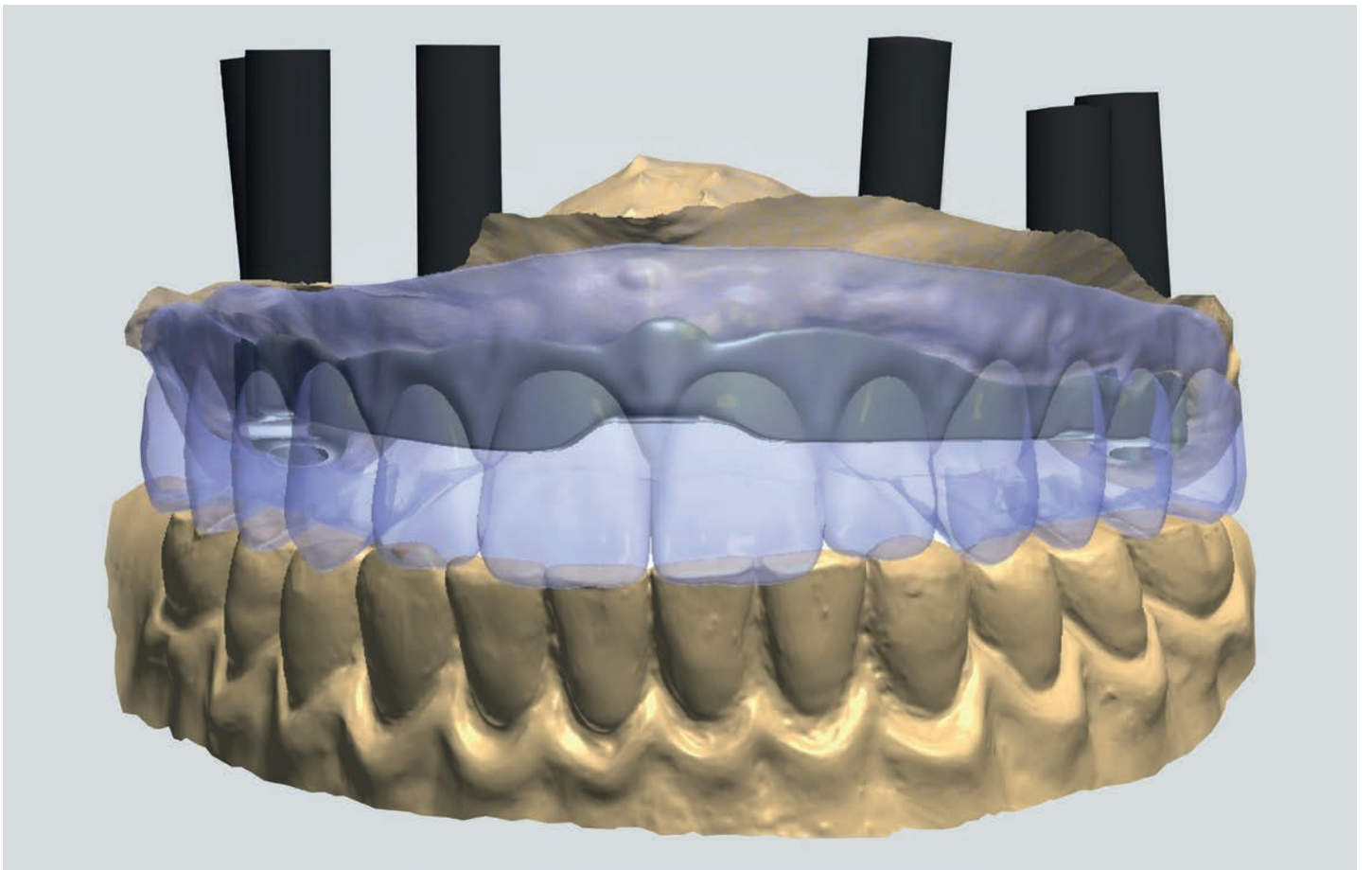

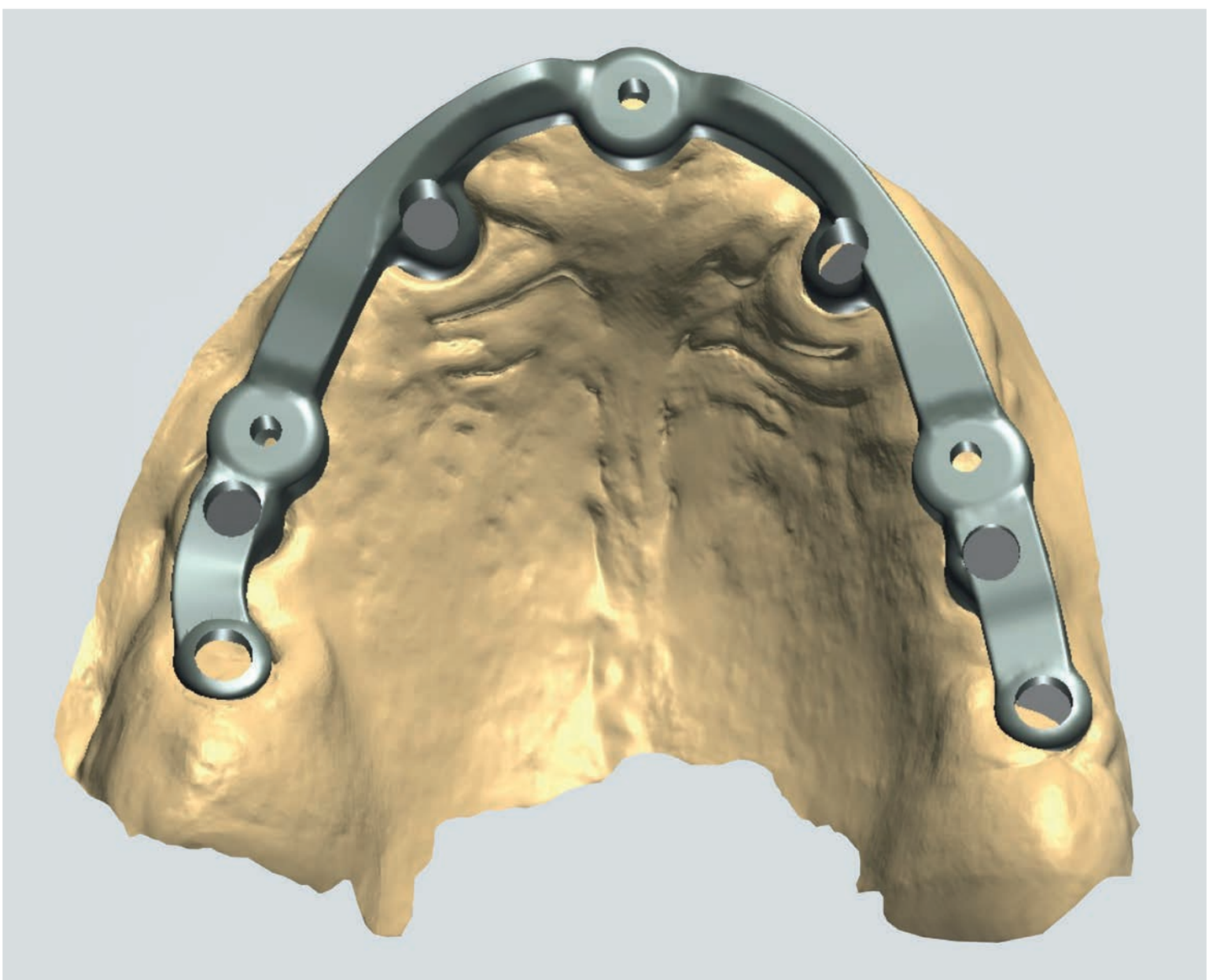

PROTOCOLO DIGITAL PARA PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES MUCO-SOPORTADAS E IMPLANTO-SOPORTADAS EN EL DESDENTADO TOTAL.

MARÍA PAZ SALIDO, ESPERANZA GROSS, FRANCISCO MARTÍNEZ-RUS, SANTIAGO BERRENDERO, GUILLERMO PRADÍES.

María Paz Salido. Profesora contratada, doctora y codirectora del Máster Universitario de Odontología Restauradora basada en las Nuevas Tecnologías, Universidad Complutense de Madrid.

Esperanza Gross. Máster Universitario de Odontología Restauradora basada en las Nuevas Tecnologías, Universidad Complutense de Madrid.

Francisco Martínez-Rus. Profesor contratado, doctor y profesor del Máster Universitario de Odontología Restauradora basada en las Nuevas Tecnologías, Universidad Complutense de Madrid.

Santiago Berrendero. Profesor del Máster Universitario de Odontología Restauradora basada en las Nuevas Tecnologías, Universidad Complutense de Madrid.

Guillermo Pradíes. Director del Departamento de Odontología Conservadora y Prótesis Bucofacial y director del Máster Universitario de Odontología Restauradora basada en las Nuevas Tecnologías, Universidad Complutense de Madrid.

Correspondencia a:

María Paz Salido
mpsalido@ucm.es

RESUMEN

LOS RÁPIDOS AVANCES en el diseño y fabricación asistidos por ordenador (CAD-CAM) han abierto nuevas vías en la fabricación de prótesis removibles sobre implantes a través de procesos aditivos (impresión 3D) y sustractivos (mecanizado). Estos recursos, junto con los nuevos materiales que se están comercializando, nos permiten realizar tratamientos de una manera más rápida, sencilla y predecible, más exacta y menos incómoda para el paciente. Igualmente, nos ofrecen una mejor comunicación con el laboratorio y con el propio paciente. Sin embargo, en las prótesis removibles, especialmente las muco-soportadas, los flujos de trabajo digitales completos (a diferencia de la prótesis fija sobre dientes e implantes) no están totalmente establecidos. El objetivo de este artículo es presentar un protocolo de trabajo digital para la confección de prótesis removibles sobre implantes, tanto en los casos en los que existe soporte mucoso como en los que no.

INTRODUCCIÓN

LOS PROTOCOLOS DE PREVENCIÓN han hecho disminuir paulatinamente la edentación de la población, especialmente en los países más desarrollados (Douglass y cols. 1988). A pesar de ello, el edentulismo parcial y total sigue siendo un problema de salud pública. En 2015, España tenía un 10,6 % de desdentados totales entre 65 y 74 años (Bravo, Almerich, Ausina y cols. 2016), y se estima que esta cifra haya crecido debido al aumento de la esperanza de vida de la población (Jeyapalan y Krishnan 2015). Estos pacientes se ven gravemente afectados tanto a nivel funcional como estético. Durante décadas, el tratamiento habitual para estos casos fue el uso de prótesis completas muco-soportadas. Sin embargo, la falta de retención y estabilidad de estas prótesis, especialmente en grandes reabsorciones óseas, y mandíbula, ha situado a la prótesis sobre implantes como primera opción terapéutica.

María Paz Salido

Esperanza Gross

Fco. Martínez-Rus

Santiago Berrendero

Guillermo Pradíes

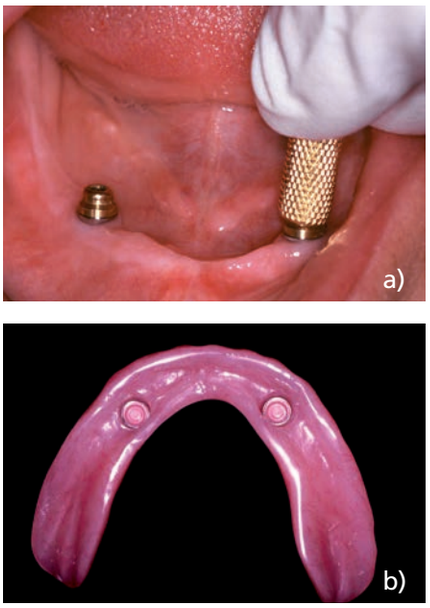

Figura 1.
Sobredentadura inferior muco-soportada e implanto-retenida sobre dos implantes con "ataches" Locator®: a) vista intraoral, atornillado de los "ataches" a los implantes; b) vista gingival de la prótesis con las hembras de teflón.

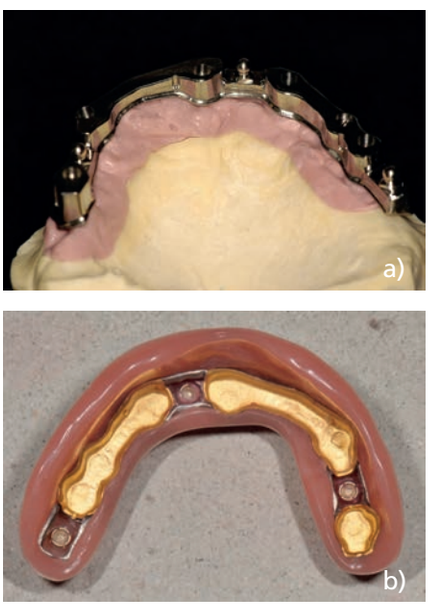

Figura 2.
Sobredentadura implanto-soportada superior sobre 6 implantes con técnica de galvano formación de oro: a) supraestructura metálica en titanio fresado; b) vista gingival de la prótesis con la mesoestructura galvano formada en oro. Aunque se añadieron elementos accesorios tipo bola, no fue necesaria su activación.

Para la rehabilitación de un paciente totalmente edéntulo con implantes, podemos utilizar prótesis fijas o removibles. Las soluciones con **prótesis fijas** no pueden ser retiradas de la boca por el paciente, aunque sí por el profesional, y toda la biomecánica (retención, soporte y estabilidad) es asumida por los implantes, no teniendo la mucosa ningún tipo de responsabilidad.

Las soluciones con prótesis removibles, conocidas como **sobredentaduras**, son prótesis completas en las se describen dos tipos en función de la responsabilidad que asumen los implantes y la mucosa: sobredentaduras **implanto-retenidas** e **implanto-soportadas** (Pradíes y cols. 2013).

Las primeras son prótesis completas en las que la *retención* la ofrecen los implantes mediante el uso de barras, bolas o "ataches" de paredes paralelas tipo Locator®, y el *soporte* y la *estabilidad* los proporciona, en mayor o menor medida, la fibromucosa del reborde residual. En términos generales, se recomienda un mínimo de dos implantes en la mandíbula (Figura 1), situados en la región intermentoniana, y cuatro en el maxilar, aunque obviamente pueden existir variaciones en función de las condiciones específicas del caso. Son tratamientos muy populares, especialmente en mandíbula, debido a su menor coste y a las, en general, pocas limitaciones anatómicas de la región intermentoniana (Pradíes y cols. 2013).

Por otra parte, las sobredentaduras implanto-soportadas son prótesis completas en las cuales tanto la retención como el soporte y la estabilidad corren a cargo de los implantes. Este tipo de prótesis se caracterizan por realizarse casi en el 90 % de los casos en el maxilar superior sobre un alto número de implantes, en general no menor de 5, y por no tener extensión a nivel palatino (Figura 2). Su indicación es clara en los casos en los que existe suficiente sustrato óseo para la colocación de múltiples implantes, pero la cantidad de soporte labial a reponer o la posición de los implantes no recomienda el uso de una prótesis fija, por la imposibilidad de acceso adecuado para la higiene o por la propia limitación técnica de las emergencias de los implantes, como ocurría en el caso clínico ilustrado en la Figura 3. Conviene señalar que constituyen el tipo de sobredentaduras técnicamente más difícil de diseñar, producir y mantener y, por lo tanto, las de mayor coste económico (Mallat-Callís 2006; Pradíes y cols. 2013).

La correcta confección de una sobredentadura es un procedimiento que consta de varias fases clínicas y de laboratorio, que se traducen en un número variable y normalmente alto de visitas que incluyen al menos exploración clínica y radiológica, plan de tratamiento, colocación de implantes, a ser posible con procedimientos guiados durante la cirugía, fabricación de cubetas individuales, impresiones definitivas con o sin ferulización de los implantes, planchas base y rodillo de articulación para la toma de registros funcionales y estéticos y prueba de dientes en cera y de estructuras de anclaje (Tamimi e Hirayama 2019). Todo ello hace que el proceso sea largo y variable en función de si, además, existen procedimientos de carga inmediata o no, y no exento de ciertas complicaciones y repeticiones de fases.

Los rápidos avances tecnológicos en la ejecución de protocolos de digitalización CAI (*Computer Aided Impression*), en el diseño CAD (*Computer Aided Design*) y en la fabricación CAM (*Computer Aided Manufacturing*) han abierto nuevas vías para la fabricación de este tipo de prótesis a través de procedimientos aditivos (impresión 3D) y sustractivos (mecanizado). Las grandes ventajas que nos aportan el uso de las nuevas tecnologías son numerosas. Este tipo de recursos, junto con los nuevos materiales que se están comercializando, nos permite realizar en muchos casos flujos completos digitales traducidos en tratamientos más rápidos, sencillos y cómodos para el paciente, además de ofrecer predictibilidad, exactitud y una mejor comunicación con el laboratorio (Tamimi e Hirayama 2019). Sin embargo, en el caso de las prótesis removibles, en ocasiones es necesario todavía combinar procedimientos analógicos y digitales, lo cual no significa que el no poder alcanzar el 100 % de flujo digital suponga un fracaso en la realización de dicho tratamiento con estos protocolos. A continuación, se presentan dos casos clínicos de rehabilitaciones mediante prótesis removible sobre implantes en las que se aprovecharon todas las ventajas disponibles de la tecnología digital.

Figura 3.
Consecuencias de una incorrecta planificación de prótesis sobre implantes. Debido a la necesidad de reponer tejido blando para dar soporte labial, este caso debería haberse tratado con una solución removible implanto-retenida o implanto-soportada. Sin embargo, se confeccionó una prótesis fija cementada con un faldón vestibular fijo que imposibilitaba el acceso a los implantes para su higiene. a) Vista frontal intraoral; b) vista oclusal intraoral; c) vista gingival de la prótesis fija donde se aprecia el acúmulo de placa; d) vista intraoral de los implantes y tejidos circundantes superiores sin la prótesis, donde vemos las consecuencias gingivales (gingivitis e hiperplasia) que ha tenido el acúmulo de placa y la imposibilidad de higiene en esa zona. Obviamente, esto tuvo como consecuencia el establecimiento de una periimplantitis y la pérdida de todos los implantes (caso recibido y retratado en la Facultad de Odontología UCM).

Figura 4.
Situación intraoral inicial: sobredentadura implanto-retenida inferior y prótesis completa provisional superior. Podemos apreciar el rebase blando que portaba la paciente para adaptar la prótesis provisional durante el periodo de integración de los implantes.

Figura 5.
Fotografía oclusal de los rebordes residuales y distribución de los implantes.

Figura 6.
Vista lateral de los modelos digitales de trabajo en oclusión. Podemos observar la gran reabsorción del maxilar superior y, por tanto, la cantidad de tejido que hay que reponer con la prótesis.

PROTOCOLO DIGITAL PARA LA CONFECCIÓN DE UNA SOBREDENTADURA IMPLANTO-SOPORTADA

SE PRESENTA EL CASO DE UNA PACIENTE que fue remitida al Máster Universitario de Odontología Restauradora basada en las Nuevas Tecnologías de la UCM para rehabilitar la arcada superior. La paciente portaba una sobredentadura implanto-retenida de soporte mucoso inferior, y una prótesis completa provisional superior (Figura 4), ya que hacía 4 meses le habían colocado 6 implantes (Figura 5). La pérdida de soporte labial no recomendaba la confección de una prótesis fija sobre implantes, por lo que el tratamiento indicado en este caso fue una prótesis removible que permitiera reponer todo el tejido perdido. Por lo tanto, el plan de tratamiento propuesto fue una **sobredentadura implanto-soportada** con una barra microfresada con "ataches" Locator® sobre los 6 implantes superiores. Se empleó un flujo digital completo, lo que redujo el tiempo de trabajo a 3 citas clínicas.

En primer lugar, mediante escaneado directo en boca, se digitalizaron los rebordes residuales y la posición y angulación de los implantes, empleando para ello *scanbodies* ELOS. También se digitalizó la sobredentadura de la arcada antagonista. Para determinar el registro oclusal, se tuvo en cuenta la dimensión vertical de la prótesis completa provisional, y a esa altura y en esta ocasión concreta, con ayuda de los propios *scanbodies*, que reproducían adecuadamente dicha dimensión vertical, se tomó el registro de articulación en *relación céntrica* (Figura 6). Esto evitó el uso de planchas base y rodillos para relacionar los modelos, pero no siempre puede hacerse y tiene el inconveniente de que se pueden deformar o incluso estropear los *scanbodies* implicados durante este procedimiento. Por tanto, debe realizarse con cuidado y revisar posteriormente el estado final de los *scanbodies* utilizados, desechando alguno si fuera necesario.

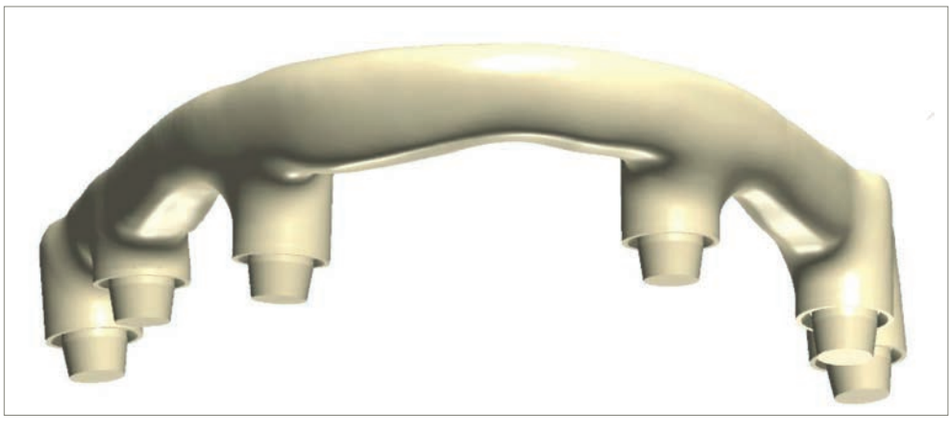

Figura 7.
Diseño de la férula de verificación de pasividad, para comprobar la fiabilidad del modelo digital.

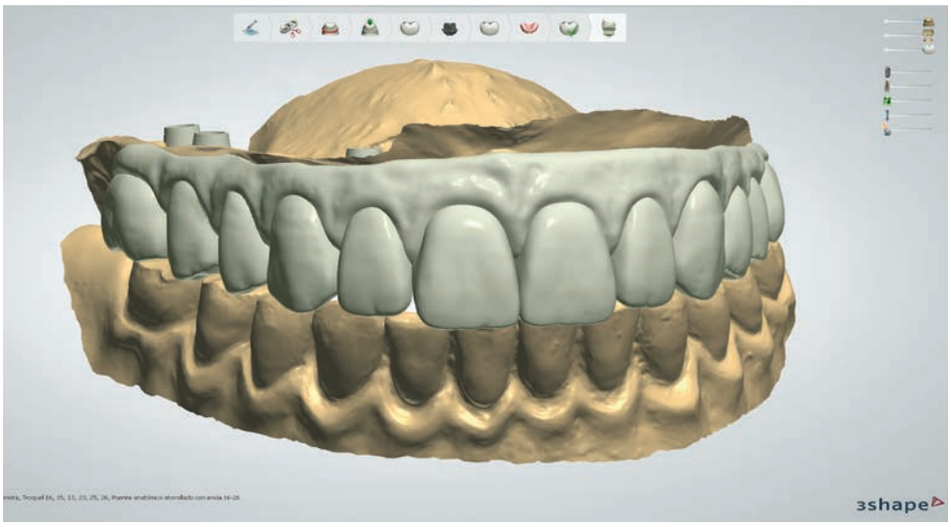

Figura 8.
Diseño de la prótesis definitiva, para realizar la prueba en boca.

La confección de la prótesis se realizó en el laboratorio 3 Dental (Madrid, España), con el *software* de diseño Dental System® de 3Shape®. En primer lugar, se diseñó una férula de verificación (Figura 7) que se fresó en aluminio, y una maqueta de la prótesis (Figura 8) que fue fresada en PMMA.

En la segunda cita se comprobó en boca, por un lado, el ajuste de la férula de verificación (de forma táctil y radiográficamente) (Figura 9), y por otro, la prótesis prototipada, donde se estudió el correcto soporte labial, posición de bordes incisales, tamaño de dientes, líneas medias, dentales y faciales, dimensión vertical y oclusión, tanto estática como dinámica (Figura 10). En este caso, la oclusión necesitó de pequeños retoques y, tras realizarlos, se envió la prueba de nuevo al laboratorio, donde fue escaneada, para trasladar la información a la prótesis definitiva.

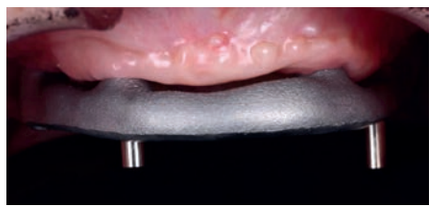

Figura 9
Férula de verificación de aluminio atornillada sobre los implantes. Vista frontal intraoral.

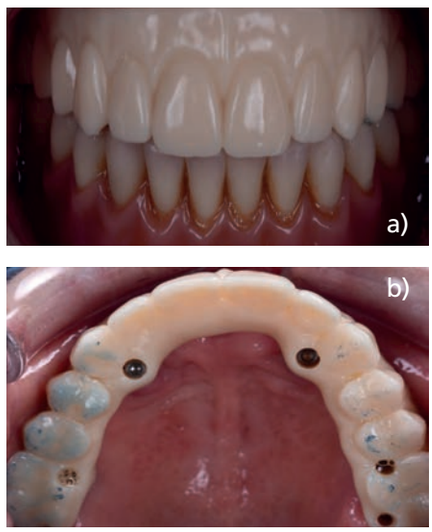

Figura 10.
Prueba del diseño de prótesis en PMMA: a) vista frontal en oclusión; b) vista oclusal.

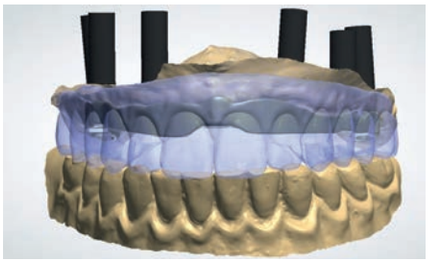

Figura 11.
Superposición de modelos virtuales y diseño definitivo de la sobredentadura, para calcular el espacio disponible para el diseño de la subestructura y la mesoestructura.

Tras la comprobación del correcto ajuste de la férula y de la prótesis prototipada, en base al proyecto definitivo de la prótesis (Figura 11), el laboratorio diseñó la estructura de soporte (barra con alojamiento para 3 Locator®) (Figura 12) y la mesoestructura (Figura 13). La barra fue fresada en cromo-cobalto y la mesoestructura se sinterizó en cromo-cobalto y se posmecanizaron las conexiones con los pilares de los implantes. Para terminar la barra se colocaron los Locator® en los alojamientos. El acrilizado de la mesoestructura (los dientes y encía rosa) se realizó con *composite* estratificado y, por último, se posicionaron las hembras de teflón en sus alojamientos. En la Figura 14 observamos la sobredentadura terminada.

En la tercera cita se colocó la prótesis a la paciente. Se atornilló la subestructura (Figura 15), y se comprobó el correcto ajuste y retención de la sobredentadura, así como las cuestiones estéticas y oclusales de la prótesis (Figura 16).

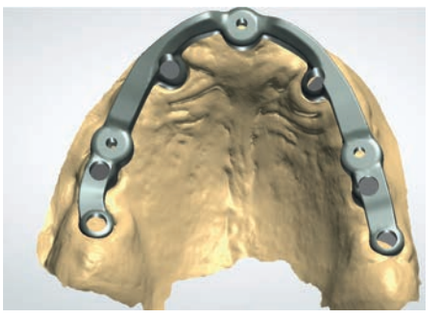

Figura 12.
Diseño de la barra de soporte. Podemos observar los alojamientos para los tres "ataches" Locator®.

Figura 14.
Sobredentadura terminada: a) vista vestibular; b) vista de la cara interna.

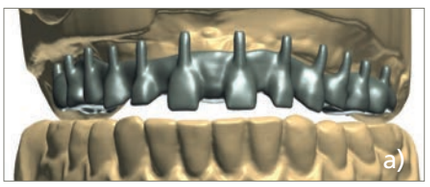

Figura 13.
Diseño mesoestructura: a) vista vestibular, donde observamos los elementos de retención para los dientes y encía de la sobredentadura; b) vista gingival con los alojamientos para las hembras de los "ataches".

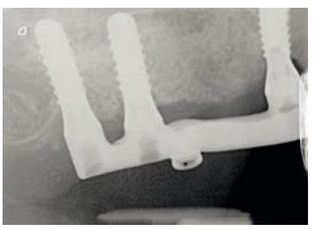

Figura 15.
Estructura de soporte en boca: a) vista oclusal de la barra; b) comprobación radiográfica del ajuste.

Figura 16.
Sobredentadura superior terminada. Vista frontal en oclusión.

PROTOCOLO DIGITAL PARA LA CONFECCIÓN DE UNA SOBREDENTADURA IMPLANTO-RETENIDA

SE PRESENTA EL FLUJO DE TRABAJO para dos prótesis de soporte mucoso, una prótesis completa superior y sobredentadura implanto-retenida inferior, sobre 4 "ataches" de bola en implantes, que la paciente portaba en el momento de realizar las nuevas prótesis. El trabajo fue realizado por el técnico **Christophe Siriex**, responsable de I+D de Circle 4labs Manufacturing de Biotech Dental (Salón de Provence, Francia).

En las prótesis muco-soportadas en el desdentado total cuando la mucosa es escasa, lábil y móvil, las impresiones digitales no aportan la mejor información posible sobre la topografía del reborde residual, ya que durante el registro la mucosa se mueve y el escáner pierde la referencia de dónde se encuentra, dificultando la lectura de las mismas, por lo que no es extraño tener que recurrir a obtener los modelos de trabajo mediante impresiones convencionales. En este caso, los escaneados intraorales se emplearon como impresiones previas, sobre las cuales diseñar y fabricar (con impresión 3D Asiga, Jewelry) las cubetas individuales para impresiones definitivas con elastómeros (Figura 17). Además, junto con las cubetas individuales, el laboratorio confeccionó digitalmente las planchas base, y tras su impresión se les añadieron los rodillos de cera.

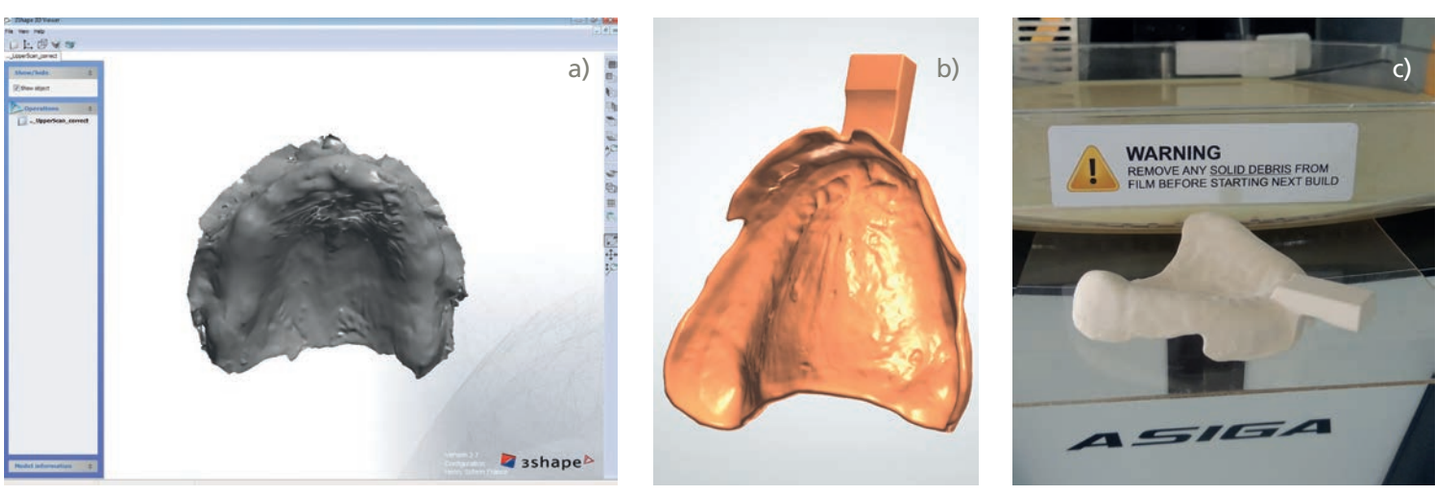

Figura 17.
Confección de cubeta individual a partir de escaneados intraorales: a) impresiones digitales previas realizadas con escáner intraoral Trios de 3Shape; b) diseño de cubeta individual mediante el programa de diseño de Dental System; c) cubeta individual impresa (impresora 3D DLP Asiga, Jewelry Manufacturing).

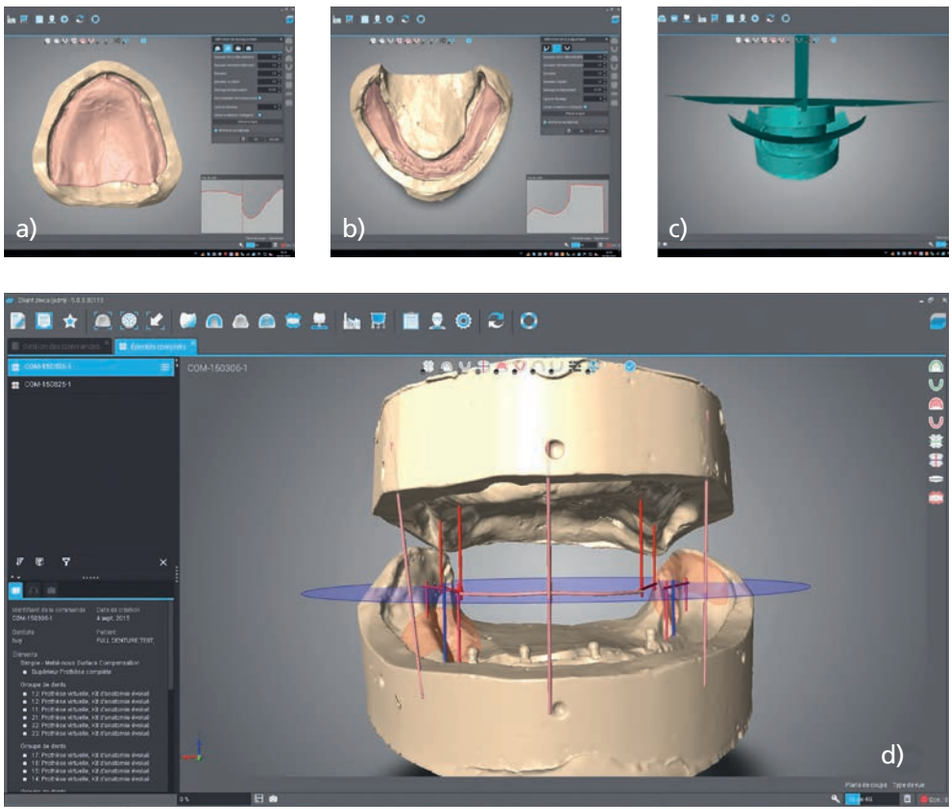

Figura 18.
Modelos definitivos de trabajo virtuales: a) modelo superior; b) modelo inferior; c) planchas base y rodillos; d) modelos de trabajo alineados, para comenzar el diseño CAD de las prótesis en el módulo de completas del programa de diseño DWOS® (Dental Wings, Straumann).

En la segunda visita se obtuvieron impresiones definitivas convencionales con elastómeros mediante las cubetas individuales prototipadas. Dichas impresiones no fueron vaciadas en escayola sino escaneadas directamente con un escáner extraoral. Nuevamente, sobre planchas base prototipadas y rodillos de cera, se determinó el soporte labial, la posición de los bordes incisales, el plano oclusal, la dimensión vertical y la posición intermaxilar de relación céntrica. Todo ello se envió al laboratorio, donde fue digitalizado y superpuesto a los modelos virtuales previos. A continuación, se superpusieron todos los archivos generados y se alinearon los modelos virtuales definitivos superior e inferior. El *software* de diseño empleado fue Dental Wings de Straumann® (Figura 18).

Sobre los modelos correctamente alineados se colocaron los dientes siguiendo las indicaciones del rodillo superior, y posteriormente se enceraron las bases de la prótesis, para obtener una maqueta prototipada impresa en PPMA (Figura 19).

Las prótesis prototipadas se probaron en boca. Si hubiese sido necesaria alguna corrección, se retocaría la prueba y se volvería a mandar al laboratorio para su escaneado y modificación del diseño definitivo; en este caso no fue necesario ningún retoque. Por último, se pasó a la fase CAM, en la que se fresaron, por un lado, las bases con PMMA, y por otro los dientes con PMMA multicapa Trilux, que se pegaron para la obtención de las prótesis definitivas (Figura 20). En este caso, las hembras de los "ataches" se colocaron en la prótesis definitiva en boca.

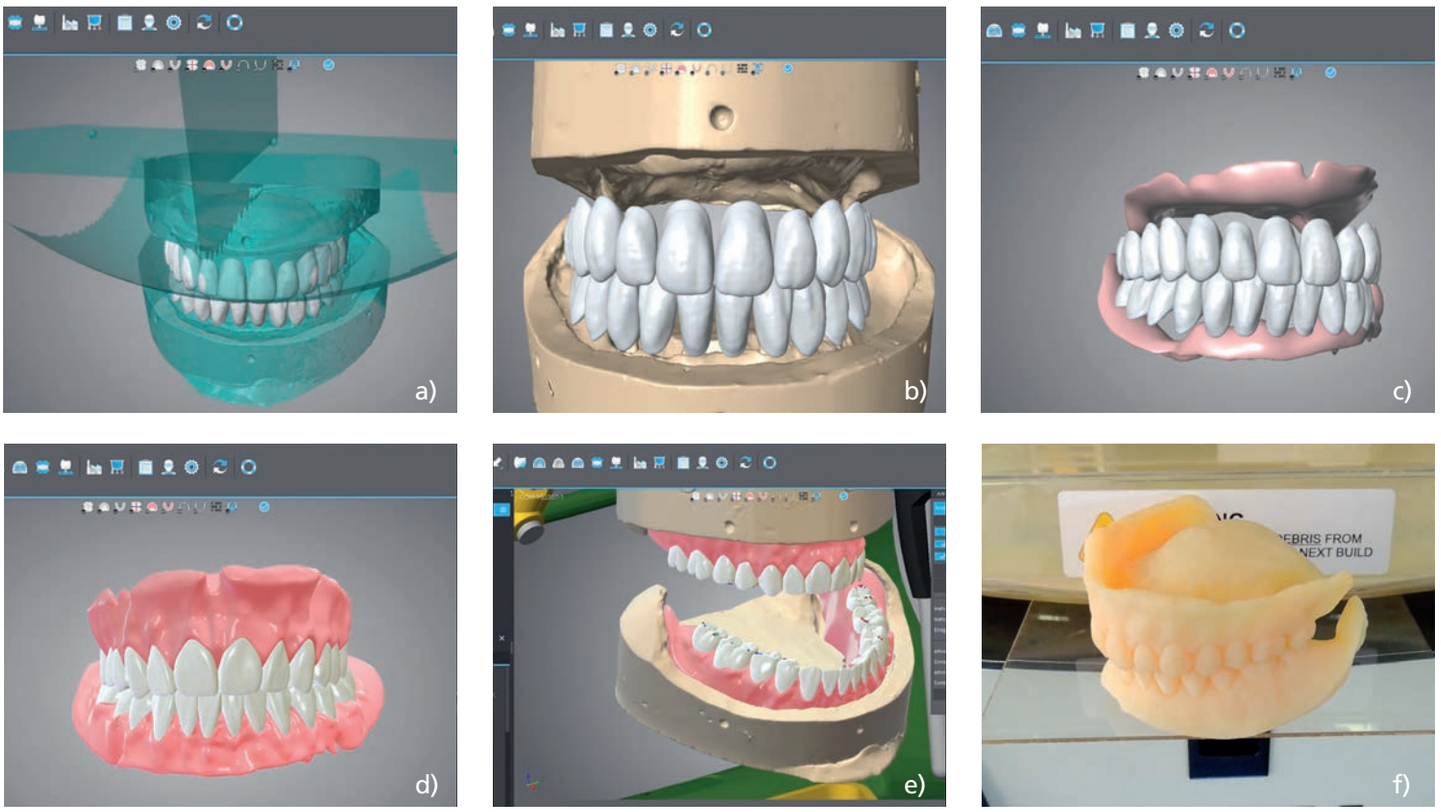

Figura 19.
Secuencia de diseño CAD de las maquetas protésicas: a) posicionamiento de dientes sobre rodillos; b) dientes sobre los modelos definitivos; c) dientes y bases; d) prótesis enceradas; e) ajuste de oclusión con articulador virtual del programa; f) prototipados impresos en PMMA.

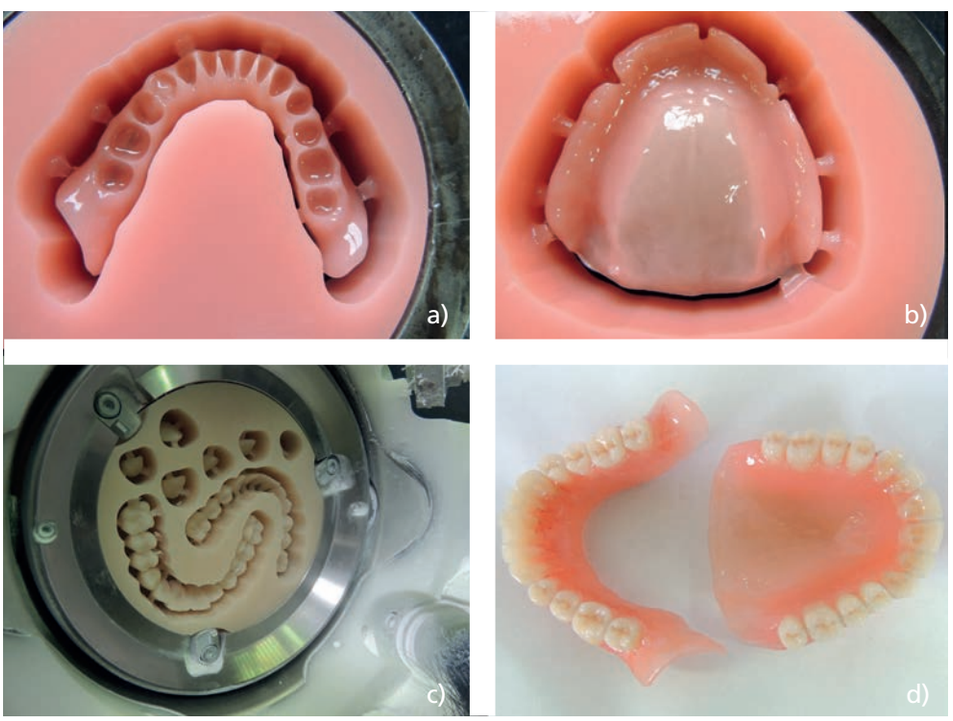

Figura 20.
Secuencia de fabricación CAM de las prótesis definitivas: a) vista oclusal del mecanizado de la base inferior; b) vista gingival del mecanizado de la base superior; c) mecanizados de los dientes de acrílico; d) prótesis terminadas.

DISCUSIÓN

LA FABRICACIÓN DE SOBREDENTADURAS mediante técnicas digitales presenta una serie de ventajas comparadas con las técnicas convencionales, entre las que encontramos: menos visitas y menos tiempo de sillón; elementos metálicos (barras y estructuras) fabricados en titanio fresado y en Cr-Co sinterizado, que presentan excelentes propiedades biomecánicas a costes inferiores a las aleaciones nobles; bases acrílicas más fuertes, con menos porosidad, y por lo tanto, menor posibilidad de contaminación por microorganismos (Tasaka, Matsunaga, Odaka y cols. 2019; Tamimi e Hirayama 2019). Además, los tiempos de tratamiento se acortan notablemente (Lin y cols. 2015; Schmidt y cols. 2020). Sin embargo, estas técnicas no están exentas de ciertas desventajas como son: dificultad para obtener una impresión correcta digital de los rebordes residuales; dificultad para determinar la relación entre maxilares y el soporte labial; el coste de las pruebas prototipadas necesarias para valorar la estética y función de las prótesis (equivalente a prueba de dientes en cera); y la necesidad de una curva de aprendizaje previa, además de la inversión económica necesaria en aparatología (Tamimi e Hirayama 2019).

Sabemos que las impresiones digitales intraorales, en relación con las convencionales, tienen la ventaja de ofrecer un resultado final más exacto, al eliminar los problemas relacionados con la deformación de los materiales de impresión y de positivado con la escayola. Además, en general tienen mayor comodidad para el paciente y una mejor comunicación entre el paciente, el odontólogo y el laboratorio dental. Sin embargo, cabe señalar la dificultad de los escáneres intraorales para registrar los tramos edéntulos debido a la movilidad de los tejidos. Este hecho se ve agravado cuanto más largo es el tramo desdentado, por lo tanto, cuantos menos implantes haya y más distanciados estén, las impresiones realizadas con escáneres intraorales presentarán más dificultades. Por lo que, en este tipo de prótesis, los procedimientos analógicos y digitales se combinan, y especialmente en las rehabilitaciones muco-soportadas (Giménez 2015a,b; Hayama y cols. 2018; Wimmer y cols. 2018).

Por otro lado, en los flujos puramente digitales, si no tenemos dentaduras previas que nos aporten información, en desdentados totales nos podemos encontrar con dificultad para determinar la dimensión vertical, la relación céntrica y factores estéticos como el soporte labial o la correcta posición de los bordes incisales. En estos casos, la integración de los archivos resultantes de los escáneres intraorales, los escáneres faciales y la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) nos ayuda a superar algunas de estas dificultades, ya que se importan a un *software* específico de diseño CAD, se superponen entre sí y obtenemos el "paciente virtual", que será punto de partida en la planificación de las rehabilitaciones orales (Mangano y cols. 2019).

En los últimos años, se están implementando en estos procedimientos los articuladores virtuales o dispositivos de movimiento mandibular, que nos permiten registrar el movimiento de la mandíbula directamente sobre el paciente y en tiempo real. La integración de los datos de movimiento de la mandíbula con impresiones digitales intraorales, escáneres faciales y CBCT nos permite crear un paciente virtual completo, con parámetros tanto estáticos como dinámicos de las relaciones entre arcadas (Tamimi e Hirayama 2019).

Respecto a los materiales empleados, sabemos que el colado a la cera perdida para fabricación de estructuras metálicas, aunque ha sido el *gold standard* hasta hace poco tiempo, se asocia a problemas técnicos y dimensionales durante la obtención de grandes estructuras. La sustitución de las técnicas de colado por las de mecanizado ha ido en constante incremento, sin embargo, tiene unos costes de fabricación más altos y ciertas limitaciones en los diseños (Kanazawa y cols. 2014; Alageel y cols. 2018; Tamimi e Hirayama 2019).

Finalmente, en 2006 se introdujo la sinterización láser en odontología para producir las estructuras metálicas, y actualmente esta tecnología, por su rapidez, calidad y coste contenido, es la más empleada para el procesamiento de grandes estructuras metálicas, especialmente combinada con la posmecanización de las conexiones, en casos de implantes (Tamimi e Hirayama 2019). Los estudios demuestran que las aleaciones de Cr-Co sinterizadas con láser son más precisas, tienen mejores propiedades mecánicas y menor coste que las coladas (Goo y Tan 2018; Schmidt y cols. 2020). El resto de los componentes de las prótesis (dientes, bases, etc.) que son confeccionados en otros materiales como polímeros, cerámicas o materiales compuestos, son producidos de manera más efectiva por otras tecnologías, como fresado o impresión 3D (Tamimi e Hirayama 2019).

Recientemente se han desarrollado nuevos materiales CAM para la confección de las bases protésicas, que nos permiten producir prótesis libres de metal, como resinas termoplásticas (poliamida, poliéster, policarbonato y polipropileno) o poliamidas a base de nailon (Valplast® o poliéter éter cetona —PEEK®—). Estos materiales permiten producir estructuras o prótesis a volumen completo por fresado. Las prótesis confeccionadas con estos materiales tienen las ventajas de una mejor estética, son las idóneas para pacientes alérgicos al metal, son más ligeras y flexibles y su producción es más barata y rápida en comparación con las de estructura metálica. Sin embargo, se necesitan más estudios a largo plazo para valorar su efectividad (Mangano y cols. 2019; Tamimi e Hirayama 2019).

CONCLUSIONES

A LA HORA DE REHABILITAR a un desdentado total sobre implantes, es clave realizar un correcto diagnóstico del caso, en el que se identifique la necesidad de confeccionar una prótesis fija o una removible. Errores de diagnóstico en esta fase se traducirán en un fracaso estético, funcional y biológico de la prótesis y/o los implantes. Por otro lado, el clínico debe conocer de manera clara las diferencias técnicas y económicas entre las sobredentaduras implanto-retenidas e implanto-soportadas, para una adecuada selección en cada caso (Tabla 1).

Los protocolos digitales, aunque tienen limitaciones, suponen un importante avance en el tratamiento del desdentado total con implantes. Los procedimientos CAM derivados de estos flujos digitales son muy predecibles a largo plazo en las sobredentaduras sobre implantes.

Tabla 1. Sobredentaduras sobre implantes. Toma de decisiones.

SOBREDENTADURA	ARCADA	REABSORCIÓN	Nº IMPLANTES	COSTE
Implanto-soportada	Maxilar	Alto-horizontal	6-8	+++
Implanto-retenida	Maxilar	Alto-horizontal	4	++
	Mandíbula	Bajo	2-4	+

RELEVANCIA CLÍNICA

LOS CASOS PRESENTADOS suponen guías clínicas para protocolos digitales, aplicados a la fabricación de sobredentaduras sobre implantes. A pesar de que en algunas situaciones todavía no se han logrado flujos digitales 100 %, debido a la dificultad de escanear arcadas edéntulas o con implantes distanciados y tomar registros de dimensión vertical, eso no resta justificación para implementar estos protocolos.

Las sobredentaduras están claramente indicadas cuando no se puede reponer correctamente los tejidos de soporte del paciente, incluso contando con disponibilidad ósea suficiente para un número de implantes que podría asociarse a una rehabilitación fija. Estos casos se presentan especialmente en la arcada maxilar, donde las sobredentaduras implanto-soportadas cumplen todas las expectativas de nuestros pacientes, sin comprometer el vital acceso a la higiene de los tejidos periimplantarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alageel O, Abdallah MN, Alsheghri A, Song J, Caron E, Tamimi F. (2018) Removable partial denture alloys processed by laser-sintering technique. *Journal of Biomedical Materials Research-Part B Applied Biomaterials* **106**, 1174-1185.

Bravo M, Almerich JM, Ausina V, Avilés P, Blanco JM, Canorea E, Casals E, Gómez G, Hita C, Llodra JC, Monge M, Montiel M, Palmer PJ, Sainz C. (2016) Encuesta de Salud Oral en España 2015. *Revista del Consejo General de Colegios De Odontólogos y Estomatólogos de España* **21**, 8-48.

Douglass CW, Gammon MD, Atwood DA. (1988) Need and effective demand for prosthodontic treatment. *Journal of Prosthetic Dentistry* **59**, 94-104.

Giménez B, Özcan M, Martínez-Rus F, Pradíes G. (2015a) Accuracy of a digital impression system based on active triangulation technology with blue light for implants: Effect of clinically relevant parameters. *Implant Dentistry* **24**, 498-504.

Giménez B, Pradíes G, Martínez-Rus F, Özcan M. (2015b) Accuracy of two digital implant impression systems based on confocal microscopy with variations in customized software and clinical parameters. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **30**, 56-64.

Goo CL, Tan KB. (2017) Fabricating CAD/CAM implant-retained mandibular bar overdentures: A clinical and technical overview. *Case Reports in Dentistry* **2017**, 9373818.

Hayama H, Fueki K, Wadachi J, Wakabayashi N. (2018) Trueness and precision of digital impressions obtained using an intraoral scanner with different head size in the partially edentulous mandible. *Journal of Prosthodontic Research* **62**, 347-352.

Jeyapalan V, Krishnan CS. (2015) Partial Edentulism and its Correlation to Age, Gender, Socio-economic Status and Incidence of Various Kennedy's Classes-A Literature Review. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* **9**, 14-17.

Kanazawa M, Iwaki M, Minakuchi S, Nomura N. (2014) Fabrication of titanium alloy frameworks for complete dentures by selective laser melting. *Journal of Prosthetic Dentistry* **112**, 1441-1447.

Lin WS, Chou JC, Metz MJ, Harris BT, Morton D. (2015) Use of intraoral digital scanning for a CAD/CAM-fabricated milled bar and superstructure framework for an implant-supported, removable complete dental prosthesis. *Journal of Prosthetic Dentistry* **113**, 509-515.

Mallat-Callís E. (2006) Aspectos de interés en el diseño de sobredentaduras sobre implantes. *Revista del Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España* **11**, 329-343.

Mangano F, Mangano C, Margiani B, Admakin O. (2019) Combining Intraoral and Face Scans for the Design and Fabrication of Computer-Assisted Design/Computer-Assisted Manufacturing (CAD/CAM) Polyether-Ether-Ketone (PEEK) Implant-Supported Bars for Maxillary Overdentures. *Scanning* **2019**, 4274715.

Pradíes G, Salido MP, Martínez-Rus F. (2013) Prótesis sobre implantes: Consideraciones diagnósticas y secuencia de tratamiento En: Bascones A, editor. *Periodoncia clínica e implantología*. Madrid: Librería médica Berri, pag. 667-692.

Schmidt MB, Rauch A, Schwarzer M, Lethaus B, Hahnel S. (2020) Combination of Digital and Conventional Workflows in the CAD/CAM-Fabrication of an Implant-Supported Overdenture. *Materials (Basel)* **13**, E3688.

Tamimi, H Hirayama H. (2019) *Digital Restorative Dentistry. A Guide to Materials, Equipment, and Clinical Procedures*. Suiza: Springer Nature Switzerland AG.

Tasaka A, Matsunaga S, Odaka K, Ishizaki K, Ueda T, Abe S, Yoshinari M, Yamashita S, Sakurai K. (2019) Accuracy and retention of denture base fabricated by heat curing and additive manufacturing. *Journal of Prosthodontic Research* **63**, 85-89.

Wimmer T, Eichberger M, Lümkemann N, Stawarczyk B. (2018) Accuracy of digitally fabricated trial dentures. *The Journal of Prosthetic Dentistry* **119**, 942-947.