

Diseño virtual de pilares personalizados en implantología oral: casos clínicos con el sistema Atlantis



Dr. Fernando Rojas-Vizcaya
Profesor Adjunto
Departamento de Prosthodontia
Universidad de Carolina del Norte,
EE.UU.
Práctica Privada en Castellón, España



Dr. Julián Osorio
Profesor Adjunto
Departamento de Prosthodontia
Universidad de Tufts, EE.UU.



Dr. Lyndon Cooper
Director del Programa de Prosthodontia
Universidad de Carolina del Norte,
EE.UU.

Correspondencia
Dr. Fernando Rojas-Vizcaya
Instituto Mediterráneo de Prosthodontia
Avenida Rey Don Jaime, 5
12001 Castellón, España
frojasv@prosthodontics.es
www.prosthodontics.es

ABSTRACT

Los implantes dentales son hoy por hoy una técnica más para ser usada en el reemplazo de una o más piezas dentales. Las restauraciones que van sobre estos implantes deben ir cementadas o atornilladas a unos pilares. Tradicionalmente, se trabaja con pilares prefabricados que no simulan el perfil de emergencia de los dientes naturales. Se pueden fabricar pilares personalizados al trabajar con la tecnología CAD/CAM, donde primero es necesario fabricar el pilar en cera para luego escanearlo. El nuevo sistema Atlantis de diseño virtual del pilar (VAD, por sus siglas en inglés de Virtual Abutment Design) presenta varias ventajas sobre los sistemas tradicionales. En este artículo se explica todo el proceso Atlantis(TM) y se presentan para ello cinco casos clínicos usando los diferentes materiales y opciones de pilares Atlantis, así como la opción de prótesis cementada y atornillada.

PALABRAS CLAVE

Atlantis, pilares personalizados, pilares individualizados, diseño virtual, perfil de emergencia, pilares de circonio, pilares de titanio, estética rosa, CAD/CAM, implantología oral, implantoprótesis.

Introducción

La implantología y la odontología adhesiva son tal vez los cambios más significativos que ha tenido nuestra profesión en los últimos cincuenta años. En las etapas iniciales, la preocupación principal era la oseointegración.

La oseointegración es hoy un hecho y sabemos que existen implantes que se integran de forma predecible.

El problema que se originó a continuación, fue que la fase restauradora era dependiente y guiada por la localización quirúrgica del implante y no por la posición estética o funcional del diente que se estaba reemplazando. La razón para esto fue que los componentes utilizados para restauración estaban diseñados como una extensión del implante. Es-

to es aceptable si se están haciendo restauraciones híbridas para reemplazar todo un arco, pero, para hacer restauraciones individuales o parcialmente fijas, no.

Los odontólogos restauradores y los técnicos dentales empezaron a buscar una forma para solucionar este problema. La primera publicación describiendo la técnica, comúnmente conocida como el pilar UCLA, fue hecha por Steve Lewis en 1988.^{1,2,3} Se trata de una técnica que nos permite fabricar un pilar que es anatómicamente correcto y que al mismo tiempo corrige la angulación del implante. El problema es que requiere que el técnico tenga un conocimiento adecuado de anatomía dental, por lo que se considera una técnica sensible a la habilidad del protésico dental.



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.

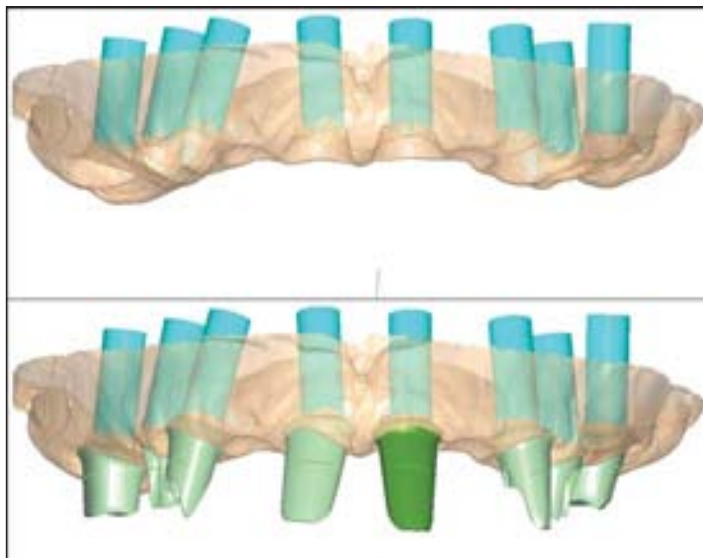


Figura 5.

Desde el principio de los años setenta, Duret y otros investigadores en Europa y los Estados Unidos empezaron a investigar la forma de utilizar la tecnología CAD/CAM en Odontología.⁴

La idea original, por la que se obtuvieron las primeras patentes en 1993, fue la de incorporar la tecnología CAD/CAM a la técnica del UCLA, pero no para incrementar el trabajo del técnico dental, sino para facilitararlo. La idea era hacer que el ordenador produjera el diseño del pilar con la utilización de un software, creado por un equipo multidisciplinario, basado en principios técnicos, biológicos y científicos. Eso fue lo que guió a la creación del VAD o Virtual Abutment Design (Diseño Virtual del Pilar) que es un paso más avanzado del CAD o Computer Aided Design. La diferencia es que el CAD (Procera, Encode, Cares, etc) todavía requiere de un importante control del técnico dental para crear el pilar. Con la aparición del VAD, que es Computer Design, el técnico tiene la oportunidad, si así lo elije, de modificar lo que el ordenador ha creado.

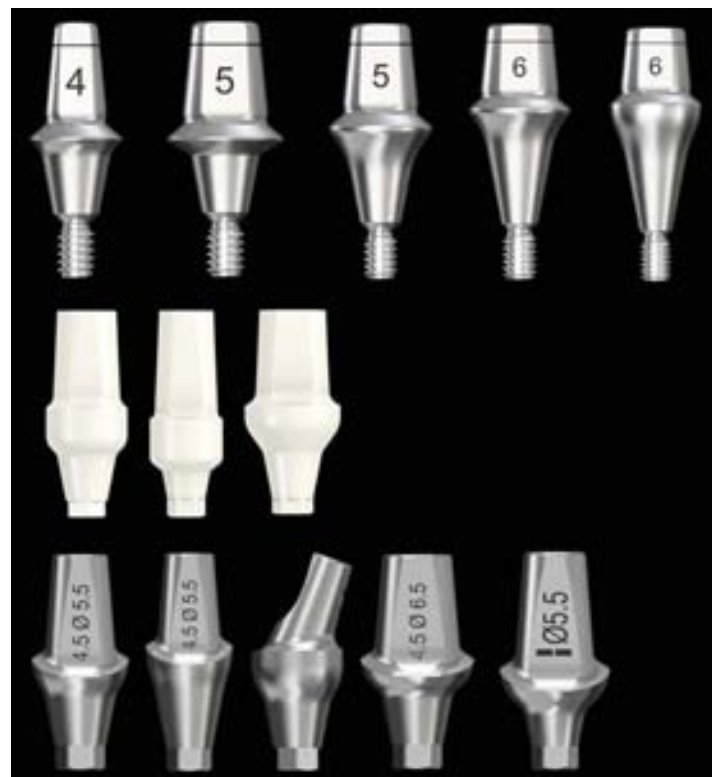


Figura 4.

Cuando vamos a restaurar un paciente con la terapia de implantes, debemos restaurar la estética blanca y la rosa.

En pacientes que han perdido demasiado tejido en sentido vertical y que no son sometidos a injertos óseos, podemos reemplazar esta carencia de tejido mediante la prótesis, con cerámica o acrílico del color de la encía del paciente, siendo muy importante un diseño adecuado de la estética rosa en pacientes que enseñan algunos milímetros en el momento de sonreír (figura 1).

Aquellos casos de rehabilitaciones maxilares completas, donde no se ha perdido demasiado soporte óseo y podemos encontrar 14 mm o menos entre el borde incisal de los centrales superiores y el hueso maxilar existente, serán casos donde podemos ofrecerle al paciente una restauración con fundas de tamaño natural (10-11 mm) y con suficiente tejido blando alrededor⁵ (figura 2).

En las restauraciones implanto-soportadas es importante obtener una adecuada estética blanca (dada por el técnico dental), pero también lo es la estética rosa (dada por el dentista en el manejo de los tejidos blandos). De una adecuada integración de la prótesis y la encía depende el buen resultado estético final⁶.

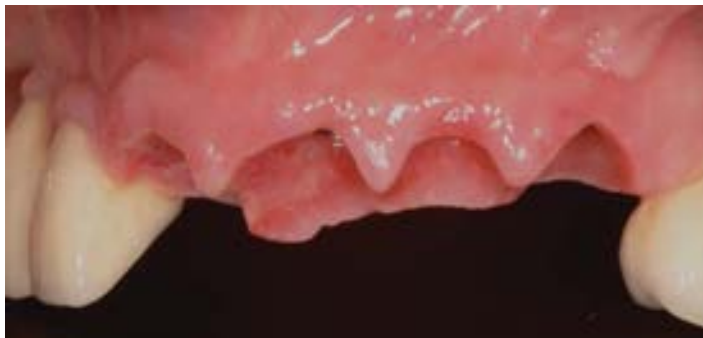


Figura 6.

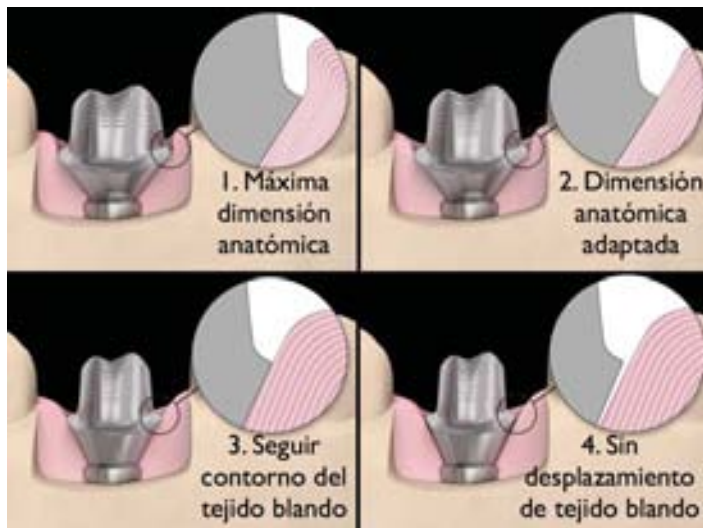


Figura 8.

El pilar tiene un papel muy importante en la estética, debido a que su porción subgingival tendrá una relación directa con la forma de los tejidos blandos. El color del pilar también puede ser relevante en casos de biotipos muy delgados, lo que hace recomendable usar pilares de circonio^{7,8,9} o en algunos casos de colores cálidos, que al translucirse a través del tejido no comprometan la estética y que, por el contrario la mejoren. Este puede ser el caso de los pilares dorados, como el Pilar Atlantis GoldHue, un pilar de titanio recubierto de una capa amarilla de nitruro de titanio (TiN) biocompatible^{10,11,12} (figura 3).

Tradicionalmente, se usan pilares prefabricados, también llamados pilares estándar, de diferentes materiales y con algún rango de variación en el diámetro y la altura de la línea terminal en relación con la posición del implante que, en algunos casos, tratan de simular la preparación de un diente natural¹³ (figura 4).

Una alternativa a estos componentes son los pilares de diseño virtual (VAD), los cuales presentan ciertas ventajas:^{14,15}:

- Reproducen la forma natural del diente.
- Confieren forma anatómica de la raíz con un perfil de emergencia ideal.
- Presentan una línea terminal precisa para un perfecto sellado.
- Diseñados para cementación.
- Diseñados en un medio virtual.
- Posibilidad de ser duplicados y modificados virtualmente.
- No es necesario el encerado.
- Fabricación precisa de titanio, titanio dorado y circonio.
- Compatibles con diferentes sistemas de implantes y protocolos.



Figura 7.



Figura 9.



Figura 10.

- Eliminan la necesidad de tener stock de pilares en clínica.

La principal ventaja de estos pilares es la posibilidad de ser diseñados de acuerdo con las características anatómicas de cada paciente. Dependiendo del espacio restaurador y las dimensiones del tejido blando, se puede personalizar cada pilar. Al ser diseñado virtualmente en el ordenador, no es necesario hacer un encerado del pilar (figura 5).

El proceso de elaboración del pilar empieza con la impresión definitiva de la posición del implante y se pueden fabricar 3 tipos de modelos para enviar a escanear:

1. Modelo con tejido blando en silicona.
2. Modelo con tejido blando en material rígido.
3. Modelo sin tejido blando.



Figura 11.



Figura 12.



Figura 13.

En la fabricación del pilar podemos decidir los componentes y partes del pilar, a saber:

1. Materiales: circonio, titanio o titanio dorado, este último revestido con una capa amarilla de TiN biocompatible.
2. Crear superficie retentiva (excepto para el de circonio).
3. Paralelismo cuando trabajamos con puentes.
4. Tipo de línea terminal (hombro o chamfer).
5. Profundidad de la línea terminal en mesial, distal, lingual y palatino, pudiendo determinar su ubicación usando como referencia la posición del implante o la posición del tejido blando.
6. Perfil de emergencia con 4 tipos diferentes de compresión sobre el tejido blando.

Podemos pedir una réplica del pilar (Atlantis Gemini) para ser usada en el laboratorio¹⁶ (excepto para los de circonio). También existe la posibilidad de controlar el diseño del pilar por Internet en una visión en 3D, si lo solicitamos en la orden de prescripción del pilar.

Si después de colocado el pilar se producen cambios en la posición de los tejidos, podemos pedir un nuevo pilar (Atlantis Gemini+) modificado para reemplazar al pilar inicial¹⁷. Para esto no es necesario tomar una nueva impresión, ya que la imagen virtual del caso original estará archivada en el ordenador. Simplemente pediremos los cambios y éstos serán realizados virtualmente en el nuevo pilar para luego ser fabricado.

Para restauraciones cementadas y según recomendación del fabricante, al día de hoy tenemos:

1. Pilar de titanio.
2. Pilar de titanio dorado (GoldHue).
3. Pilar de circonio.

En casos donde está comprometido el espacio restaurador mesio-distal y/o cuando el acceso a la restauración para atornillarla está por palatino (en el caso de dientes anteriores superiores) o por oclusal en premolares y molares, se presentan dos casos para restauraciones atornilladas, donde se coloca la cerámica en el laboratorio directamente sobre el pilar^{18,19}.



Figura 14.

4. Pilar de Titanio ceramizado.
5. Pilar de Circonio ceramizado.

En el tratamiento con implantes, llegado el momento de empezar el proceso restaurador, podemos ver diferentes escenarios a la altura de los tejidos blandos. Uno de estos escenarios es encontrar un tejido blando ya esculpido (figura 6), por ejemplo, en pacientes que hemos colocado implantes inmediatos o diferidos, con carga inmediata estética. La restauración provisional que habremos cementado el día de la colocación de los implantes habrá transportado toda la información estética que diseñamos para nuestro paciente y el tejido blando habrá sido guiado a la forma deseada durante el proceso de cicatrización por medio de esta restauración provisional^{5,6}.

Si no hemos hecho carga inmediata y, por el contrario, hemos colocado unos pilares de cicatrización, nos encontraremos un escenario donde el tejido blando sigue la forma de este componente (casi siempre circular), que no se corresponde con el perfil de emergencia del o de



Figura 15.

los dientes que queremos reemplazar (figura 7).

Usando el diseño virtual del pilar, podemos mantener la arquitectura del tejido blando lograda previamente o podemos crear la deseada mediante la fabricación del pilar con dimensiones adecuadas correspondientes a la(s) pieza(s) dental(es) que queremos reemplazar^{10,20}.

En el diseño de la porción subgingival del pilar, podemos encontrar 4 formas de compresión del tejido para lograr la emergencia ideal (figura 8):



Figura 19.

1. Máxima Dimensión Anatómica.
2. Dimensión Anatómica Adaptada.
3. Siguiendo el Contorno del Tejido Blando.
4. Sin Desplazamiento del Tejido Blando.

Casos clínicos

En este artículo se presentan el uso y las aplicaciones de esta tecnología Atlantis en 5 casos, usando los diferentes materiales para la fabricación de estos pilares, los diferentes tipos de compresión en el perfil de emergencia y la posibilidad de restauraciones cementadas y atornilladas en algunos casos (figura 9).

Pilar con máxima dimensión anatómica. Caso con pilar de titanio dorado (Goldhue)

Utilizaremos este diseño en casos en los cuales hemos colocado un implante con bastante espacio restaurador y suficiente tejido blando para moldear (figura 10), hasta lograr obtener una pieza dental similar a la que estamos reemplazando, tanto en su anatomía como en su perfil de emergencia. En este caso hemos puesto un pilar de cicatrización de 4 mm de diámetro, lo que nos dará un perfil de emergencia circular. Las dimensiones en el cuello de un primer molar inferior son 8 mm en sentido mesial-distal y 10 mm en sentido vestibular-lingual (figura 11). Podemos pedir el pilar con la "Máxima Dimensión Anatómica" para tratar de simular este perfil de emergencia; para ello el diseñador creará un pilar con una porción subgingival similar a la del diente natural (figura 12), pero independiente de la forma del tejido blando del paciente y mayor que las dimensiones presentes en el tejido dejadas por el pilar de cicatrización (figura 13). Decidiremos la profundidad de la línea termi-



Figura 16.

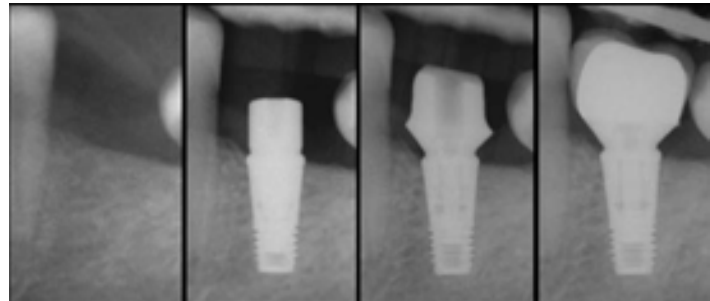


Figura 17.



Figura 18.

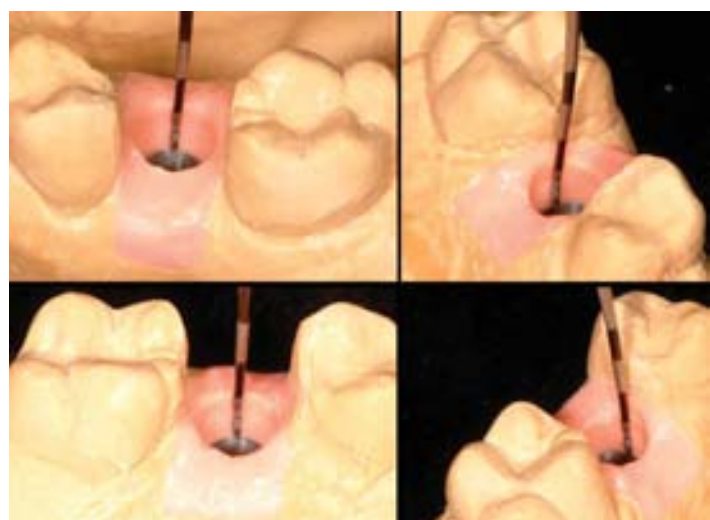


Figura 20.

nal midiendo desde la posición del implante hasta donde deseamos la línea, o midiendo desde la posición del nivel del tejido blando hasta donde deseamos la profundidad de esta línea. En algunos casos es una ventaja pedir un pilar Gemini, que es una réplica del pilar solicitado (figura 14) que sirve para trabajar en el laboratorio mientras el paciente usa el otro con una restauración provisional. Cuando el técnico dental recibe el pilar, fabricará una corona para ser cementada sobre el mismo. Para colocar este pilar en boca será necesario comprimir el tejido durante unos minutos (figura 15) o hacer una pequeña incisión en mesial y otra en distal a la emergencia dejada por el pilar de cicatrización.

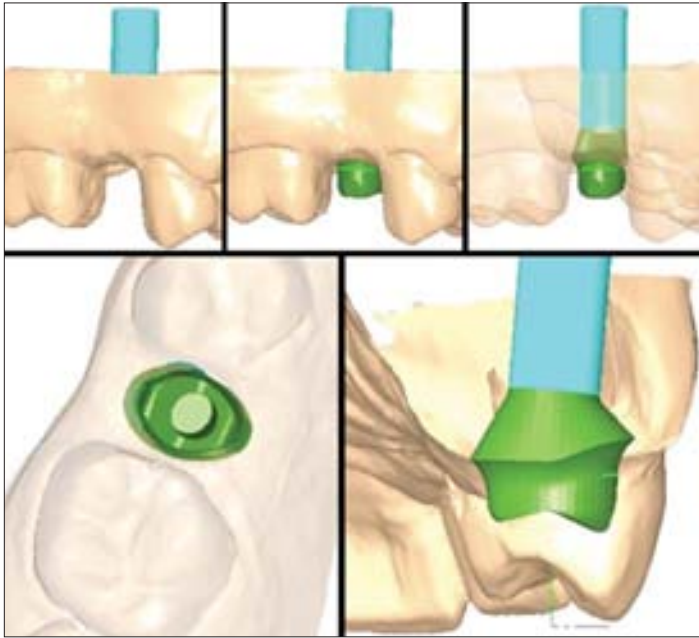


Figura 21.



Figura 22.



Figura 23.



Figura 24.



Figura 25.



Figura 26.



Figura 27.

Cuando el pilar está en su posición, lo atornillaremos a 25 Ncm. Una vez cementada la corona, el tejido blando puede que no esté en su posición definitiva, pero pasadas unas semanas se adaptará perfectamente alrededor del pilar y corona (figura 16). Este tipo de diseño del perfil de emergencia dado por el pilar, es ideal cuando trabajamos sin moldear los tejidos blandos, por ejemplo cuando después de la cirugía de la colocación de los implantes, simplemente colocamos pilares de cicatri-

zación. Usando un pilar personalizado con máxima dimensión anatómica podemos esculpir los tejidos blandos hasta crear el perfil de emergencia similar a la pieza dental que estamos reemplazando (figura 17).

Pilar con dimensión anatómica adaptada. Caso con pilar de titanio dorado (Goldhue)

En casos donde hemos puesto un implante y tenemos buenas dimensiones en el tejido blando, pero no es necesario hacer un desplaza-

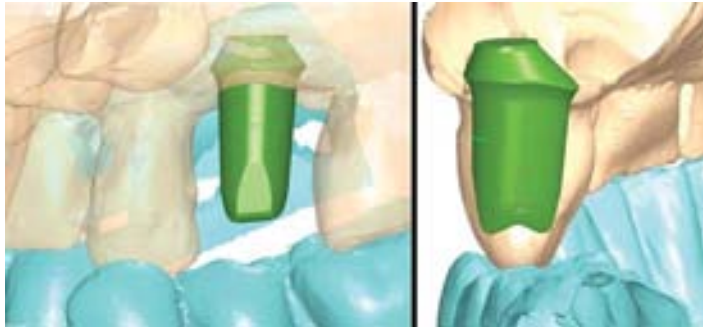


Figura 28.



Figura 29.



Figura 30.



Figura 31.

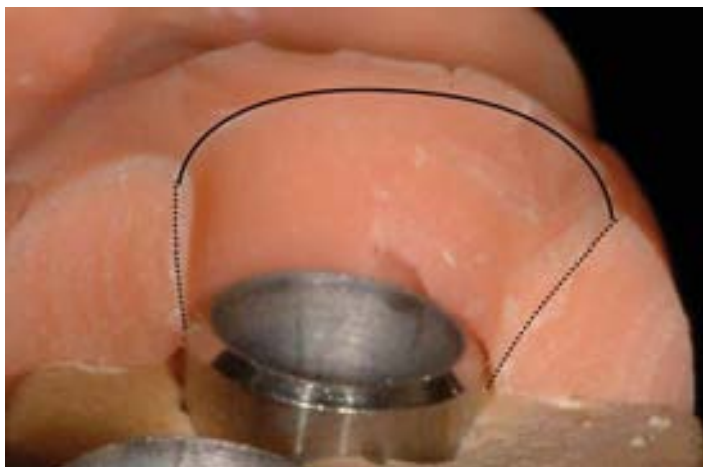


Figura 32.

miento exagerado del tejido blando debido a las limitaciones con los dientes adyacentes (figura 18), podemos pedir que el perfil de emergencia tenga una dimensión anatómica adaptada. Con esta selección el pilar no superará una compresión de más de 1 mm sobre el tejido blando presente (figura 19). Además de la compresión, podemos determinar la profundidad de la línea terminal en mesial, distal, palatino y vestibular (figura 20). El diseñador se extenderá más en sentido vestibular para compensar la posición palatina del implante y así crear el perfil de emergencia adecuado. También creará el espacio necesario interoclusal para que el técnico dental pueda dar las dimensiones pertinentes a los materiales restauradores en la corona (figura 21).

Una vez aprobado el diseño del pilar, éste será fabricado y enviado al laboratorio para que allí nuestro protésico dental fabrique una funda

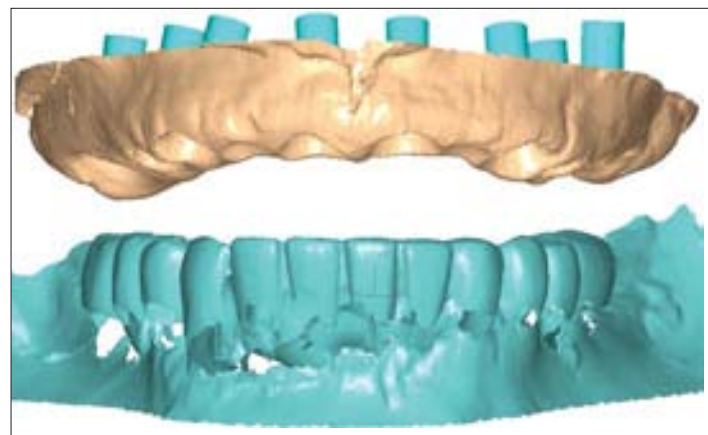


Figura 33.

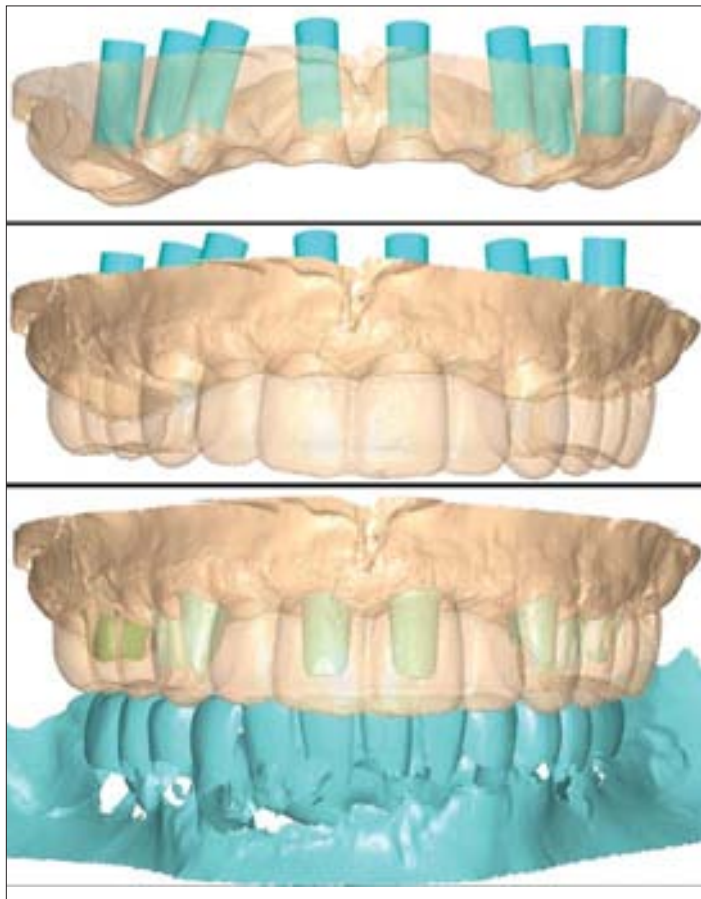


Figura 34.

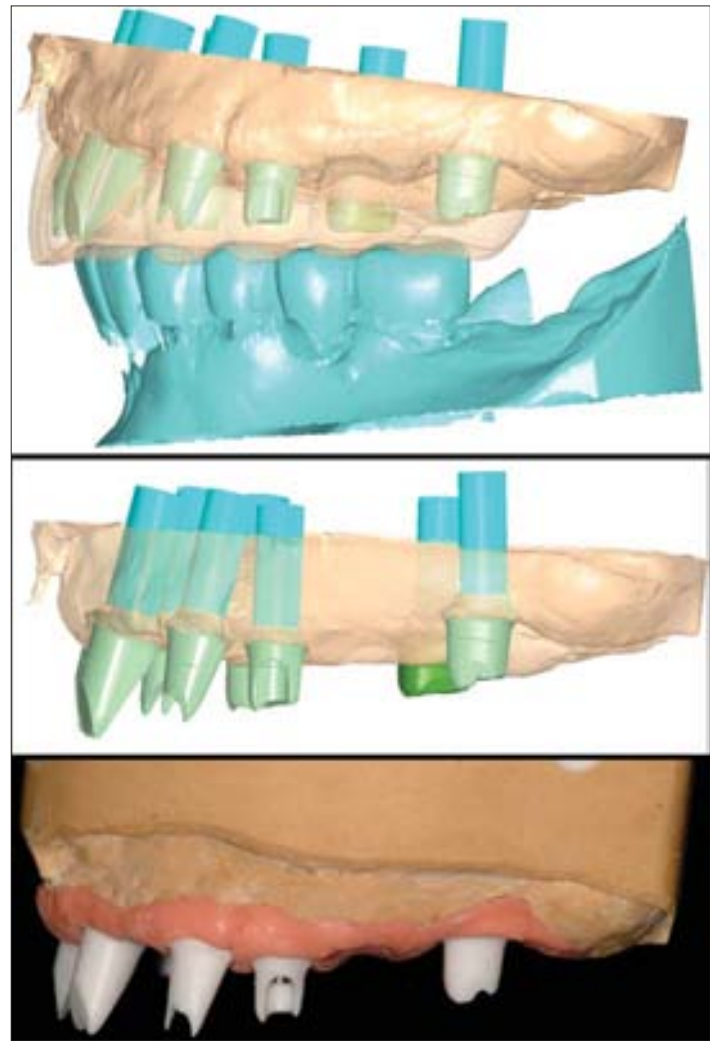


Figura 35.

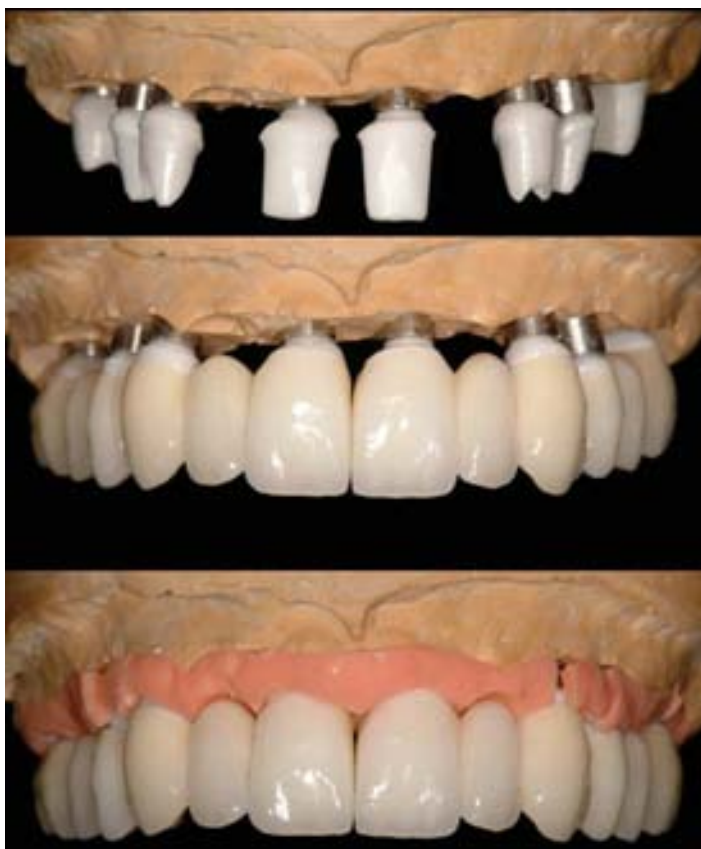


Figura 36.



Figura 37.

para ser cementada sobre el pilar (figura 22). Una vez colocado el pilar con el torque de 25 Ncm (figura 23), la funda es cementada con ionómero de vidrio (figura 24), viéndose el tejido perfectamente adaptado y las papilas llenando el espacio correspondiente pasados unos días (figura 25).

Pilar que sigue el contorno del tejido blando. Caso con pilar de titanio y superficie retentiva

En algunos casos puede ser difícil obtener una estética ideal debido a las restauraciones existentes y su diferencia de color con los dientes naturales (figura 26), pero sí podremos lograr una estética rosa adecuada tra-

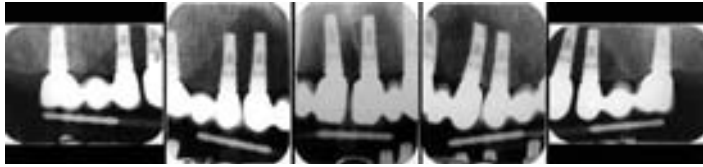


Figura 38.



Figura 40.



Figura 42.

bajando con el diseño virtual del pilar. Podemos encontrar casos en los cuales hemos creado una emergencia casi ideal por la colocación temprana de una restauración provisional, como lo vemos en casos de carga o provisionalización inmediata (figura 27). Podemos determinar donde queremos la profundidad de la línea terminal y pedir el pilar "siguiendo el contorno del tejido blando". En este caso nos diseñarán un pilar que comprimirá los tejidos hasta 0,2 mm (figura 28). Si queremos aumentar la retención del pilar hacia la corona, podemos solicitar un pilar con una superficie retentiva (figura 29). Una vez instalado el pilar en el implante con el torque adecuado, cementaremos la funda (figura 30).

Pilar Sin Desplazamiento de Tejido Blando. Caso con pilar de circonio

En casos en los cuales hemos moldeado el tejido blando antes de tomar la impresión definitiva, como, por ejemplo, casos de implante inmediato o diferido pero con carga inmediata, nos encontraremos con un tejido blando ya diseñado con su forma final y estética (figura 31). En estos casos, en los cuales no queremos modificar la posición del tejido blando, podemos seleccionar formulario de solicitud del pilar la opción "Sin Desplazamiento del Tejido Blando" y el pilar diseñado no modificará la posición del tejido existente (figura 32). Enviaremos para escanear el modelo maestro con las réplicas en posición y el tejido blando en silicona, el modelo con las provisionales y el antagonista. Para poder tener virtualmente la relación interoclusal, es necesario enviar un registro de mordida (figura 33). El diseñador puede ver el contorno de los tejidos



Figura 39.

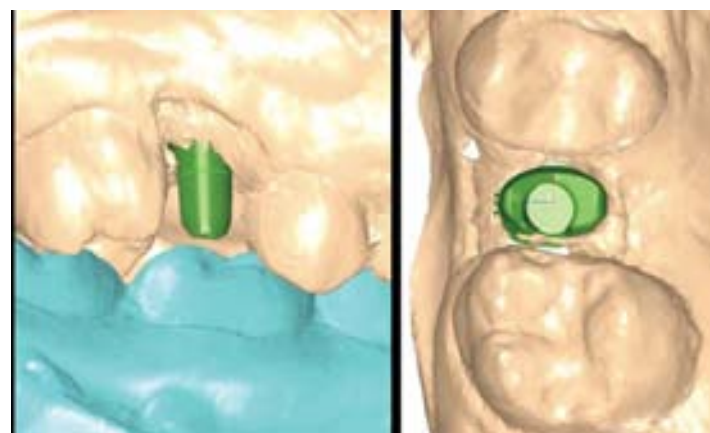


Figura 41.



Figura 43.

blandos para la porción subgingival del pilar y para evaluar el espacio de los materiales de la prótesis fija, puede superponer la imagen de la restauración provisional y de esta manera logrará diseñar un pilar de acuerdo con las necesidades del paciente y especificaciones del dentista o protésico dental (figura 34). El dentista o el protésico dental pueden revisar el diseño final del pilar por si fuera necesario hacer alguna modificación antes de ser fabricados los pilares (figura 35).

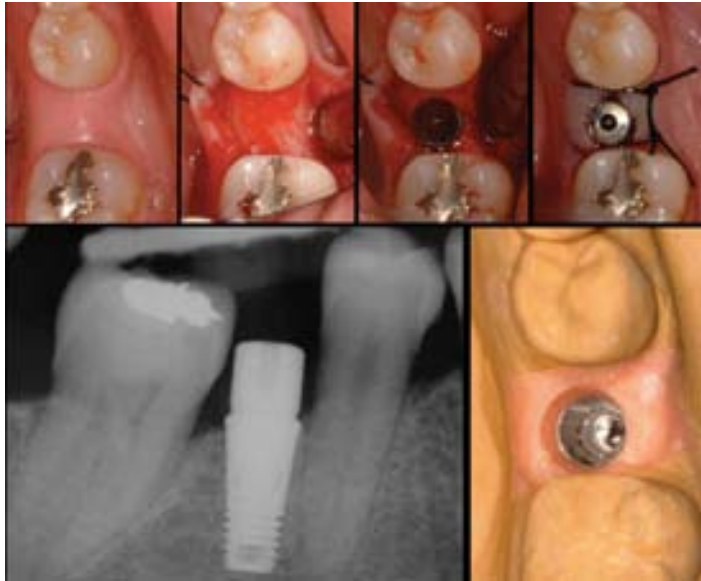


Figura 44.



Figura 46.

Una vez recibidos los pilares, el protésico solo tiene que fabricar las prótesis fijas parciales definitivas (figura 36) siguiendo el contorno del tejido blando diseñado por el dentista con las restauraciones provisionales (figura 37). El diseño del pilar tiene en cuenta todas las consideraciones biológicas para una perfecta integración entre la prótesis, el tejido blando y el hueso. De la estable posición del hueso marginal depende el poder mantener la estética rosa lograda (figura 38).

En casos en los cuales el espacio restaurador está disminuido por la migración de las piezas adyacentes puede ser una ventaja colocar la cerámica directamente sobre el pilar, siempre y cuando no comprometa la estética por la localización del acceso al tornillo de fijación. Lo ideal es que esté por palatino u oclusal^{18,19}.

Para ello se presentan dos casos; uno usando el pilar de circonio y el otro con el pilar de titanio.

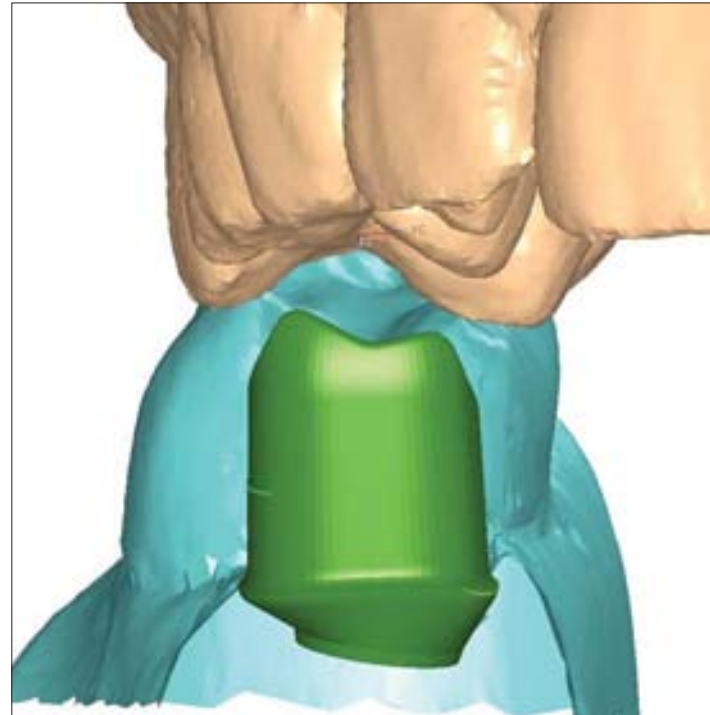


Figura 45.

Pilar que sigue el contorno del tejido blando. Caso con pilar de circonio ceramizado

Caso con limitado espacio restaurador por la migración del segundo molar debido a la ausencia prolongada del primer molar superior derecho. La disminución del espacio se debe básicamente a la inclinación del segundo molar. Esta rotación del segundo molar cierra el espacio en la zona coronal, pero no tanto en la zona cervical, lo que sí deja espacio para la colocación de un implante dental. Previamente es necesario hacer una pequeña reducción en el esmalte por mesial del segundo molar para aumentar un poco la distancia mesio-distal del primer molar a restaurar.

Se coloca un implante dental y un pilar de cicatrización (figura 39), por lo que pasadas las 8 semanas de osteointegración y al remover el pilar de cicatrización, encontramos un perfil de emergencia circular con un diámetro de 4 mm. La falta de espacio es tan acentuada que es necesario modificar el transfer de impresión para evitar que toque los dientes adyacentes (figura 40). En este caso se pide un pilar de circonio "siguiendo el contorno del tejido blando" para hacer una compresión en la zona palatina hasta 0,2 mm. También se pide una reducción mínima en la zona supragingival, dejando un espacio de aproximadamente 1 mm para añadir la cerámica directamente sobre el pilar (figura 41). La cerámica es añadida directamente sobre el pilar y se fabrica así una prótesis atornillada (figura 42). El día de la colocación los tejidos son comprimidos y se produce una isquemia que desaparece pasados unos minutos.

Pasadas unas semanas el tejido se ha adaptado perfectamente al contorno de la restauración y ha llenado el espacio de las papilas (figura 43).

Pilar con Dimensión Anatómica Adaptada. Caso con pilar de titanio ceramizado

Caso típico para reemplazar el primer molar inferior derecho y en el cual se ha reducido el espacio por la migración del segundo molar. Como en el caso anterior, tenemos hueso donde colocar un implante



Figura 47.

dental y un pilar de cicatrización que modela un perfil de emergencia inicial circular (figura 44). En este caso pedimos un pilar que produzca una compresión sobre el tejido blando no superior a 1 mm con la intención de modificar principalmente el área vestibular del perfil de emergencia (figura 45). Como el acceso para el tornillo de fijación iba a estar por oclusal y no comprometería la estética, se pidió un pilar de titanio con una reducción mínima entre 1-1,5 mm en la porción coronal del pilar para añadirle cerámica para titanio directamente y así obtener una prótesis individual atornillada (figura 46). La prótesis fue atornillada en el implante y después de aplicar el torque de 25 Ncm, el tornillo fue cubierto con gutapercha y luego el acceso con composite. Pasadas unas semanas el tejido blando estaba perfectamente adaptado a la restauración (figura 47).

Ceramizar directamente sobre el pilar de titanio o circonio puede tener algunas ventajas, como son la ausencia de cemento y la posibilidad de ser retenido en zonas subgingivales, perfecta transición entre pilar y cerámica en la zona subgingival, posibilidad de restaurar espacios me-

sio-distales muy disminuidos y reducción en los costes de laboratorio al no ser necesario fabricar una cofia.

Conclusiones

El uso de pilares Atlantis diseñados virtualmente es una alternativa en la selección de estos componentes restauradores para diferentes sistemas de implantes, con la cual se pueden lograr excelentes resultados estéticos con todos los materiales disponibles. Trabajando con estos pilares se reducen el tiempo de consulta y los costes, además se simplifican las fases del tratamiento, reduciendo el número de impresiones. La primera impresión queda guardada virtualmente y esta información puede ser usada para fabricar un nuevo pilar si fuese necesario hacer alguna modificación en el diseño original, sin tener que repetir la impresión definitiva. Los pilares Atlantis proporcionan una perfecta y muy bien definida línea terminal además del adecuado perfil de emergencia en cada pieza dental, con arreglo a la anatomía específica de los pacientes. Con el VAD se puede eliminar la necesidad de mantener pilares en stock.

Agradecimientos

Jorge Cid Yañez; Técnico Dental, Castellón, España por la realización de la mayoría de los casos y su participación activa en las fases de plan de tratamiento en todos.

Emilio Royo; Técnico Dental, Zaragoza, España. Ceramista en el caso de prótesis fijas de circonio sobre 8 pilares Atlantis de circonio.

Bibliografía

1. Single Tooth Implant Supported Restorations. Lewis et al. The Int. J Oral & Maxillofac Implants 3:25-30, 1988.
2. The 'UCLA' Abutment. Lewis et al. The Int. J Oral & Maxillofac Implants 3:183-189, 1988.
3. The Restoration of Improperly Angled Osseointegrated Implants. Lewis et al. The Int. J Oral & Maxillofac Implants 4:2, 147-152, 1989.
4. A Panorama of Dental CAD/CAM Systems. Liu, PR. Compendium. 2005;7:507-513
5. Immediate Fixed Restoration of the Edentulous Maxilla After Implant Placement. Cooper, De Kok, Reside, Pungpapong, Rojas-Vizcaya. J Oral Maxillofac Surg 63:97-110, 2005, Suppl 2.
6. The Immediate Loading of Dental Implants. Cooper, De Kok, Rojas-Vizcaya, Pungpapong, Chang. Compendium. April 2007; 28(4):216-226.
7. Use of ceramic abutments in the esthetic zone to enhance implant esthetics. Petrunaro, Smilanich, Jimenez. Inside Dentistry 2007;February:2-5.
8. Improving darkened anterior peri-implant tissue color with zirconia custom implant abutments. Watkin, Kerstein. Compend Contin Educ Dent 2008;29(4):238-40,42.
9. Solution for the challenging implant. Whitesides LM. Dent Today 2008;27(2):146,48
10. Ideal gingival form with computer-generated permanent healing abutments. Kerstein, Castelluci, Osorio. Compend Contin Educ Dent 2000;21(10):793-7,800-1.
11. Evaluation of the Atlantis abutment in implant restoration. Whitesides. Inside Dentistry 2006;September:98-99
12. Computerized milled solid implant abutments utilized at second stage surgery. Schneider, Kurtzman. Gen Dent 2001;49(4):416-20
13. A case study: A custom posterior abutment compared with a pre-fabricated stock abutment. Holt LR. Inside Dentistry 2008;Sept:2-3.
14. The Atlantis Components abutments: simplifying the tooth implant procedure. Garg A. Dental Implantology Update 2002;September.
15. Finally, a "win-win" solution: Increasing accuracy while saving time, Money with computer-milled abutments. Ganz S. Dental Economics 2005;May.
16. Utilizing computer generated duplicate titanium custom abutments to facilitate intraoral and laboratory implant prosthesis fabrication. Kerstein, Osorio. Pract Proced Aesthet Dent 2003;15(4):311-4
17. Computer-milled patient-specific abutments: incredibly quality with unprecedented simplicity. Ganz S. Implantology 2003 2003:37-44.
18. Porcelain Fused-to-CAD/CAM Zirconia Abutment for a Screw-Retained Single Restoration. Rojas-Vizcaya, Osorio. My best indirect case, Vol II 2008;35-37.
19. Evaluation of Custom-Made Procera Ceramic Abutments for Single-Implant Tooth Replacement: A prospective 1-Year Follow-up Study. Henriksson K, Jemt T. Int J prosthodont 2003;16:626-630.
20. Predictable peri-implant gingival aesthetics: surgical and prosthodontic rationales. Kois, Kan. Pract Proced Aesthet Dent 2001;13(9):691-8