

# Planificación de cirugía guiada de implantes con sistema de guía quirúrgica sin anillas metálicas

A propósito de un caso clínico

Con la colaboración de:



64



DR. ANTONIO GARCÍA SANZ

Codirector del Máster de Implantología de la Universidad de Vitoria-Gasteiz EUNEIZ. Miembro SCOI, MINEC. Valladolid.

**Dr. Antonio Jiménez Garrudo**  
Codirector del Máster de Implantología Universidad de Vitoria-Gasteiz EUNEIZ. Miembro SCOI, MINEC. Salamanca.

**Dr. Miguel Murua Uribe**  
Profesor del Máster de Implantología Universidad de Vitoria-Gasteiz EUNEIZ. Miembro SCOI, MINEC. Logroño.

**Juan Ignacio Sierra**  
Protésico Dental. Laboratorio SG Dental. Valladolid.

**D**esde la aparición de los primeros implantes dentales han sido numerosos los cambios en los mismos, ya sea en morfología macroscópica, microscópica a nivel de superficies, tipos de titanio, conexiones protéticas, longitudes, anchuras, etc. Sin embargo, si hay algo importante, más allá del implante que se coloque, es la posición ideal de dicho implante que, en todo momento, deberá ir guiado por la prótesis que va a soportar. De hecho, nuestros pacientes, en la mayoría de los casos, tan solo piensan en recuperar sus dientes perdidos, y no tanto en los implantes que soportan esos dientes.

Es por ello que en los últimos años, y mediante la utilización de métodos digitales, es posible alcanzar una precisión en la planificación

*«La mejor forma de realizar un tratamiento implantológico, a día de hoy, es mediante la planificación exhaustiva del caso utilizando los métodos digitales de los que disponemos»*



Figuras 1 a y b. Análisis extraoral de la sonrisa.

y posterior realización de los tratamientos con implantes que, hasta la fecha, no era posible desde el punto de vista analógico tradicional. De este modo, somos capaces de tener una prótesis provisional o, incluso, definitiva antes de la colocación de los implantes y poder realizar tanto una carga como una «estética» inmediata, o ir generando unos perfiles de emergencia adecuados previos a la colocación de la misma durante el periodo de oseointegración.

Sin embargo, para su realización es necesario llevar a cabo un flujo de trabajo digital que requiere de aparatología específica, como es el caso de una prueba radiológica CBCT y un escáner intraoral debidamente realizado. De la exactitud de los mismos dependerá la correcta correlación de imágenes en el posterior estudio de software de planificación. Del acúmulo de errores en estos pasos previos a la planificación de los casos dependerá el éxito del tratamiento mediante la utilización del software y posterior realización de la prótesis, en este caso, corona implantosoportada atornillada.

Es importante la suficiente estabilidad primaria del implante, tanto para su correcta oseointegración como para la carga protética, y para ello existen dispositivos en el mercado como los indicadores de índice de frecuencia de resonancia que nos aportan información crucial sobre dicha estabilidad.

Concluimos que la mejor forma de realizar un tratamiento implantológico, a día de hoy, es mediante la planificación exhaustiva del caso utilizando los métodos digitales de los que disponemos. Los diferentes softwares de planificación digital son herramientas imprescindibles en la

*«Es importante la suficiente estabilidad primaria del implante, tanto para su correcta oseointegración como para la carga protética»*

Implantología actual, aunque requieren de una curva de aprendizaje y la utilización de guías quirúrgicas que permiten la colocación de implantes en una posición 3D óptima para lograr la realización protética acorde a las necesidades del paciente.

*Palabras claves: planificación quirúrgica digital, posición 3D ideal, carga inmediata, perfil de emergencia, guía quirúrgica, CBCT, escaneado intraoral, encerado virtual, perfil de emergencia.*

**ABSTRACT**

Since the appearance of the first dental implants, there have been numerous changes in them, whether in macroscopic or microscopic morphology at the surface level, types of titanium, prosthetic connections, lengths, widths, etc. However, if there is something important beyond the implant that is placed, such as the ideal position of that implant, which at all times must be guided by the prosthesis that it will support. In fact, our patients, in most cases, only think about recovering their lost teeth and not so much about the implants that support those teeth.

That is why in recent years, and through the use of digital methods, it is possible to achieve precision in the planning and subsequent performance of implant treatments that up to now was not possible from the traditional analog point of view. In this way, we are even able to have a provisional or even definitive prosthesis before implant placement and be able to carry out both a load and an immediate «aesthetics», or to generate adequate emergence profiles prior to its placement during the osseointegration period.

However, for its realization it is necessary to carry out a digital workflow that requires specific equipment, such as a CBCT radiological test and a properly performed intraoral scanner. The correct correlation of images in the subsequent planning software study will depend on their accuracy. The accumulation of errors in these steps prior to planning the cases will depend on the success of the treatment through the use of the software and subsequent realization of the prosthesis, in this case screw-retained implant-supported crown.

Sufficient primary stability of the implant is important, both for its correct osseointegration and for prosthetic loading, and for this there are devices on the market such as the Resonance Frequency Index indicators that provide us with information about the amount of bone surrounding the implant.

We conclude that the best way to carry out an implant treatment today is through exhaustive planning of the case using the digital methods available to us. The different digital planning software are essential tools in current implantology, although they require a correct learning curve and

the use of surgical guides allows the placement of implants in an optimal 3D position to achieve the prosthetic realization according to the patient's needs.

*Keywords: digital surgical planning, ideal 3D position, immediate loading, emergence profile, surgical guide, CBCT, intraoral scan, virtual wax-up, emergency profile.*

### CASO CLÍNICO

Paciente con ausencia de diente número 12 y compromiso estético. Portador de una prótesis adhesiva a los dientes adyacentes, demanda la

reposición de su diente mediante un implante oseointegrado (Figuras 1a, b y 2 a-d) (1, 2).

La colocación de implantes en el sector anterior estético puede ser un reto para el clínico, que necesita recopilar toda la información posible para realizar un correcto diagnóstico individualizado de cada caso (3).

En primer lugar, es imprescindible hacer un análisis estético de la sonrisa tanto extraoral (Figura 1) como intraoral (Figura 2).

La cantidad de hueso y el tejido blando determinarán la estrategia y técnicas a seguir en cada caso. Es importante resaltar que la posición



Figuras 2 a y b. Análisis intraoral de la sonrisa.



Figuras 2 c y d. Análisis del espacio protético para la futura corona.

del implante dependerá de la prótesis que decidamos colocar. En este caso, optamos por una corona implantosoportada atornillada. Para ello, nos valemos de métodos diagnósticos como es el CBCT (Figura 3) (4, 5) y el escáner intraoral (Figura 4) (6-8) y optamos por un enfoque con un flujo digital completo. Con las imágenes obtenidas podemos realizar un encerado digital de la futura corona del implante (Figura 5) (9, 10).

Con la superposición de imágenes, y teniendo en cuenta el encerado digital realizado, podemos evaluar la posición exacta 3D del implante con respecto a dicha corona y las características en cuanto a diámetro y longitud del mismo (Figura 6) (11).

Asimismo, el software permite la obtención de imágenes donde el clínico puede valorar las distintas densidades óseas previo al procedimiento quirúrgico, siendo de

70



Figura 3. CBCT importado del paciente para su posterior procesamiento en el software R2Gate (Megagen).

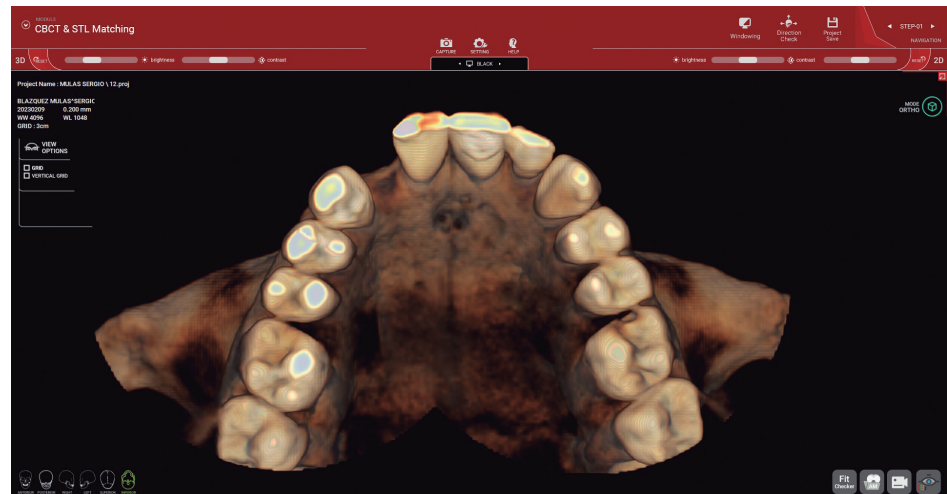


Figura 4. Imagen del escaneado intraoral para el procesamiento de la imagen. R2Gate (Megagen).



Figura 5. Encaje digital de la futura corona atornillada al implante.

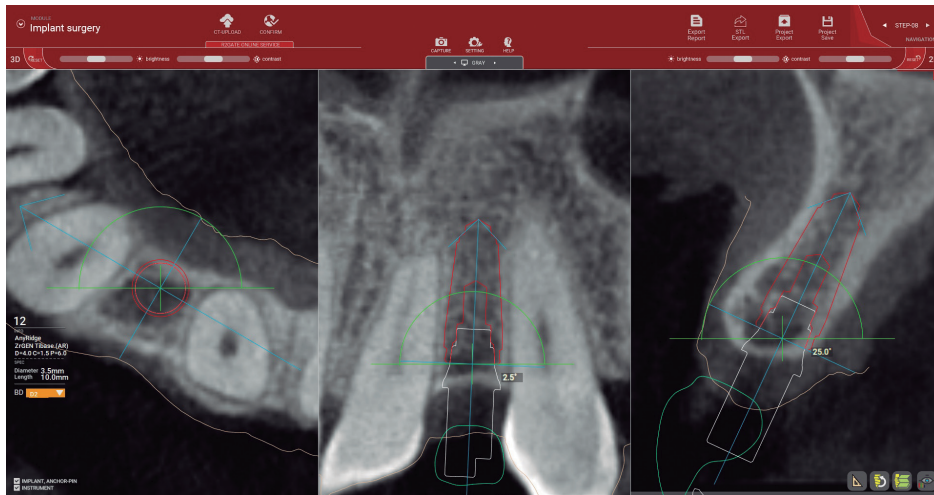


Figura 6. Planificación 3D óptima de la posición del implante previa a la realización de la guía quirúrgica con respecto al diseño de la corona deseada. R2Gate (Megagen).

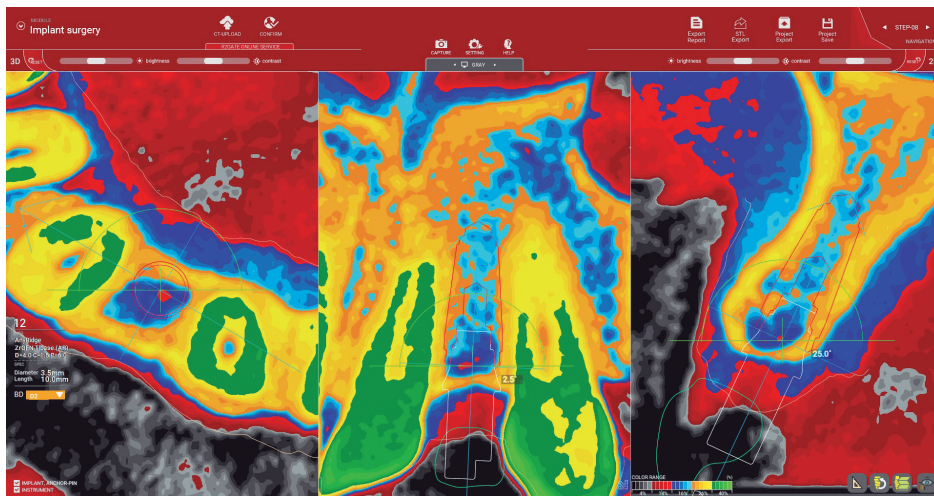


Figura 7. Valoración de las distintas densidades óseas según cada caso.

ayuda para la elección del implante más idóneo (Figura 7) (12-14).

El espacio protético reducido en sentido mesio-distal (Figura 8) y cierto colapso óseo horizontal (Figura 9) requieren de una adecuada posición tridimensional del implante en sentido mesio-distal y vestibulo-lingual, sin tener que recurrir a procedimientos de regeneración ósea guiada durante el procedimiento quirúrgico.

En este caso, la guía quirúrgica dispone de otra ventana de verificación (Figura 10) para la réplica exacta del interior de la conexión

implantaria y la posible colocación inmediata de un diente provisional atornillado fabricado previamente a la cirugía, así como ventanas de verificación del asentamiento y ajuste de las mismas, asegurando su correcto posicionamiento intraoral (Figura 11) y la óptima colocación del implante (Figuras 12 y 13).

La fabricación de la guía quirúrgica sin anillas metálicas se realiza mediante la utilización de una impresora 3D (15) (Figuras 14-16). En este caso, las fresas están diseñadas para ajustar

72



Figura 8. Espacio protético mesio-distal en diente 12.

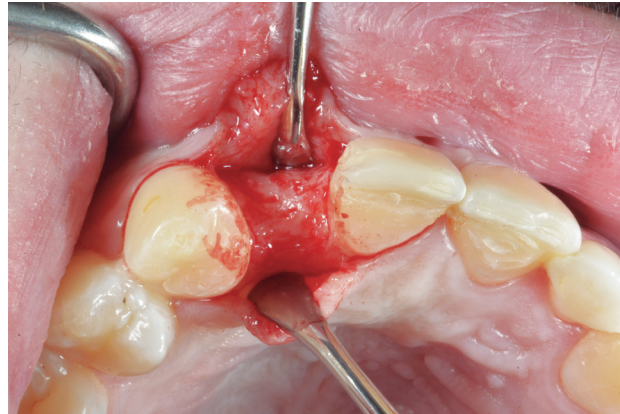


Figura 9. Procedimiento quirúrgico previo a la colocación de la guía quirúrgica.



Figura 10. Guía quirúrgica con ventanas de verificación implantarias.



Figura 11. Ventanas de verificación en dientes adyacentes.

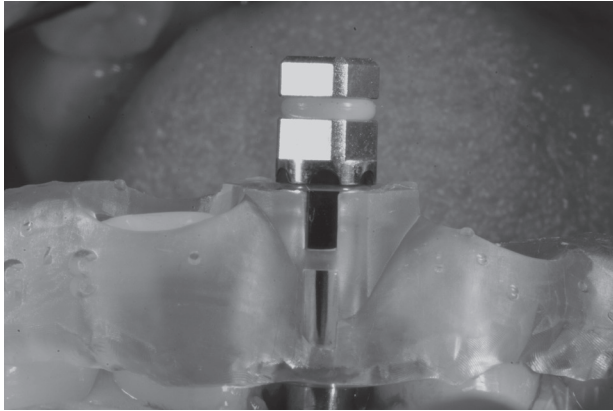


Figura 12. Marcas del instrumento de inserción para la colocación correcta del implante.

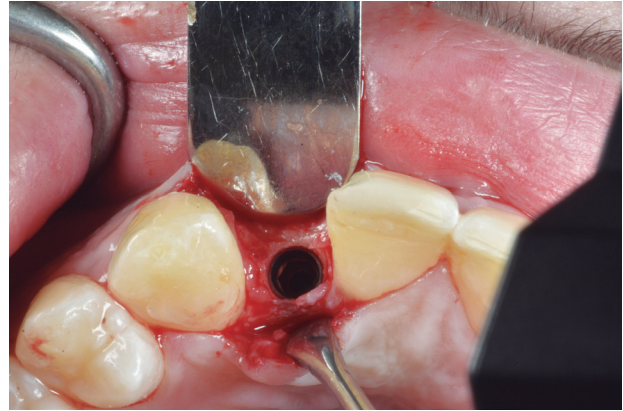


Figura 13. Colocación 3D óptima. Anyridge 3.5x10 Mm (Megagen).

74

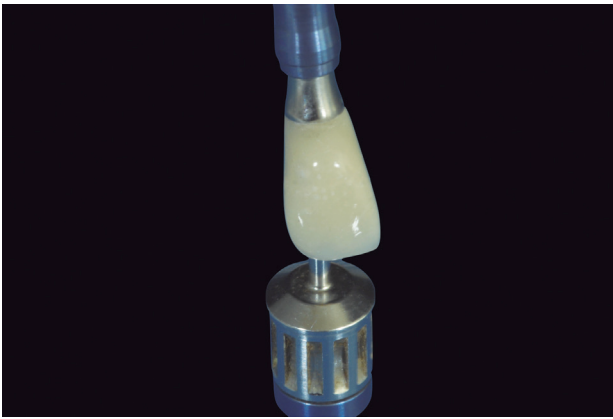


Figura 14. Provisional realizado en laboratorio mediante impresora 3D.

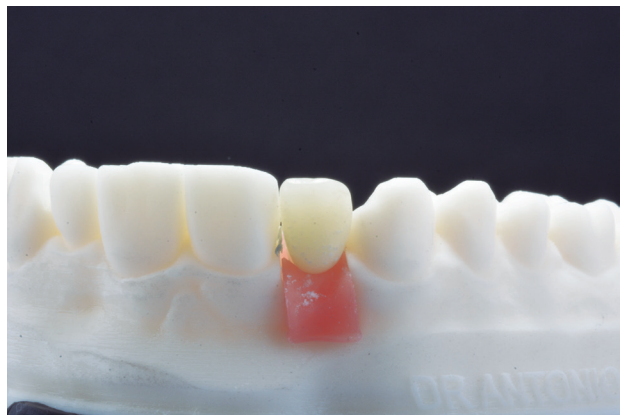


Figura 15. Corona provisional.

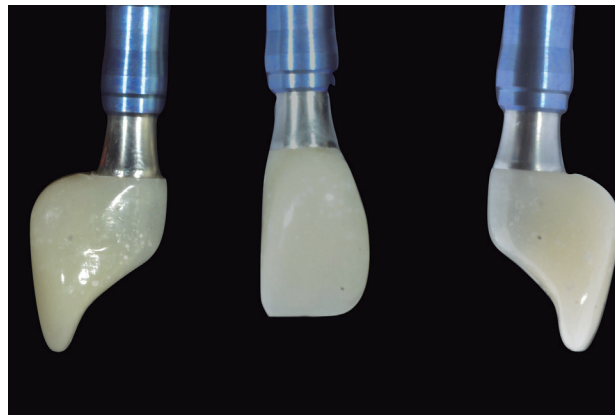


Figura 16. Corona provisional con perfil de emergencia adecuado.





Figura 17. Provisionalización inmediata. Estado de los tejidos a las 4 semanas.



Figura 18. Estado de los tejidos periimplantarios a las 6 semanas tras la colocación del implante.



Figura 19. Imagen en reposo del tercio inferior del paciente.

75



Figuras 20 y 21. Imágenes extraorales del paciente.

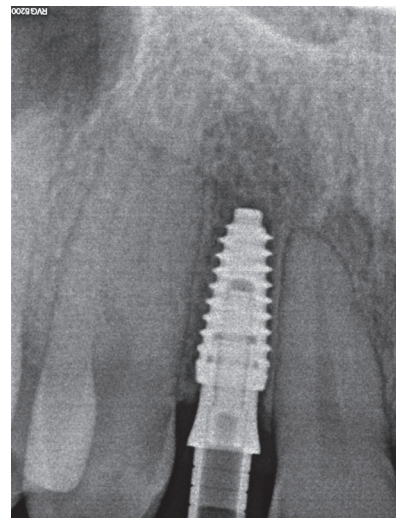


Figura 22. Radiografía periapical de control Anyride 3.5x10 (Megagen).

perfectamente con el tubo de inserción de las mismas (*Guided Surgical Kit* Megagen) y no requieren de distintos adaptadores para su utilización.

La provisionalización inmediata favorecerá la creación de un correcto perfil de emergencia (16) que, posteriormente, se irá modificando solo o en combinación

con técnicas de modificación de tejido blando (*Figura 17*), y obteniendo una adecuada salud de los tejidos periimplantarios (*Figura 18*).

El resultado es la colocación del implante en posición óptima junto a la colocación de una corona atornillada, recuperando, así, el paciente tanto la estética como la función perdida (*Figuras 19-22*). ●

## BIBLIOGRAFÍA

- BRÄNEMARK PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent.* 1983; Vol 50 (nº3).
- GUGLIEMONTI MB, OLMEDO DG, CABRINI RL. Research on implants and osseointegration. *Periodontol 2000.* 2019; 79: 178-189.
- MORTON D, CHEN ST, MARTIN WC, LEVINE RA, BUSER D. Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Optimizing Esthetic Outcomes in Implant Dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29 Suppl: 216-20.
- BORSTEIN M, SCARFE WC, VAUGHN VM, JACOBS R. Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications and radiation dose risks. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29 Suppl:55-77.
- JACOBS R, SALMON B, CODARI M, HASSAN B, BORSTEIN MM. Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry. *BMC Oral Health.* 2018; 18-88.
- KOMURO A, YAMADA Y, VESUGI S, TERASHIMA H, KIMURA M, KISHIMOTO H, IIDA T, SAKAMOTO K, OKUDA K, KUSANO K, BABA S, SAKAMOTO T. Accuracy and dimensional reproducibility by model scanning, intraoral scanning and CBCT imaging for digital implant dentistry. *Int J Implant Dent.* 2021; Jun 30; 7 (1): 63.
- MANGANO F, GANDOLFI A, LUONGO G, LOGOZZO S. Intraoral Scanners in Dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health.* 2017; 17: 149.
- SAWASE T, KUROSHIMA S. The current clinical relevancy of intraoral scanners in implant dentistry. *Dent Mat J.* 2020; Jan 31; 39 (1): 57-61.
- GREENBERG AM. Digital Technologies for Dental Implant Treatment Planning and Guided Surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2015; May 27 (2): 319-40.
- D'HASE J, ACKHHURST J, WEISMEIJER D, DE BRUYN H, TAHMASEB A. Current State of the Art of Computer-Guided Implant Surgery. *Periodontol 2000.* 2017; Vol 73 (121-133).
- BUSER D, CHAPPUIS V, BELSER UC, CHEN S. Implant Placement Postextraction sites: When immediate, When early, When late?. *Periodontol 2000.* 2017; Vol 73 (84-102).
- SMITKARU P, SUBBALEKHA K, MATTHEOS N. The accuracy of single-tooth implants placed using fully digital-guided surgery and freehand implant surgery. *J Clin Periodontol.* 2019; Sep 46 (9): 949-957.
- KERNEN F, KRAMER J, WANNER L, WEISMAIER D, NELSON K, FLÜGGE T. A review of virtual planning software for guided implant surgery—data import and visualization, drill guide design and manufacturing. *BMC Oral Health.* 2020; 20: 251.
- FLÜGGE T, KRAMER J, NELSON K, NAHLES S, HERREN F. Digital implantology: a review of virtual planning software for guided implant surgery. Part II: Prosthetic set-up and virtual implant planning. *BMC Oral Health.* 2022, Vol Jan 30; 22 (1): 23.
- YEUNG M, ABDULMAJEED A, CARRICO CK, DEEB GR, BENCHARIT S. Accuracy and precision of 3Dprinted implant surgical guides with different implant systems: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2020; Jun; 123 (6): 821-828.
- HAMILTON A, NAKAPAKSIN P, KAMOLROONGWARAKUL P, GALLUCCI GO. Implant prosthodontic design as a predisposing or precipitating factor for peri-implant disease: a review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2023; 1-13.