiló la información de 20 artículos seleccionados en base a la definición internacional de odontología de cuidados especiales (BSDH). Se observó un aumento gradual de las publicaciones desde el año 2017, con un notorio ascenso desde el 2020, probablemente asociado a un mayor acceso a la tecnología, especialmente en los centros educativos universitarios, demostrando que el acceso a la tecnología CAD/CAM para esta población está comenzando. En relación a la disposición geográfica de los estudios publicados, es notoria la predominancia de ellos en los países europeos. Llama la atención la ausencia de estudios de países donde la

especialidad de odontología de cuidados especiales ya se encuentra reconocida, como el Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda. Esto podría estar asociado a un acceso limitado a la tecnología CAD/CAM en estos países o en los centros específicos para PCE en ellos.

Dada la naturaleza de la revisión, se incluyeron estudios de distintas áreas de la odontología, especialmente de cirugía máxilofacial (n= 8), seguido de rehabilitación oral (n= 5). La mayoría de los estudios consistía en reportes de casos (n= 15), que no indicaban adherirse a pautas de chequeo de calidad (ej. Case Reports [CARE]). Se incluyeron también estudios de casos y controles (n= 2), revisiones bibliográficas (n= 2) y un estudio de tipo cualitativo (focus group). Los estudios incluidos presentaban casos de población infantil (n= 7) y adulta (n= 12) y una variedad de comorbilidades, especialmente tumores cabeza y cuello (n= 5). En esta revisión se decidió incluir a los pacientes con tumores y cánceres de cabeza y cuello, ya que son pacientes que durante su tratamiento y posterior a él requerirán cuidados especiales en odontología. De hecho, 78% de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello experimentan dificultades severas en la masticación luego de sus cirugías (The Royal College of Surgeons of England & The British Society for Disability and Oral Health, 2018).

La odontología digital ha emergido con gran fuerza en las últimas décadas a nivel internacional y, por supuesto, los PCE también pueden beneficiarse de ella, como lo demuestra este estudio. Los PCE más beneficiados por la odontología digital

fueron los que requerían tratamientos quirúrgico-reconstructivos, seguidos de los que necesitaban restauraciones indirectas tipo onlay, coronas o prótesis fijas plurales. Los primeros pudieron beneficiarse de cirugías planificadas de manera individualizada, de la impresión de tumores y guías quirúrgicas para mayor precisión en el tratamiento y menores complicaciones intra y postoperatorias. Los que recibieron tratamientos restauradores pudieron contar también con tratamientos diseñados especialmente para ellos, con materiales de alta resistencia, estética y que permiten tratamientos longevos, en menos sesiones que las tradicionales. Además evitaron procedimientos que muchas veces pueden ser incómodos como lo son las impresiones intraorales convencionales.

Dentro de las ventajas más valoradas en los estudios con PCE se encuentran la posibilidad de planificar los tratamientos de manera anticipada e individualizada y reducción de los tiempos (ya sea con trabajo *chairside* o simplemente la reducción de sesiones clínicas). La precisión ofrecida por los tratamientos realizados mediante tecnología CAD/CAM también fue destacada de manera importante. Tanto la precisión como la veracidad ya han sido estudiadas, respaldando el uso de la odontología digital (Rekow, 2020). Sin embargo, la cooperación del paciente (movimientos) y el espacio intraoral pueden ser limitantes para lograr una alta precisión (Barenghi et al., 2019), lo que podría tener implicancias en este grupo de pacientes. Por su parte, la disponibilidad materiales con una gran variabilidad en sus características hace muy atractivo el

trabajo con odontología digital, especialmente en PCE, ya que presentan múltiples y diversas necesidades.

El reflejo nauseoso aumentado y la poca cooperación que presentan muchos de los PCE, se benefician al evitar las impresiones analógicas (Leberfinger et al., 2021). Si bien, la comodidad para el paciente fue reportada, no fue una de las ventajas más reconocidas. Esto podría deberse a que otras variables similares fueron registradas (ej. rapidez o comunicación con el paciente). De todas maneras, sorprende que no haya habido estudios específicamente en pacientes nauseosos o con trastornos de integración sensorial (ej. pacientes con TEA). Otras ventajas que fueron menos populares, pero no menos relevantes incluyen: los costos, la posibilidad de tratamientos mínimamente invasivos e individualizados, mejorías en la calidad de vida, longevidad y seguridad en los tratamientos, entre otros. La mejoría en la comunicación con los pacientes fue reportada sólo en 2 estudios. En la publicación de Pantea (Pantea et al., 2020), la comunicación era el tema principal del estudio y la tecnología CAD/CAM no fue notoriamente relevante versus otras alternativas (ej. *mock-up*), pero es importante destacar que este estudio se centró en una población de adultos mayores, por lo tanto, estos resultados podrían ser completamente diferentes en otras poblaciones de PCE como los pacientes sordos o los niños o adolescentes con necesidades especiales en salud.

La mayoría de las ventajas de la odontología digital reportadas en la literatura fueron reportadas en los artículos científicos incluidos en este estudio, salvo algunas como la posibilidad de hacer un buen control de calidad (chequeo de los grosores óptimos según cada material e intensidad del contacto oclusal), la opción de “reparar” la impresión, la posibilidad de incorporar registros oclusales y de seleccionar el color, ni tampoco la comodidad para el operador. Otra ventaja no reportada es la mejoría en la comunicación con el laboratorista dental (Rekow, 2020). Esto puede deberse a que las ventajas reportadas en estos estudios están enfocadas principalmente desde la perspectiva del beneficio del paciente y no del odontólogo. Este tema podría investigarse más a fondo para evaluar si efectivamente hay diferencias al usar odontología digital para el odontólogo de PCE.

Las limitaciones de la tecnología CAD/CAM reportadas en los artículos incluidos en este estudio no son específicas de los PCE. De hecho, la mayoría de los estudios no las reportó. Dentro de los que sí reportaron, principalmente estudios con enfoque quirúrgico, éstos destacaban los tiempos de planificación, costos y costos “ocultos”. Ello se debe a que el diseño digital en estos estudios fue realizado por los cirujanos (fuera del horario laboral) y no por laboratoristas dentales; por lo tanto, el valor/hora estimado es diferente al usual. Esta situación se agrava aún más si se trata de operadores sin expertiz. Por su parte, otros estudios destacan que el costo es una de las principales limitantes en la mayoría de los odontólogos al momento de decidirse en la adquisición de escáneres

intraorales. En relación a los análisis costo-beneficio del uso de los escáneres intraorales, parece depender del tipo de especialidad en la que se utilizará, con un costo ligeramente mayor en el área de rehabilitación oral (18%) y el mismo costo en el área de cirugía maxilofacial luego de un año (Ahmed et al., 2021). No hay claridad sobre estos análisis consideraron el factor del tiempo del operador (ej. cirujano) para la planificación de los casos. Los estudios quirúrgicos incluidos en esta revisión también reportaron como limitación la dificultad para manejar complicaciones intraoperatorias con las guías quirúrgicas CAD/CAM, especialmente las que no pueden ser previstas como la esclerosis de tejidos circundantes, cambios en el tamaño del tumor por terapias previas (quimio o radioterapia) (Liu et al., 2014; Morita et al., 2017; Numajiri et al., 2018; Wu et al., 2021). Por su parte, el artículo de Liu (Liu et al., 2014), mencionó también la posible reticencia de cirujanos experimentados a utilizar una planificación virtual y luego guías quirúrgicas CAD/CAM. Desde otra perspectiva, el reporte de caso de Davidovich (Davidovich et al., 2020) destacó la sensibilidad relativa de la técnica y la necesidad de preparación dentaria para las restauraciones indirectas del paciente con MIH.

La cantidad de estudios incluidos en esta revisión panorámica fue reducida (n= 20), a pesar de mantener búsquedas y criterios amplios de inclusión. Esto podría significar que los términos de búsqueda no pudieron recabar todas las posibles inclusiones (ej. versus buscar de manera individual por tipo de comorbilidades). Otra posibilidad es que los odontólogos no estén familiarizados con los conceptos

de PCE y el área, sobre todo por ser un área emergente en la mayoría de los países, y como consecuencia, no le den importancia al momento de seleccionar casos para publicar o indaguen poco en esta área al hacer la anamnesis. También es posible que los centros de salud donde se atienden PCE no posean los equipos tecnológicos necesarios, ya sea por costo, inexperiencia de los operadores o falta de interés en el área. Es posible también que la escasa publicación de casos en el tema esté vinculada a que el área de PCE se vincula tradicionalmente con la odontopediatría (especialmente en los continentes americanos), ya que de los 4 estudios incluidos que mostraban rehabilitación oral en pacientes pediátricos, todos fueron tratados por equipos multidisciplinarios (con personal de departamentos de odontopediatría, estética, rehabilitación oral, biomateriales, inmunología y cirugía plástica), y sólo uno de ellos fue tratado en un centro específico de cuidados especiales en Brasil (Oliveira et al., 2010). El uso de odontología digital aún no está desarrollado de manera importante en el área de odontopediatría, lo que podría explicar esta situación. Por otra parte, las barreras características de este grupo de pacientes, como el comportamiento, las dificultades para obtener consentimiento, limitaciones en accesibilidad, limitaciones económicas (vínculo discapacidad-pobreza) y/o necesidad de sedación o anestesia general, puedan estar relacionadas con el poco acceso a la odontología digital.

Dentro de las limitaciones de este estudio, cabe destacar el uso de una sola base de datos (Pubmed). Esto se debe a las limitaciones de factibilidad, principalmente

por el tiempo. También se puede considerar como limitación que el análisis de la información haya sido realizado por una sola persona. En relación a la metodología, no se realizó una consultoría de la bibliografía con expertos en el área según las orientaciones de Arksey y O'Malley para revisiones panorámicas (Levac et al., 2010), que a pesar de estar recomendada, ya que la duración de este estudio no lo permitía y es una etapa opcional.

Los estudios publicados en el tema no permiten hacer una comparación entre tratamientos convencionales y los realizados por tecnologías CAD/CAM. Cabe destacar que este tipo de estudios son difíciles de llevar a cabo en esta población, ya que existen limitantes en términos de aprobación de comités de ética, además de las dificultades para lograr grupos comparables. De todas maneras, sería interesante contar con trabajos que comparan, por ejemplo, la viabilidad de la toma de impresión analógica versus la digital en pacientes con aperturas bucales disminuidas. Tampoco hay suficientes estudios de cada tema (ej. comorbilidad) para hacer un análisis más profundo por área.

V. CONCLUSIÓN:

Esta revisión panorámica recopiló toda la información existente en Pubmed hasta noviembre del 2022 sobre odontología digital y pacientes de cuidados especiales, mostrando que la tecnología CAD/CAM tiene ventajas para este grupo de pacientes, especialmente en términos de la planificación del tratamiento individualizada y la reducción de los tiempos clínicos. Este estudio ratifica las potenciales ventajas del uso de odontología digital para mejorar la calidad de los tratamientos en este grupo de pacientes. Sin embargo, los estudios publicados aún son escasos y no han sido capaces de abarcar la diversidad de características y necesidades de los PCE, haciéndose necesarias más publicaciones donde se exploren los beneficios en otro tipo de pacientes (ej. con discapacidad visual, auditiva, fobia dental, entre otros), y también estudios con otras metodologías asociadas a mayores grados de evidencia. La evidencia actual no permite un análisis más profundo (ej. revisión sistemática), debido a predominancia de reportes de casos, escasez de información, metodologías diversas y grupos de estudios no comparables.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Ahmed, K. E., Peres, K. G., Peres, M. A., Evans, J. L., Quaranta, A., & Burrow, M. F. (2021). Operators matter – An assessment of the expectations, perceptions, and performance of dentists, postgraduate students, and dental prosthetist students using intraoral scanning. *Journal of Dentistry*, *105*, 103572. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103572>
- Barenghi, L., Barenghi, A., Cadeo, C., & di Blasio, A. (2019). Innovation by Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing Technology: A Look at Infection Prevention in Dental Settings. *BioMed Research International*, *2019*, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2019/6092018>
- Batisse, C., Cousson, P.-Y., Nicolas, E., & Bessadet, M. (2022). Aesthetic and Functional Rehabilitation of Patients with Genetic Microdontia: A Multidisciplinary Approach. *Healthcare*, *10*(3), 485. <https://doi.org/10.3390/healthcare10030485>
- Beretta, M., Federici Canova, F., Gianolio, A., Mangano, A., Paglia, M., Colombo, S., & Cirulli, N. (2021). ZeroExpander: Metal-free automatic palatal expansion for special-needs patients. *European journal of paediatric dentistry*, *22*(2), 151–154. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2021.22.02.12>
- Berger, M., Probst, F., Schwartz, C., Cornelsen, M., Seitz, H., Ehrenfeld, M., & Otto, S. (2015). A concept for scaffold-based tissue engineering in alveolar cleft osteoplasty. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, *43*(6), 830–836. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2015.04.023>
- British Society of Special Care Dentistry. (2022). *Specialty Training in Special Care Dentistry*. <https://www.bsdc.org/index.php/speciality-in-special-care-dentistry>
- Davidovich, E., Dagon, S., Tamari, I., Etinger, M., & Mijiritsky, E. (2020). An Innovative Treatment Approach Using Digital Workflow and CAD-CAM Part 2: The Restoration of Molar Incisor Hypomineralization in Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(5), 1499. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051499>
- Drancourt, N., Nicolas, E., Veyrone, J.-L., & Bessadet, M. (2022). Comprehensive CAD/CAM Prosthetic Rehabilitation Management in a Young Patient with Agenesis: A Case Report. *Healthcare*, *10*(2), 382. <https://doi.org/10.3390/healthcare10020382>
- Irace, A. L., Koivuholma, A., Huotilainen, E., Hagström, J., Aro, K., Salmi, M., Markkola, A., Sistonen, H., Atula, T., & Mäkitie, A. A. (2021). Additive Manufacturing of Resected Oral and Oropharyngeal Tissue: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(3), 911. <https://doi.org/10.3390/ijerph18030911>
- Jockusch, J., & Özcan, M. (2020). Additive manufacturing of dental polymers: An overview on processes, materials and applications. *Dental materials journal*, *39*(3), 345–354. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-123>

- Khalil, H., Peters, M., Godfrey, C. M., McInerney, P., Soares, C. B., & Parker, D. (2016). An Evidence-Based Approach to Scoping Reviews. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 13(2), 118–123. <https://doi.org/10.1111/wvn.12144>
- Kinariwala, N., & Samaranayake, L. (2021). Guided Endodontics. En N. Kinariwala & L. Samaranayake (Eds.), *Guided Endodontics*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-55281-7>
- Krämer, S., Valle, M., Universidad de Chile, F. de O., & Chile. Servicio Nacional de la Discapacidad. (2015). *Atención odontológica de personas en situación de discapacidad que requieren cuidados especiales en salud : manual de cuidados especiales en odontología*.
- Leberfinger, A. N., Jones, C. M., Mackay, D. R., Samson, T. D., Henry, C. R., & Ravnic, D. J. (2021). Computer-Aided Design and Manufacture of Intraoral Splints: A Potential Role in Cleft Care. *Journal of Surgical Research*, 261, 173–178. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.11.085>
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation Science*, 5(1), 69. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-5-69>
- Liu, Y., Xu, L., Zhu, H., & Liu, S. S.-Y. (2014). Technical procedures for template-guided surgery for mandibular reconstruction based on digital design and manufacturing. *BioMedical Engineering OnLine*, 13(1), 63. <https://doi.org/10.1186/1475-925X-13-63>
- Louvrier, A., Sigaux, N., Meyer, C., Benassarou, M., & Lutz, J. C. (2020). Customized three-dimensionally printed mandibular external fixator. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49(11), 1445–1448. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.02.012>
- Mandasari, M., Rahmayanti, F., Derbi, H., & Wimardhani, Y. S. (2021). Special care dentistry perception among dentists in Jakarta: An online survey study. *PLOS ONE*, 16(4), e0249727. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249727>
- Ministerio de Desarrollo Social. (2016). *II Estudio nacional de la discapacidad 2015*. Senadis.-Feysler Ltada.
- Miyazaki, T., Hotta, Y., Kunii, J., Kuriyama, S., & Tamaki, Y. (2009). A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dental materials journal*, 28(1), 44–56. <https://doi.org/10.4012/dmj.28.44>
- Moreno-Soriano, C., Estrugo-Devesa, A., Castañeda-Vega, P., Jané-Salas, E., & López-López, J. (2021). Postsurgical Prosthetic Rehabilitation after Mandibular Ameloblastoma Resection: A 7-Year Follow-Up Case Report. *Case Reports in Dentistry*, 2021, 1–5. <https://doi.org/10.1155/2021/5593973>
- Morita, D., Numajiri, T., Nakamura, H., Tsujiko, S., Sowa, Y., Yasuda, M., & Hirano, S. (2017). Intraoperative Change in Defect Size during Maxillary Reconstruction Using Surgical Guides Created by CAD/CAM. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*, 5(4), e1309. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000001309>

- Munn, Z., Peters, M. D. J., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (2018). Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*, *18*(1), 143. <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>
- Noirrit, E., Chabreron, O., Nasr, K., & Esclassan, R. (2018). A contribution of CAD/CAM treatment of a dental trauma in a special care patient. *Special Care in Dentistry*, *38*(1), 55–57. <https://doi.org/10.1111/scd.12261>
- Numajiri, T., Morita, D., Nakamura, H., Tsujiko, S., Yamochi, R., Sowa, Y., Toyoda, K., Tsujikawa, T., Arai, A., Yasuda, M., & Hirano, S. (2018). Using an In-House Approach to Computer-Assisted Design and Computer-Aided Manufacturing Reconstruction of the Maxilla. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, *76*(6), 1361–1369. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.11.042>
- Oliveira, M. A., Ortega, K. L., Martins, F. M., Maluf, P. S. Z., & Magalhães, M. G. (2010). Recessive dystrophic epidermolysis bullosa--oral rehabilitation using stereolithography and immediate endosseous implants. *Special care in dentistry : official publication of the American Association of Hospital Dentists, the Academy of Dentistry for the Handicapped, and the American Society for Geriatric Dentistry*, *30*(1), 23–26. <https://doi.org/10.1111/j.1754-4505.2009.00117.x>
- Pantea, M., Tancu, A. M. C., Petre, A., Imre, M., & Ionescu, E. (2020). Elderly Patients' Perception of Previewing the Prosthetic Treatment Outcome. *Journal of Medicine and Life*, *13*(1), 82–86. <https://doi.org/10.25122/jml-2019-0125>
- Patzelt, S. B. M., Krügel, M., Wesemann, C., Pieralli, S., Nold, J., Spies, B. C., Vach, K., & Kohal, R.-J. (2022). In Vitro Time Efficiency, Fit, and Wear of Conventionally- versus Digitally-Fabricated Occlusal Splints. *Materials*, *15*(3), 1085. <https://doi.org/10.3390/ma15031085>
- Pham, M. T., Rajić, A., Greig, J. D., Sargeant, J. M., Papadopoulos, A., & McEwen, S. A. (2014). A scoping review of scoping reviews: advancing the approach and enhancing the consistency. *Research Synthesis Methods*, *5*(4), 371–385. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1123>
- Rekow, E. D. (2020). Digital dentistry: The new state of the art — Is it disruptive or destructive? *Dental Materials*, *36*(1), 9–24. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.08.103>
- Sannino, G., Germano, F., Arcuri, L., Bigelli, E., Arcuri, C., & Barlattani, A. (2014). CEREC CAD/CAM Chairside System. *ORAL & implantology*, *7*(3), 57–70. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25992260>
- Sarapultseva, M., Leleko, A., & Sarapultsev, A. (2020). Case report: Rehabilitation of a child with dentinogenesis imperfecta with CAD/CAM approach: Three-year follow-up. *Special Care in Dentistry*, *40*(5), 511–518. <https://doi.org/10.1111/scd.12500>
- Scully, C., Diz Dios, P., & Kumar, N. (2007). *Special Care in Dentistry*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-07151-5.X5001-X>

- Sulaiman, T. A. (2020). Materials in digital dentistry—A review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 32(2), 171–181. <https://doi.org/10.1111/jerd.12566>
- The Royal College of Surgeons of England, & The British Society for Disability and Oral Health. (2018). *The Oral Management of Oncology Patients Requiring Radiotherapy, Chemotherapy and / or Bone Marrow Transplantation Clinical Guidelines*.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- van Zeghbroeck, L. (2012). CAD/CAM treatment for the elderly - a case report. *Gerodontology*, 29(2), e1176–e1179. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2011.00521.x>
- Verdejo, C., Tapia-Benavente, L., Schuller-Martínez, B., Vergara-Merino, L., Vargas-Peirano, M., & Silva-Dreyer, A. M. (2021). What you need to know about scoping reviews. *Medwave*, 21(02), e8144–e8144. <https://doi.org/10.5867/medwave.2021.02.8144>
- World Health Organization. (2001). *International classification of functioning, disability and health : short version*. World Health Organization.
- World Health Organization, & World Bank. (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. Organización Mundial de la Salud.
- Wu, P., Hu, L., Li, H., Feng, L., Liu, Y., Zhang, S., Li, X.-C., Zhang, M.-L., Yang, S.-Y., & Lu, R.-J. (2021). Clinical application and accuracy analysis of 3D printing guide plate based on polylactic acid in mandible reconstruction with fibula flap. *Annals of Translational Medicine*, 9(6), 460–460. <https://doi.org/10.21037/atm-20-6781>

ANEXOS

Anexo n°1. Tabla resumen de reportes de casos incluidos en el estudio.

Reportes de Casos						
Autor(es) y año	País	Área de la odontología	Tipo de paciente(s)	Tratamiento	Beneficios CAD/CAM reportados	Limitaciones CAD/CAM reportadas
Oliveira et al., 2010	Brasil	Implantología	Adolescente con epidermólisis bullosa recesiva distrófica	Implantes, prótesis fija sobre implantes y seguimiento de 2 años	Sólo se usó para estereolitografía para planificación de cirugía de implantes	--
Van Zeghbroeck (2012)	Bélgica	RO	Alzheimer	Puente adhesivo de disilicato de litio y seguimiento de 2 años	Precisión Estética Durabilidad CdV Rapidez Cooperación de la paciente	--
Morita et al (2017)	Japón	CMF	Cáncer del seno maxilar	Cirugía de reconstrucción maxilar con injerto libre de fibula	Planificación virtual: estimación precisa del defecto, planificación de la posición, ángulo y posicionamiento del injerto. Guías quirúrgicas parcialmente modificadas dan más precisión que técnica convencional	Manejo de complicaciones intraoperatorias sólo usando guías quirúrgicas CAD/CAM puede ser complejo
Numajiri et al (2017)	Japón	CMF	4 Casos quirúrgicos de cáncer maxilar superior (reconstrucciones inmediatas y secundarias)	Guías quirúrgicas para el maxilar e injerto, impresión de modelos y pre-curvatura de placas de titanio, guía de fijación para el injerto	Reducción tiempo isquémico Precisión Uso de softwares libres Reducción de costos	Costos ocultos (trabajo no remunerado, ej. diseño digital) Tiempo de planificación Imposibilidad de predecir dificultades operatorias (ej. esclerosis de tejidos circundantes) Poca compatibilidad

						con cambios intraoperatorios
Noirrit et al (2018)	Francia	Odontopediatría	Adolescente con encefalopatía, retraso psicomotor, epilepsia y dependencia con TDA	Corona parcial bajo sedación inhalatoria y seguimiento de 4 años	Evitó AG Tratamiento en una sesión Estética Longevidad Costo-beneficio	--
Louvier et al (2020)	Francia	CMF	Pseudoatrosis mandibular séptica post-RT por CEC	Fijador mandibular externo y quía quirúrgica y seguimiento de 32 meses	Simplicidad, precisión y rapidez al posicionar el FE Cirugía mínimamente invasiva Reducción del tiempo Material rígido y liviano	--
Davidovich et al (2020)	Israel	Odontopediatría	MIH	Overlay en primer molar definitivo	Efectividad Menor sensibilidad Resistencia de la restauración (disilicato de litio) Estabilidad del contacto oclusal e interproximal Menor trauma pulpar Estética Restauración definitiva Menor desgaste (versus coronas metálicas preformadas) Salud periodontal	Costo Relativa: sensibilicen técnica y necesidad de preparación dentaria
Sarapultseva et al (2020)	Rusia	Odontopediatría	Dentinogénesis imperfecta	Coronas metálicas en molares para aumento de DVO, y de resinas en incisivos centrales inferiores y seguimiento de 3 años	Permite planificación de aumento de DVO para estabilizar oclusión Mínimamente insivo (sin desgaste dentario) Mejora la comunicación y dicción Impresión digital menos estresante, ayudando a la adaptación a la atención dental Costo Preserva diente	--

					pata futuras restauraciones	
Moreno-Soriano et al (2021)	España	CMF	Ameloblastoma	Cirugía de resección, implantes, prótesis híbrida y seguimiento de 7 años	Tratamiento individualizado	--
Irace et al., 2021	Finlandia	CMF	Casos quirúrgicos de CEC: - Resección parcial de la lengua - Hemiglosectomía - Laringectomía total con extensión a la base de lengua	Impresión del tumor en base a fotografías postquirúrgicas	Mejoría en la visualización del tumor Entendimiento de la estructura, ubicación y orientación Ayuda en decisiones de tratamiento postquirúrgicas Tratamientos paciente-específicos	--
Leberfinger et al (2021)	EEUU	Ortodoncia	Piloto en adolescentes sanos (previo a uso en neonatos con fisura nasopalatina)	Placas palatinas	Seguridad (reducción del riesgo de obstrucción de la vía aérea) Planificación del tratamiento completo desde el comienzo (moldeado nasoalveolar prequirúrgico) Reducción del tiempo Menos visitas de la familia (de semanales a mensuales) Menor carga psicosocial para las familias Reducción de costos Evitar necesidad de presencia de cirujano para toma de impresión Disminución del reflejo nauseoso Placas más cómodas y ajustadas	--
Wu et al (2021)	China	CMF	18 pacientes con cáncer e indicación de resección parcial mandibular	Planificación virtual de la cirugía, impresión de modelos y guías quirúrgicas, y pre-curvatura	Tratamiento personalizado y preciso Mayor seguridad Proyección del estado del defecto mandibular en base a la	Costos

				de placas de titanio	<p>planificación 3D</p> <p>Permite mejorar el tratamiento al simular la cirugía</p> <p>Creación de guías quirúrgicas que aumentan la precisión y disminuyen el tiempo quirúrgico, la pérdida sanguínea intraoperatoria y reduce las complicaciones postoperatorias (ej. parestesia, dolor, etc)</p> <p>Pacientes reportan buena evaluación clínica</p> <p>Posibilidad de esterilizar la guía quirúrgica de PLA sin comprometer la precisión</p>	
Beretta et al (2021)	Italia	Ortodoncia	Niños con TEA y alergia al níquel	Demostración de dispositivo "ZeroExpandr" hecho con flujo digital	<p>Individualizado</p> <p>Tratamiento pre-programado</p> <p>Evita dolor en etapas iniciales de la expansión</p> <p>Libre de metal</p> <p>Indicado par pacientes que requieren MRI constantes (menos posibilidad de artefactos)</p> <p>Estético</p> <p>De fácil limpieza</p> <p>Cómodo para hablar</p> <p>Liviano y cómodo</p> <p>Realizado en tecnopolímeros (PEEK o PA12) con biocompatibilidad, estabilidad dimensional y baja afinidad con el biofilm</p> <p>Menos necesidad de cooperación</p>	--

Drancourt et al (2022)	Francia	RO	Agencias, reabsorciones radiculares	Aumento de la DVO, overlays y coronas	CdV Homogeneidad al masticar Reducción del tiempo Menor daño a los tejidos Mejoría en la comunicación Estética	--
Batiste et al (2022)	Francia	RO	Microdoncias, agencias y ansiedad dental	Exodoncias, endodoncias, onlays CAD/CAM, prótesis removible	CdV Tipo de material (bloque híbrido de cerámica con resina) Reducción del tiempo Sellado dentinario inmediato Mínimo desgaste dentario	--

Anexo n°2. Tabla resumen de otros tipos de estudios incluidos en la revisión panorámica.

Otros Tipos de Estudios						
Autor(es) y año	País	Tipo de estudio	Área de la odontología	Tema	Beneficios CAD/CAM reportados	Limitaciones CAD/CAM reportadas
Liu et al (2014)	China	Casos y controles	CMF	Planificación virtual de cirugías de resección mandibular, con impresión de modelos y guías quirúrgicas, y pre-curvatura de placas de titanio	Reducción del 20% del tiempo quirúrgico versus cirugía no guiada Cirugía digital evita que el cirujano deba idear el plan quirúrgico in situ Diferencia significativa en la precisión	Tiempo de planificación Tiempo de fabricación guías Costo Posible reticencia de cirujanos experimentados
Berger et al (2015)	Alemania	Casos y controles	CMF	Desarrollo de injerto para tratamiento de fisuras labio-palatinas en base a impresión de andamiaje con células mesenquimáticas	Permite un protocolo válido, técnica y biológicamente compatible Potencial reducción de morbilidad Medición sencilla de los defectos Biocompatibilidad	--
Barengi (2019)	Italia	Revisión bibliográfica	Transversal	Prevención de infecciones	Comodidad para los pacientes vulnerables (adultos mayores y más jóvenes) Precisión Reducción de costos Tiempo de trabajo activo Estética Materiales biocompatibles Versatilidad en sus aplicaciones Mejor ecológicamente (menos uso de desinfectantes y pérdidas de material) Seguridad ocupacional (menor irritación de la piel, silicosis y menor manejo de desechos) Seguridad clínica (mejores ajustes)	Insuficientes guías para prevención de infecciones Protección de datos y virus

					<p>marginales, reduciendo nichos microbianos; nuevos materiales con menor acumulación de biofilm)</p> <p>Mantenión de la información por largos periodos de tiempo (para seguros o motivos médico-legales)</p>	
Pantea et al (2020)	Rumania	Focus group de pacientes geriátricos (11)	RO	Percepciones de opciones para previsualización de tratamientos protésicos fijos	<p>Mejoría de comunicación con del dentista</p> <p>No invasivo</p> <p>Mejoría en entendimiento del tratamiento y su aceptación</p>	CAD sin gran impacto por sí solo (mock-up sí) DSD implicó el mayor esfuerzo (físico y tiempo)
Srinivasan et al (2020)	Suiza	Revisión bibliográfica	RO	Tipos de confección de prótesis totales en adultos mayores	<p>Reducción de la cantidad de sesiones clínicas</p> <p>Menor tiempo durante la sesión</p> <p>Mejor ajuste</p> <p>Mejores propiedades de los materiales</p> <p>Registro digital permanente</p>	--

Anexo n°3. Tabla de comparación en el riesgo de infecciones cruzadas en la odontología convencional versus digital (Barengi et al., 2019).

TABLE 1: Main differences for cross-infection prevention in the case of traditional technology vs. CCT in dental office and DL.

n°	Need for	Traditional Technology	CCT
1	effective communication and coordination between the dental office and laboratory efforts to asepsis	yes	only in the case of intermediate and completed cases
2	written information regarding the methods (e.g., type of disinfectant and exposure time) used to clean and disinfect the material (e.g., impression, stone model, or appliance) and items (articulators, case pans, or lathes) according to the manufacturer's instructions.	during all phases	only in the case of intermediate and completed cases
3	heat-tolerant items used in the mouth (e.g., metal impression tray or face bow fork) that should be heat-sterilized before being used on another patient or single-use plastic impression trays	yes	only for scanner tips
4	clean and disinfected pressure pots and water baths between patients since these are particularly susceptible to contamination by microorganisms	yes	No/ only for positioning wax
5	wearing appropriate PPE (including eyewear!) in both the office or laboratory, when handling contaminated items and until disinfection is completed	yes	only in intermediate and completed cases and after the end of the CAD
6	guarantee that the appropriate and effective cleaning and disinfection procedures are performed in the dental office or laboratory	+++	+
7	use an EPA-registered hospital disinfectant with a tuberculocidal claim, follow IFU and thoroughly rinse item before being handled in the in-office laboratory or sent to an off-site laboratory	yes	no
8	checking IFU and problems regarding the stability of impression and appliance materials during disinfection	yes	no
9	cleaning and disinfection of any items (impressions, prostheses, or appliances) as soon as possible after removal from the patient's mouth before drying of blood or other bioburden that can occur	yes	only in intermediate and completed cases
10	a separate disinfecting, sending, and receiving area should be established to reduce cross-contamination in the dental office	yes	easier and only in intermediate and completed cases
11	identification and reduction of redundancies of procedures since impression materials could be damaged or distorted because of disinfectant overexposure	yes	no

TABLE 1: Continued.

n°	Need for	Traditional Technology	CCT
12	cleaning, disinfecting, and covering of clinical contact surfaces as a function of the rate of use and contamination of the area	+++	+
13	fabricating stone casts after alginate impression as soon as possible to avoid dimensional changes	yes	no
14	adhesive for impression trays using some impression materials (polyether, polysulfide)	yes	no [18]
15	wastage of impression materials due to the remaking at times of conventional dental impression for inadequate detail production	yes	no
16	wastage of time due to the remaking of dental impression for inadequate detail production	+++	+
17	appliances and prostheses that should be free of contamination delivered to the patient	difficult	easy
18	responsible dental laboratory or dental office staff for the final disinfection process	yes	yes
19	a separate receiving and disinfecting area should be established to reduce contamination in the DL	yes	in intermediate and completed cases
20	waste (gypsum, waxes) management according to national laws	yes	no
21	Appropriated disposal of gypsum and toxic substances (i.e., hydrogen sulphide) when discarded into the environment	yes	no
22	laboratory items (e.g., burs, polishing points, rag wheels, or laboratory knives) which are heat-sterilized, disinfected between patients, or disposable items, or to store items in small quantities (i.e., polishing agents)	yes	low and only to reduce manufacture contamination
23	regulated medical waste and sharp items (e.g., burs, disposable blades, and orthodontic wires) in specific and resistant containers according to national rules	+++	+
24	paper for dentist prescription to DL	yes	no
25	computer antivirus	no	yes