

# TÉCNICAS AVANZADAS DE DISEÑO EN APOYO A LA CIENCIA MÉDICA: APLICACIÓN A LOS TRATAMIENTOS IMPLANTOLÓGICOS

Iñaki Martín Amundarain ; Víctor Aperribay ; Jesús M<sup>a</sup> Alonso ; José Javier San Martín ; José Ignacio San Martín ; José M<sup>a</sup> Arrieta ; Igor Treviño  
EUITI de Eibar. Universidad del País Vasco (UPV-EHU)  
Departamento de Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería  
Avda. Otaola 29. 20600 Eibar. Guipúzcoa (España)  
eppmaami@sc.ehu.es

## Abstract

*Advanced techniques of design in support to medical science: Application to implantological treatments.*

*At the present time the importance of the image of people plays a key role. Therefore many people who leave these standards wish to change their aesthetic face one, in occasions to look for characteristics that respond to the modern beauty, and in others, to try to solve a medical problem. In the work that is exposed here, the use of the present technological tools of design appears, like support to the scientific development that it makes possible an effectively learn more express and to the students of Odontology, improvement of the quality of the treatments of the doctors and help the patients to see beforehand the final results of the operations, avoiding to see disagreeable images. So, the support of the surgical procedures on systems CAD/CAM is making possible the enormous development of medical science, such form that are every time better, more comfortable to learn and are less traumatic for them.*

## 1. Introducción

La estética facial ha sido desde hace muchísimas décadas un tema que ha preocupado al ser humano. A través de los años cada cultura ha revelado diferentes actitudes sobre la estética facial. Así, los antiguos egipcios tenían como concepto de una cara agradable y bella, una cara redonda y ancha.

Hay otras muchas ocasiones en las que las personas necesitan mejorar su imagen, pero no por buscar unos mejores rasgos que respondan a los cánones de la belleza moderna, sino que tratan de resolver un problema como accidentes con lesiones en la mandíbula, alteraciones en la oclusión (mordida), etc., lo cual conlleva a tener un problema al masticar y al hablar, pudiendo llegar a generar dolor.

Según han ido surgiendo las necesidades sociales, la ciencia médica ha ido avanzando. Así nació la cirugía buco-maxilo-facial, que es la rama de la Odontología que se encarga de la corrección de las anomalías dento-faciales que surgen genéticamente o que pueden aparecer por algún tipo de trauma o patología.

El término de cirugía buco-máximo-facial (BMF) describe el arte y la ciencia de restaurar una parte malformada o

ausente de la boca, los maxilares o el rostro a través de un medio artificial conocido como prótesis. Un Odontólogo especialista en prótesis buco-máximo-facial es el miembro del equipo de salud interdisciplinario que proporciona el tratamiento protético idóneo a los pacientes con un defecto facial y eventualmente en el resto del cuerpo como resultado de la enfermedad, trauma, o anomalías del nacimiento.

Esta especialidad, exige al profesional tener, el dominio y entrenamiento en la anatomía, el arte y la ciencia de los materiales empleados.

El campo de la prótesis B.M.F. se forma a partir de la extensión de varias profesiones establecidas al cuidado de la salud. Esta especialidad es tan amplia y compleja que involucra a una gran variedad de profesiones: Biomecánica, Diseño, Cosmetología Clínica, Tecnología Dental, Cirugía Dental, Ciencias e Investigación de Materiales y Ortopedia.

Expuestas las dificultades propias de formación de estos especialistas y considerando que los requerimientos de la sociedad actual van más allá y exigen cada vez más, se hace evidente la necesidad de disponer de nuevos recursos que permitan afrontar los retos planteados.

En la era de la Informática y la Tecnología se hace indispensable la incorporación de las más modernas herramientas tecnológicas a la investigación y al desarrollo de la Medicina, más aún en el campo de la Odontología, en donde los implantes son susceptibles de ser tratados con técnicas de diseño computerizado.

De esta forma, el apoyo que los procedimientos quirúrgicos pueden recibir de las herramientas tecnológicas está posibilitado el enorme desarrollo de la ciencia médica, de tal manera que los servicios prestados son cada vez mejores, más fáciles de aprender y son menos traumáticos para los pacientes.

El presente trabajo expone la utilización de las actuales herramientas tecnológicas de diseño, como apoyo al desarrollo científico.

## 2. Desarrollo del trabajo

La necesidad de utilizar los servicios de la cirugía maxilofacial es cada vez mayor. Los motivos pueden ser las enfermedades, accidentes, malformaciones genéticas o cuestión de estética. Sea cual sea el origen, los pacientes desean un servicio rápido, de calidad y que no sea traumático. Para alcanzar estas metas es indudable que la ciencia médica ha de avanzar.

En el trabajo que aquí se expone, se presenta la utilización de las actuales herramientas tecnológicas de diseño, como apoyo al desarrollo científico que proporcione:

- Un aprendizaje más rápido y eficaz de los estudiantes de Odontología.
- Mejorar la calidad de los tratamientos de los doctores.
- Ayudar a los pacientes a visionar de antemano los resultados finales de las operaciones, evitando ver imágenes desagradables.

## 3. Estructura del trabajo

El contenido del presente trabajo se ha estructurado en los siguientes puntos:

- Presentación.
- Información en 2D.

- Información en 3D.
- Restauración Metal-Cerámica.

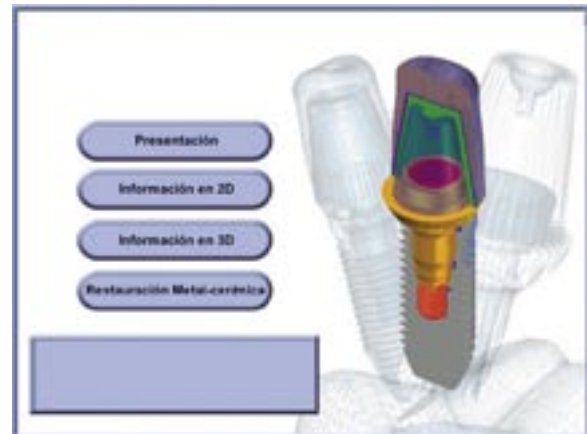


Imagen 1: Pantalla del menú de inicio.

### 3.1. Presentación

En este apartado se comienza presentando algunos términos que es conveniente conocer.

#### Ortodoncia

Los problemas surgidos por una enfermedad, trauma, o anomalías genéticas pueden originar lesiones en la mandíbula, alteraciones en la oclusión, etc., hasta llegar a una posición anormal de la articulación de la mandíbula, causando dolores en la cara y el cuello, además de problemas estéticos. La Ortodoncia es la rama de la Odontología que se especializa en el diagnóstico, prevención y tratamiento de todas estas mal-posiciones dentales y faciales.

#### Cirugía Buco – Maxilofacial

Comprende extirpación de terceros molares, dientes retenidos, tracción ortodóncica quirúrgica, quistes y tumores en los maxilares, traumatismos bucales, biopsias y sinusitis, así como los traumatismos en cara, cirugía ortognática, en la cual se corrigen mal deformaciones dentarias, problemas en la articulación mandibular y tumores en macizo facial y hendidura labio-palatina.

#### Ortodoncia – Ortopedia

Corrección de malposiciones dentarias y hábitos bucales.

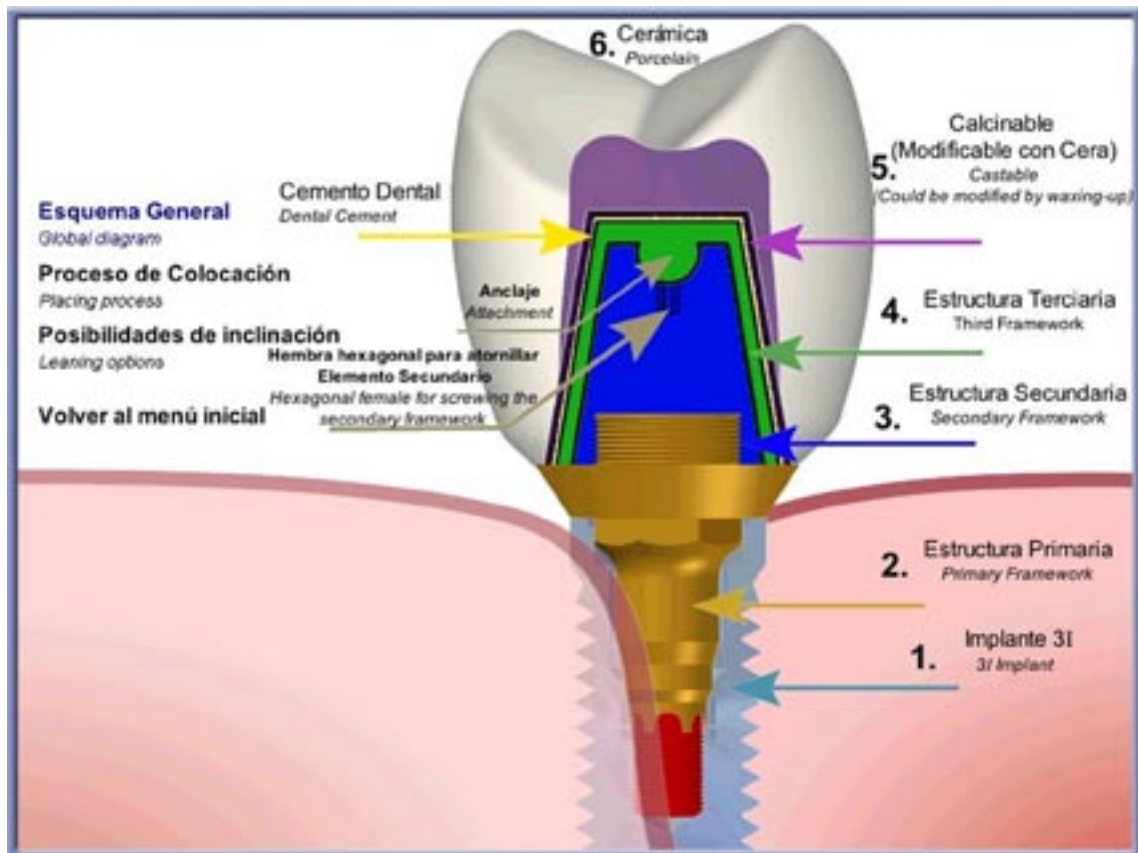


Imagen 2: Información 2D de los componentes

## Maloclusiones

El término técnico para los problemas descritos es el de maloclusión (morder mal). Muchos de estos problemas no solo afectan los dientes sino también la cara causando deformidades y una mala apariencia personal. Los problemas dentales y faciales más comunes son los siguientes:

- Dientes apiñados, muy separados y salidos (protruidos).
- Dientes sobrantes o faltantes.
- Maxilar protruido y mandíbula muy pequeña.
- Mandíbula inferior muy saliente.

## 3.2. Información en 2D

La información 2D nos permite enfocar la formación técnica de un modo ameno y rápido, así como la

obtención de los informes precisos para conseguir la patente del nuevo sistema.

## 3.3. Información en 3D

En esta sección se detallan los componentes utilizados en los procesos de implantación. En las imágenes 3, 4 y 5 se pueden observar implantes y estructuras primarias.

Las imágenes 6, 7 y 8 muestran la estructura secundaria, como una pieza de ingeniería, utilizando un color transparente para poder observar la pieza, y con un corte respectivamente.

En las imágenes 9, 10 y 11 se muestra la estructura terciaria, como una pieza de ingeniería, utilizando un color transparente para observar la pieza, y con un corte respectivamente.

Las imágenes 12, 13 y 14 muestran la pieza calcinable, como una pieza de ingeniería, utilizando un color transparente, y con la estructura modificable con cera.



Imagen 3: Implante 3I.



Imagen 4: Estructura primaria a.



Imagen 5: Estructura primaria b.



Imagen 6: Estructura secundaria.



Imagen 7: Con color transparente.



Imagen 8: Con corte.



Imagen 9: Estructura terciaria.



Imagen 10: Con color transparente.



Imagen 11: Con corte.



Imagen 12: Pieza calcinable..



Imagen 13: Con color transparente.



Imagen 14: Modificable con cera.



Imagen 15: Pieza calcinable encajada.



Imagen 16: Conjunto final.

En la Imagen 15 se puede observar como encaja la pieza calcinable de las figuras anteriores y con la cerámica, en Imagen 16.

Una vez atornilladas las estructuras primarias y secundarias sobre los implantes, se adaptan las estructuras terciarias, con una presión manual, para poder introducir el anclaje mecánico de la terciaria sobre la secundaria. Seguidamente se comprueba que la rehabilitación metal-cerámica ajusta sobre los muñones y se verifica

la relación céntrica. Después se introduce el cemento en el interior de la rehabilitación y se incorpora ésta en los muñones para adherir las estructuras terciarias dentro de la rehabilitación. Finalmente, se retira el cemento y se comprueba que tanto la succión como la retención mecánica son correctas.

Una vez detallados los componentes se realiza una presentación del proceso de implantación, tal y como se describe en los fotogramas recogidos en la imagen 17.



Imagen 17: Proceso de implantación

### 3.4. Restauración metal-cerámica

La imagen 18 muestra distintos fotogramas de una animación que sirven para detallar el proceso de restauración metal-cerámica, ayudando a los pacientes a visionar de antemano los resultados finales de las operaciones, a la vez que se evita la visualización de imágenes desagradables.

## 4. Conclusiones

Estamos en la era de la Informática y la sociedad precisa servicios rápidos y de calidad. La investigación médica por sí misma es insuficiente. Se hace indispensable la incorporación de las más modernas técnicas de diseño computerizado.

El apoyo de los procedimientos quirúrgicos en herramientas tecnológicas basadas está posibilitando el



Imagen 18: Proceso de restauración metal-cerámica.

enorme desarrollo de la ciencia médica, de tal forma que son cada vez mejores, más cómodos de aprender y son menos traumáticos para los pacientes.

En otras muchas ocasiones, las personas necesitan mejorar su imagen, pero no por buscar unos mejores rasgos que respondan a los cánones de la belleza moderna, sino que tratan de resolver un problema de índole médica: accidentes con lesiones en la mandíbula, alteraciones en la oclusión (mordedura), etc., lo que conlleva a tener un problema al masticar y al hablar, pudiendo llegar a generar dolor.

El presente trabajo expone la utilización de las actuales herramientas tecnológicas de diseño, como apoyo al desarrollo científico, en sus vertientes de obtención de patente, formación en nuevos desarrollos a técnicos como la posibilidad de enseñar al cliente el producto final.

Se ha prestado especial interés en el desarrollo de los tratamientos implantológicos fijos extraíbles, mediante aplicación de sistemas telescópicos mecanizados, debido a que disponen de mejores prestaciones, entre las que caben mencionar:

- Higiene. Se mejoran los aspectos sépticos al tener, tanto el paciente, como el profesional, fácil acceso a la prótesis y a las estructuras.
- Mecánica. Con el sistema telescópico se pueden realizar prótesis fijas extraíbles, con faldones de cerámica, que recuperen el aspecto estético del paciente.

- Reparación. Las prótesis o cualquiera de sus componentes se pueden reparar o modificar de forma sencilla, dada su condición de extrabibilidad.

En definitiva, el tratamiento de Ortodoncia y Ortopedia dento-facial es benéfico para todos. La importancia de una sonrisa atractiva no debe subestimarse, puesto que una buena apariencia, frecuentemente, es vital para la auto-confianza. Las personas que han recuperado la fisiología de su rostro (o la han mejorado) encuentran un aumento en su autoestima y están más predispuestos a mejores relaciones interpersonales.

## Referencias

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1996, Ed. Mosby, St. Louis, Missouri.

Angle Orthodontist. 2001, Ed. Research & Education Foundation, Appleton, Wisconsin.

Centro de estética dental, <http://www.pruiz.net> (10-02-2005)

Cirugía Maxilofacial – Ortognática, <http://www.maxilofacial.com> (16-01-2005)

Implantes dentales, <http://www.odontologia-online.com> (14-12-2004)

Implantes dentales protésicos., <http://www.generalimplant.com> (20-01-2005)

Ortodoncia clínica. 2003, Ed. Nexus, Barcelona.

Ortodoncia y Ortopediatria, <http://www.ortodoncia.ws> (23-03-2005)

Pilares dinámicos mecanizados, <http://www.talladiumes.com> (02-04-2005)

Revista Española de Ortodoncia. 2004, Ed. Grupo Europeo de Revistas de Ortodoncia, Barcelona.

Revue d'Orthopedie Dento-Faciale. 2002, Ed. Societe d'Information et de Diffusion, París.



**Iñaki Martín Amundarain**

*Título profesional: Profesor Titular de Escuela Universitaria. Universidad del País Vasco.*

*Grado académico: Ingeniero Técnico*

*Áreas de interés: Infografía, Estereografía, Realidad Virtual.*



**Víctor Aperribay Maiztegui**

*Título profesional: Profesor Titular de Escuela Universitaria. Universidad del País Vasco.*

*Grado académico: Ingeniero Industrial*

*Áreas de interés: E-learning, Realidad Virtual.*