



**Dr. Guillermo Cabanes Gumbau**  
DOCTOR EN ODONTOLOGÍA.  
ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN IMPLANTOLOGÍA  
POR LA UIB  
MIEMBRO DIPLOMADO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA  
DE IMPLANTES  
Vila-real  
Castellón

## Regeneración ósea con un nuevo biomaterial reabsorbible de origen equino

### RESUMEN

En el presente artículo se presentan diferentes técnicas quirúrgicas de aplicación de un nuevo biomaterial reabsorbible para la regeneración ósea en implantología.

La principal característica diferencial de este biomaterial es su método de desantigenización a baja temperatura que evita la obtención de un compuesto con partículas calcinadas. Esta característica favorece el proceso de rehidratación e imbibición sanguínea de sus gránulos aplicados en el lecho óseo receptor.

Mediante la presentación de dos casos clínicos de cirugía implantológica se describe la técnica de aplicación y particularidades de este biomaterial.

### PALABRAS CLAVE

Regeneración ósea. Biomaterial de origen equino.

### INTRODUCCIÓN

En el presente artículo se presentan, mediante dos casos clínicos, diferentes técnicas de aplicación de un nuevo biomaterial reabsorbible para la regeneración ósea en implantología.

Este producto, denominado comercialmente BIO-GEN® (Bioteck) (Figura 1), viene siendo utilizado desde 1995 en traumatología (1, 2) y más recientemente en implantología oral (3-6). Consiste en un granulado óseo, de origen animal y libre de colágeno, que presenta, según

el fabricante, dos diferencias fundamentales con respecto al resto de los biomateriales no sintéticos habitualmente utilizados en técnicas regenerativas:

1. Se obtiene a partir de hueso femoral equino. El resto de biomateriales se obtienen habitualmente de derivados bovinos y han estado por tanto inmersos en la polémica derivada del riesgo de transmisión de la encefalopatía espongiforme.

2. Posee un proceso exclusivo de desantigenización mediante tratamiento enzimático a baja temperatura (37 °C) que evita la necesidad de aplicar las elevadas temperaturas en el citado procedimiento (mayores de 100 °C) utilizadas en el resto de biomateriales no sintéticos existentes en el mercado. Esta desantigenización sin tratamiento térmico del producto evita el fenómeno de calcinación de la matriz ósea habitualmente existente en otros biomateriales. Gracias a ello, se favorece el proceso de reabsorción completa del injerto (reabsorción sustitutiva) y no se producen alteraciones en su estructura atómica que conservará una mayor capacidad higroscópica.

Esta propiedad física de atracción de líquidos facilita la manipulación y transporte del biomaterial humedecido hasta el defecto y acelera la rehidratación e imbibición sanguínea tras su colocación en el defecto, facilitando una rápida formación del coágulo óseo que es el precursor de la neovascularización del injerto para el aporte de osteoblastos a la zona de reparación de la lesión ósea.

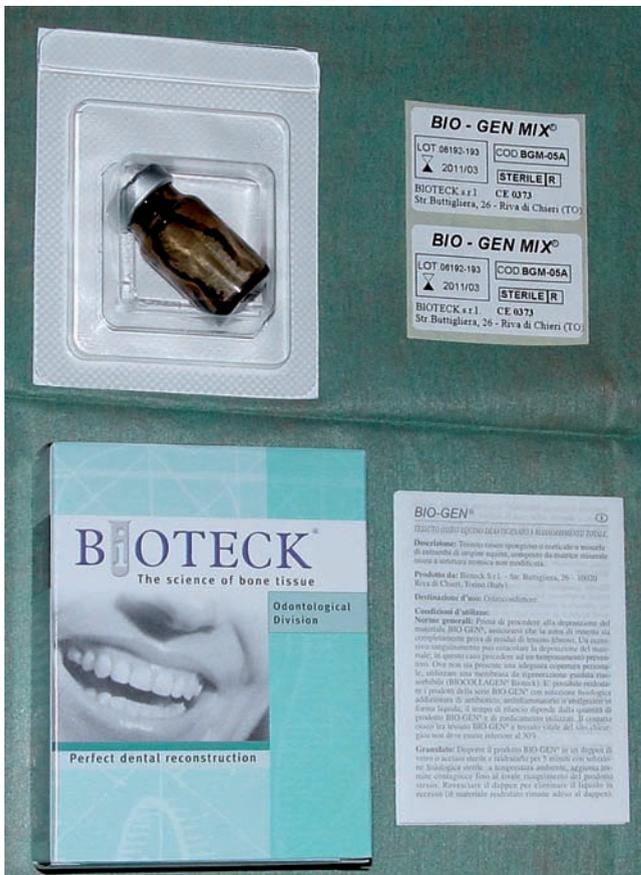


Figura 1. Presentación de BIO-GEN® gránulos (0,5 gm), en frasco estéril monodosis termosellado

Se trata por tanto de un biomaterial de relleno que actuará como mantenedor de espacio en el área del defecto, con una estructura porosa similar a la del hueso esponjoso humano que proporcionará un efecto de andamiaje y de osteoconducción imprescindibles para la colonización del área por vasos sanguíneos y células osteoprogenitoras.

El periodo de reabsorción sustitutiva de este producto varía en función de la presentación utilizada, lo cual nos permitirá poder elegir la opción más adecuada para cada tipo de defecto que deseemos regenerar (7, 8). En el caso de pequeños defectos podremos utilizar BIO-GEN® “gránulos de esponjosa”, que presenta una granulometría de 0,5 mm y tiempo total de reabsorción de 4-6 meses. En defectos óseos de mayor envergadura o técnicas de relleno sinusal con antrostomía, será recomendable utilizar las presentaciones que poseen un mayor periodo de reabsorción: BIO-GEN® “gránulos de cortical” con granulometría de 1 mm y reabsorción en 8-12 meses y BIO-GEN® “gránulos mixtos” que consiste en una mezcla al 30% de cortical y 70% de esponjosa con tiempo de reabsorción intermedio entre ambos.

### CASO CLÍNICO 1: TÉCNICA DE ELEVACIÓN SINUSAL DIRECTA CON COLOCACIÓN SIMULTÁNEA DE UN IMPLANTE

Paciente mujer de 30 años, sin patologías sistémicas relevantes, fumadora de 15 cigarrillos día y con ausencia del diente 1,5 (exodonciado 6 semanas antes por caries avanzada), en la cual planificamos una elevación sinusal directa con la colocación simultánea de un implante de gran diámetro (Figura 2).

Durante el procedimiento previo de información detallada a la paciente y entrega del consentimiento informado, se hace especial hincapié en el efecto nocivo que el tabaco va a suponer para la adecuada evolución y pronóstico de este tratamiento así como para su afectación periodontal generalizada de grado moderado.

Así pues, la preparación preoperatoria consistirá en:

- Abandonar el hábito de fumar, desde al menos una semana antes de la cirugía.
- Enjuagues con Clorhexidina 0,12%, medio minuto, tres veces diarias, iniciados una semana antes de la cirugía y mantenidos hasta dos semanas después.
- Medicación sistémica iniciada el día antes de la cirugía:

1. AUGMENTINE PLUS 1000/62,5 mg: dos comprimidos tras el desayuno y dos comprimidos tras la cena durante 10 días.
2. ENANTYMNUN 25 mg: 1 comprimido tras desayuno, comida y cena, durante 5 días y después 1 comprimido tras desayuno y cena 5 días más.
3. DACORTIN 5 mg: 4 días 1 comprimido tras desayuno, comida y cena. 3 días siguientes 1 comprimido tras desayuno y cena. 3 días siguientes 1 comprimido tras desayuno.
4. OMEPRAZOL 20 mg: 1 comprimido diario antes de acostarse durante 10 días.

Comenzamos la cirugía realizando un colgajo trapecoidal de espesor total con descargas mesial y distal lo suficientemente amplias para permitir una correcta visualización de la zona a intervenir tanto en sentido mesio-distal como en sentido corono-apical, ya que la parte alta de la



Figura 2. Caso 1: ortopantomografía preoperatoria con ausencia del diente 1,5 y 4 mm de altura crestal hasta la base del seno maxilar

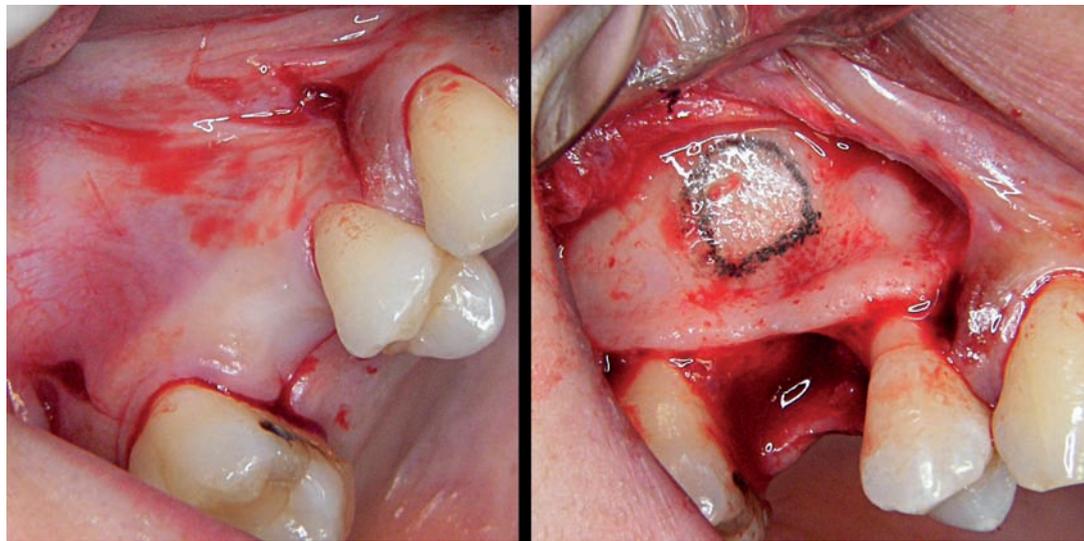


Figura 3. Izquierda: diseño de colgajo trapezoidal. Derecha: diseño previo de la antrostomía con lápiz quirúrgico estéril

ventana ósea debe ubicarse casi a la misma altura que la longitud del implante que deseamos colocar. Durante el despegamiento hacia apical del colgajo deberemos prestar especial atención en evitar la lesión del nervio infraorbitario, cuyo orificio de salida puede encontrarse más próximo de lo previsto en casos de reabsorción maxilar importante. La proyección hacia apical de la fosa canina (a distal a la eminencia canina) nos servirá como referencia anatómica para ubicar la salida del nervio infraorbitario.

Seguidamente utilizamos un lápiz estéril para marcar sobre la tabla ósea vestibular el diseño de la ventana de acceso que deseamos realizar (Figura 3).

A continuación utilizaremos una fresa de bola de tungsteno a alta velocidad (con pieza de mano) e irrigación estéril para ir labrando cuidadosamente un surco en el contorno de la ventana ósea hasta dejar al descubierto la membrana de Schneider que percibiremos de color gris-

azulado (Figura 4). Es fundamental evitar la perforación de esta membrana durante esta maniobra. Un color claro de la membrana denotará un mayor grosor de la misma, mientras que un color oscuro es indicativo de la transparencia de la cavidad sinusal oscura a través de una membrana muy fina, en cuyo caso, todas las maniobras realizadas a continuación deberán ser especialmente cuidadosas para prevenir su desgarro. La confección de una ventana sin aristas y con morfología bien redondeada también es fundamental para prevenir esta potencial complicación.

Seguidamente utilizaremos curetas específicamente anguladas para iniciar el despegamiento de la membrana de Schneider insinuando cuidadosamente la punta de la cureta por todo el contorno de la ventana ósea y continuando con el despegamiento principalmente en las zonas basal, mesial y distal de la citada ventana. El despegamiento será menos marcado en apical de la tapa ósea de modo que podamos intruirla hacia el seno con un efecto de "bisagra" en su porción superior creando progresivamente de este modo la nueva base de la cavidad sinusal y por debajo el espacio libre que rellenaremos con el injerto.

Una vez preparada la cavidad intrasinusal para el injerto procederemos a realizar el fresado en la cresta ósea para preparar el neoalveolo implantario (Figura 5). Seguidamente roscamos en el citado orificio un expansor (Figura 6) para confirmar, previamente a la colocación del implante, que a pesar de la escasa altura crestal hasta el seno (4 mm) podremos obtener una estabilidad primaria suficiente que nos permita colocar el implante en esta misma fase quirúrgica. En caso contrario, la colocación del implante se realizará en una segunda cirugía tras 6-9 meses de espera.

Antes de insertar el implante, rellenaremos

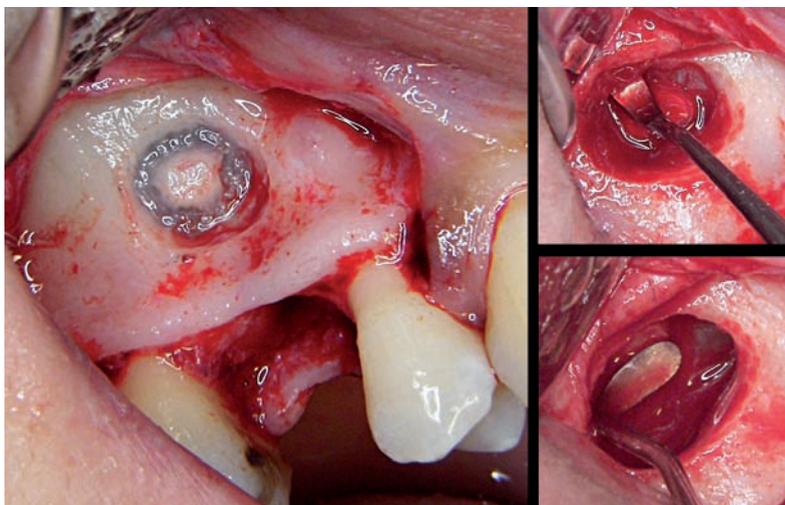


Figura 4. Izquierda: después de labrar un surco óseo con fresa de bola de tungsteno apreciamos la transparencia típica de la membrana sinusal intacta. Derecha: fases del despegamiento de la membrana de Schneider con curetas anguladas específicas para seno

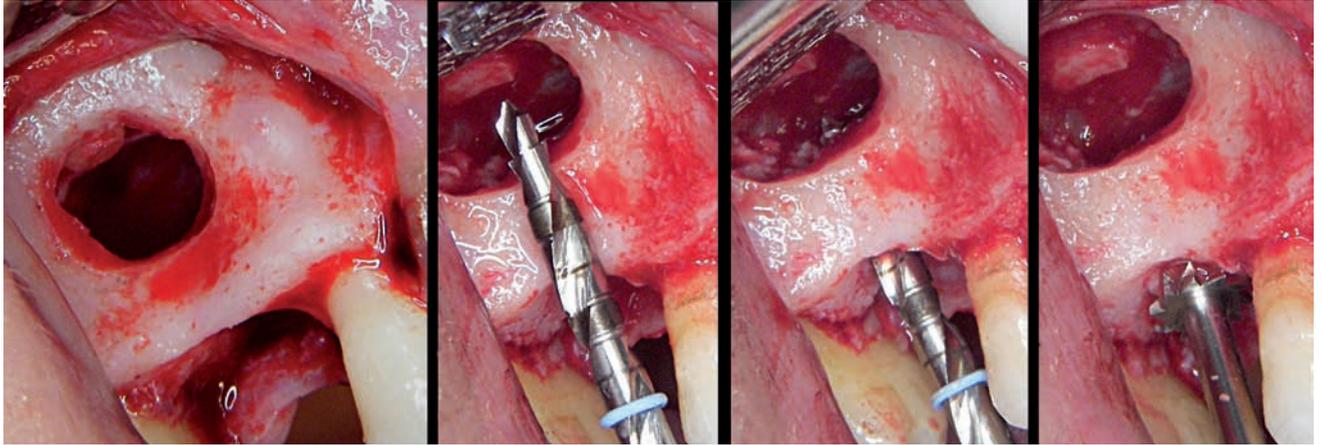


Figura 5. Tras reflejar por completo la membrana hacia el interior de la cavidad sinusal, medimos con la fresa el espacio disponible hasta el suelo del seno y realizamos el fresado del neoalveolo implantario

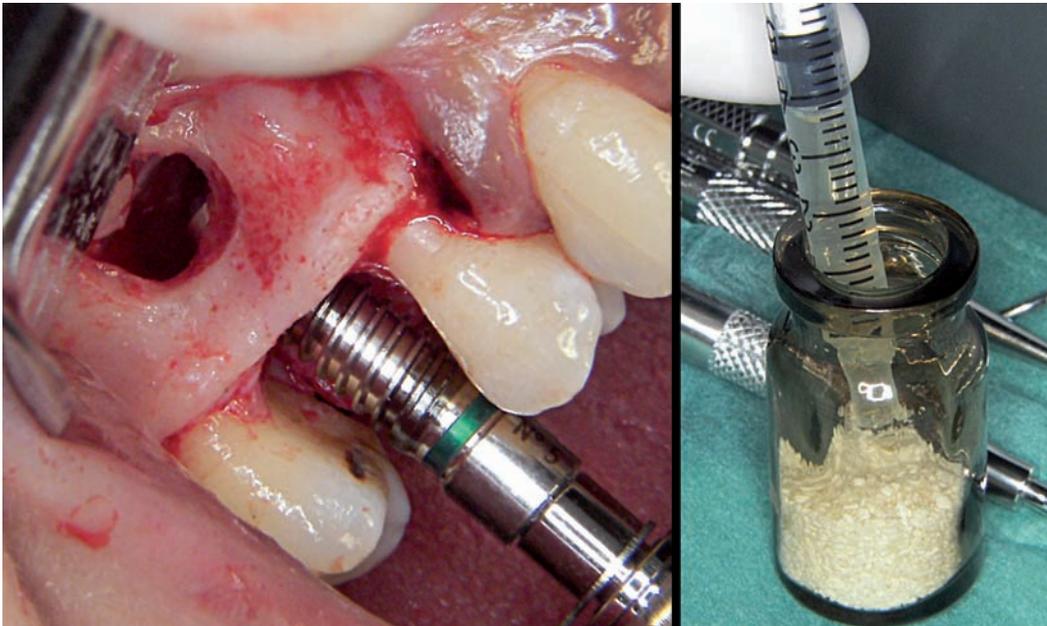


Figura 6. Izquierda: antes de colocar el implante roscamos el expansor correspondiente para comprobar que dispondremos de una adecuada estabilidad primaria. Derecha: el biomaterial BIO-GEN® MIX se hidrata durante 4-5 minutos con PRP sin coagular en el interior del propio vial

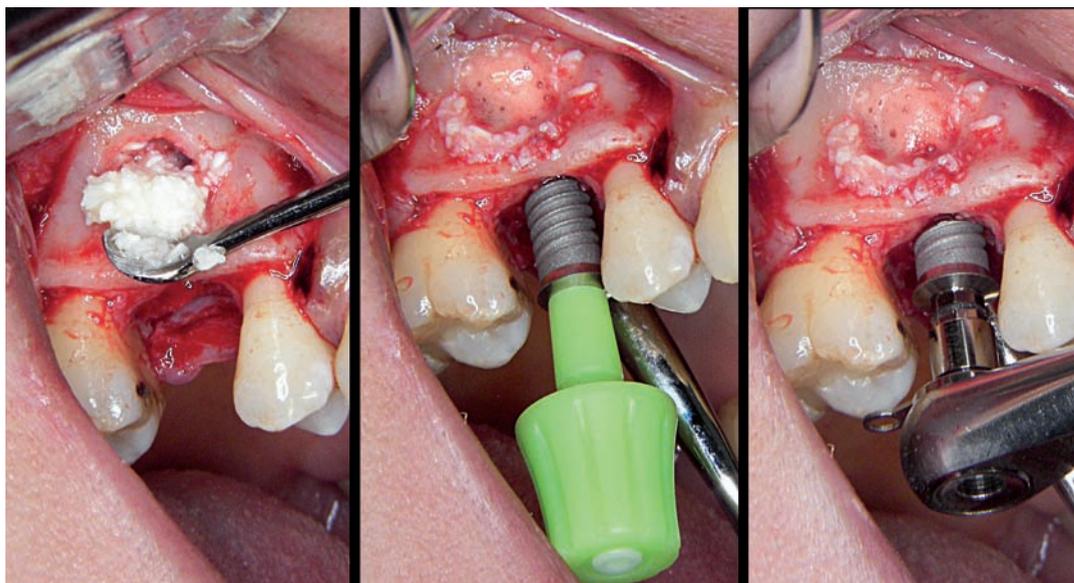


Figura 7. Izquierda: antes de insertar el implante se rellena con biomaterial la pared más interna de la cavidad sinusal. El BIO-GEN® MIX hidratado se transporta con facilidad mediante espátula. Centro y derecha: roscado de un implante Klockner modelo Essential Cone de 4,8 x 12 mm

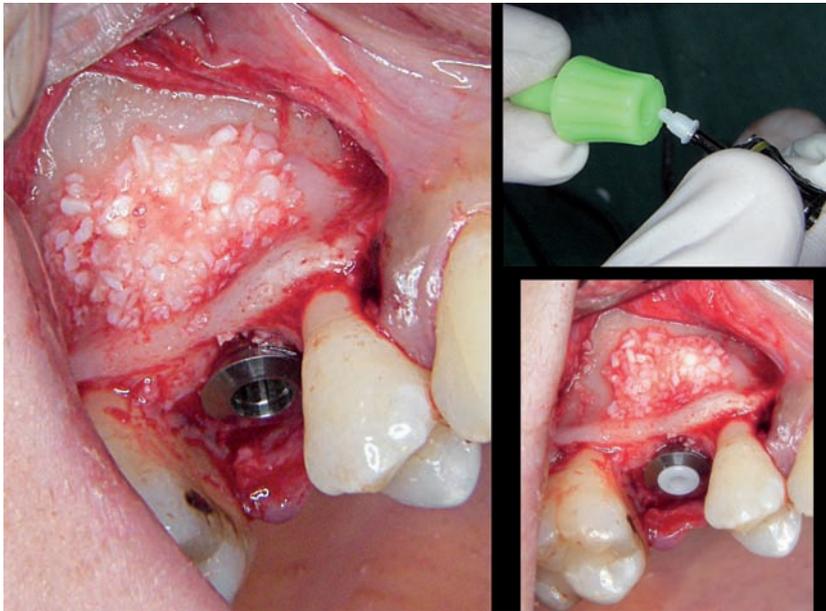


Figura 8. Izquierda: dDespués de colocar el implante terminamos de rellenar la cavidad con biomaterial sobreobturándola ligeramente. Derecha: roscado del tapón de cierre (incluido en el transportador) en el implante de conexión interna

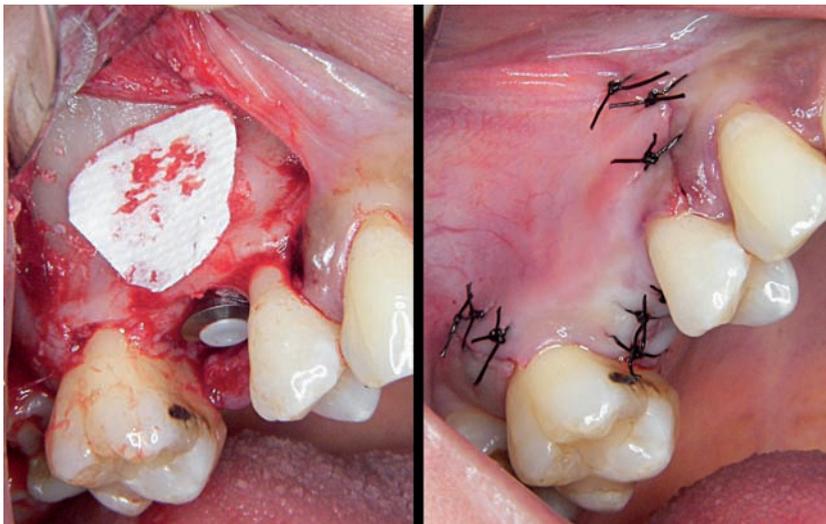


Figura 9. Izquierda: aplicación de una membrana reabsorbible GTR MESH sobre la antrostomía rellenada. Derecha: reposición y sutura del colgajo

con el biomaterial la zona más medial del seno para asegurarnos de la correcta adaptación del injerto a las paredes cavitarias más profundas. Es importante recordar que antes de iniciar el relleno debemos comprobar la existencia de sangrado espontáneo en la cavidad preparada para albergar el injerto de modo que se facilite su neovascularización. En caso contrario, deberemos avivar las paredes óseas internas con una cucharilla para obtener un mínimo sangrado antes de aplicar el biomaterial.

En este caso clínico utilizamos como material de relleno un frasco de BIO-GEN® MIX de 2 gm, cuyos gránulos han sido previamente hidratados colocando

plasma rico en plaquetas, sin coagular, en el interior del mismo vial durante 5-10 minutos (Figura 6). De este modo, el biomaterial pasa de tener una consistencia “vítrea-rígida” a una consistencia más “pastosa” que nos facilitará su transporte mediante espátula y su adaptación al defecto quirúrgico (Figura 7).

Después de rellenada la porción medial del seno procedemos a roscar un implante Klockner modelo “Essential Cone” (conexión interna) de 4,8 x 12 mm y terminamos de rellenar la cavidad con biomaterial, sobreobturándola ligeramente (para compensar la posterior reabsorción parcial del injerto a ese nivel durante la fase de remodelación ósea), y asegurándonos de la correcta compactación de todo el material de injerto pero sin condensarlo con excesiva fuerza, de modo que existan espacios trabeculares libres en su interior para permitir una adecuada osteoconducción celular inicial como paso previo indispensable a la regeneración ósea sustitutiva (Figura 8).

A continuación cubrimos la ventana de acceso sinusal con una membrana reabsorbible de ácido poliglicólico/poliláctico GTR MESH® (Assut Europe) (periodo de reabsorción 6-8 semanas) para prevenir la proliferación de los tejidos blandos hacia el interior del injerto (9) (Figura 9).

Finalmente suturamos adecuadamente el colgajo sin tensión y comprobamos radiográficamente el resultado de la cirugía (Figura 10).

En cuanto a las consideraciones y cuidados postoperatorios, además de la pauta de medicación detallada anteriormente, aplicaremos frío local durante dos horas y explicaremos al paciente que mantenga reposo durante

el día de la intervención, dieta blanda durante la siguiente semana y que evite maniobras de hiperpresión sinusal durante las primeras jornadas (estornudos, tos, sonarse con fuerza...). También tranquilizaremos al paciente advirtiéndole de la posibilidad de epistaxis posquirúrgicas sin trascendencia.

#### CASO CLÍNICO 2: REGENERACIÓN DE UN DEFECTO ÓSEO CRESTAL ASOCIADO A UNA FISURA RADICULAR Y COLOCACIÓN DIFERIDA DE UN IMPLANTE

Paciente varón de 50 años, sin patologías sistémicas relevantes, no fumador, que presenta un área periapical con

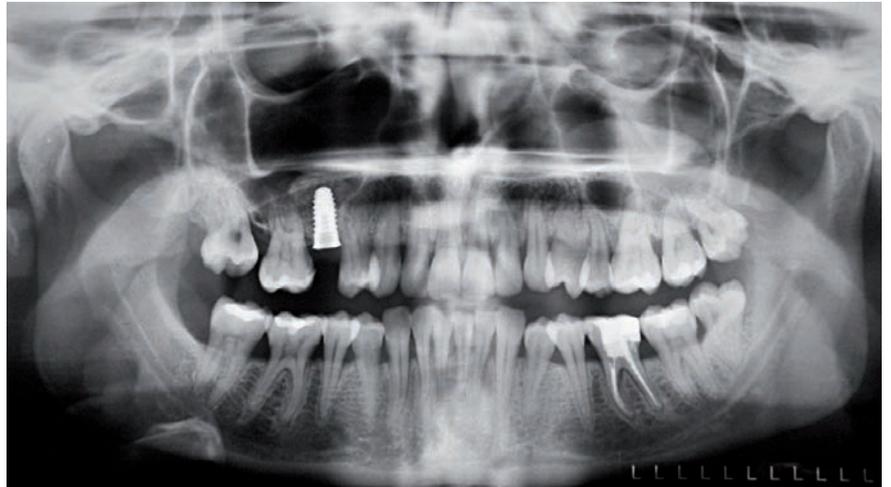


Figura 10. Ortopantomografía postoperatoria donde se observa el implante en posición rodeado del biomaterial que rellena la cavidad sinusal

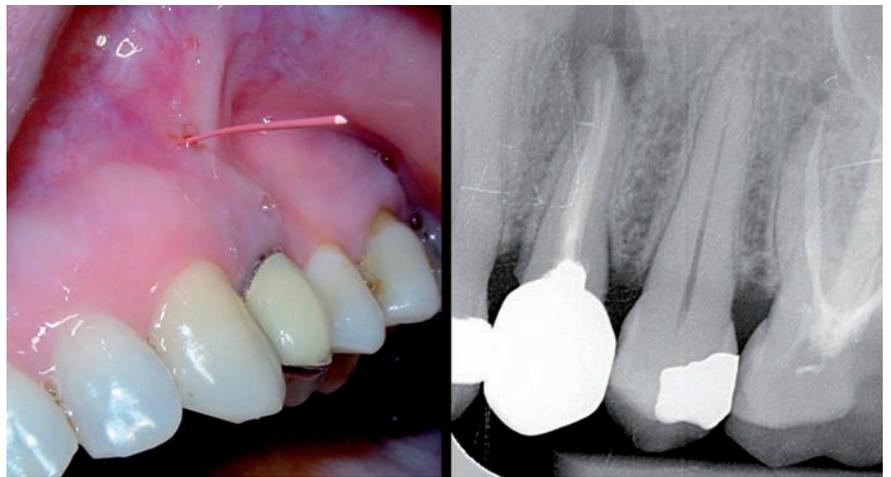


Figura 11. Caso 2: Fistula crónica canalizada con gutapercha en el diente 2,5 y radiografía donde se observa la correspondiente área periapical

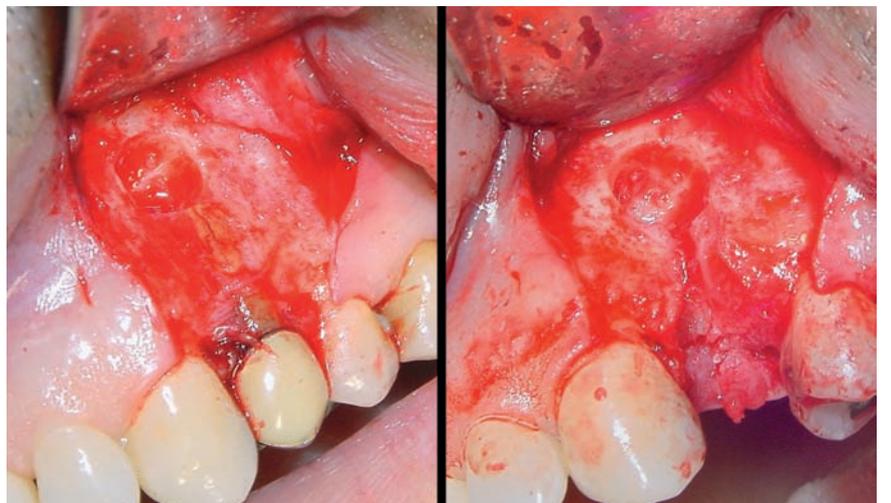


Figura 12. Izquierda: visión directa del quiste periapical del diente 2,4 y fisura radicular vertical que nos obliga a exodonciarlo. Derecha: defecto óseo tras la exodoncia y legrado

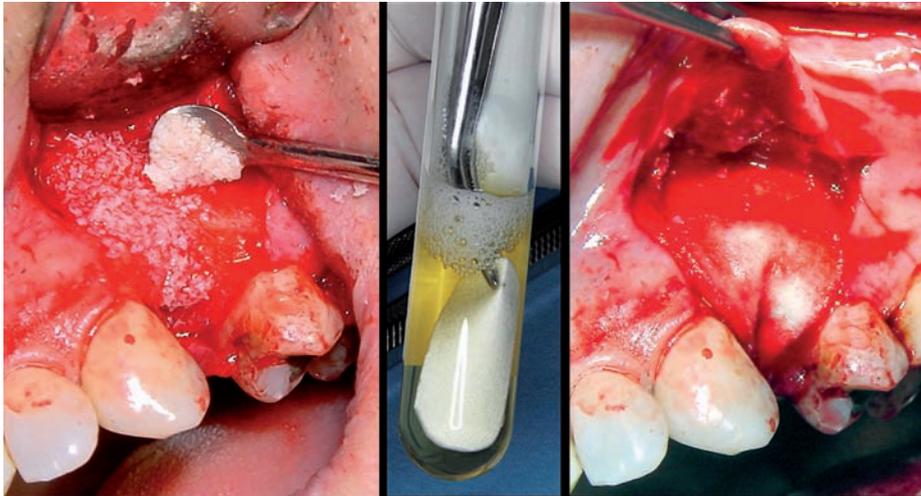


Figura 13. Izquierda: relleno del defecto con BIO-GEN® “esponjosa”. Centro: hidratación de la membrana BIOCOLLAGEN® en el interior del tubo de PRP sin coagular. Derecha: adaptación de la membrana sobre el biomaterial

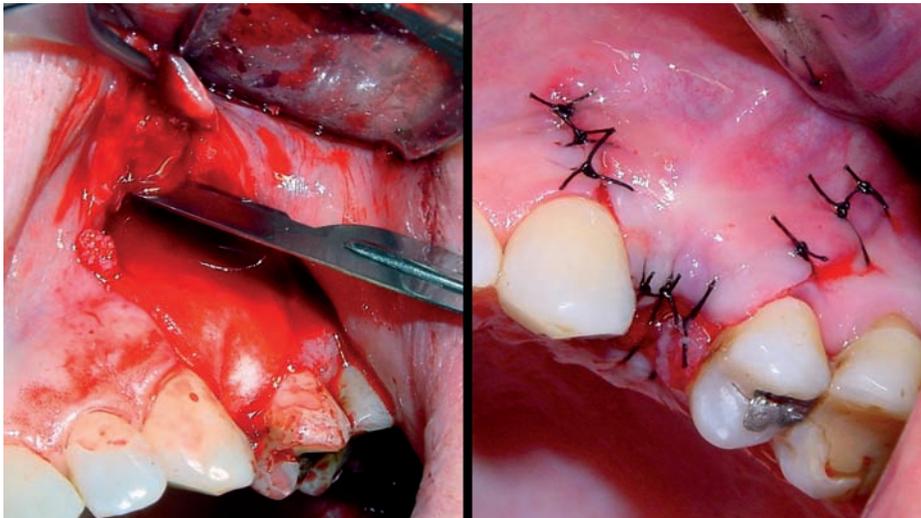


Figura 14. Izquierda: cortamos el periostio para favorecer la elongación del colgajo que debe cubrir el área injertada. Derecha: cierre primario completo con la sutura

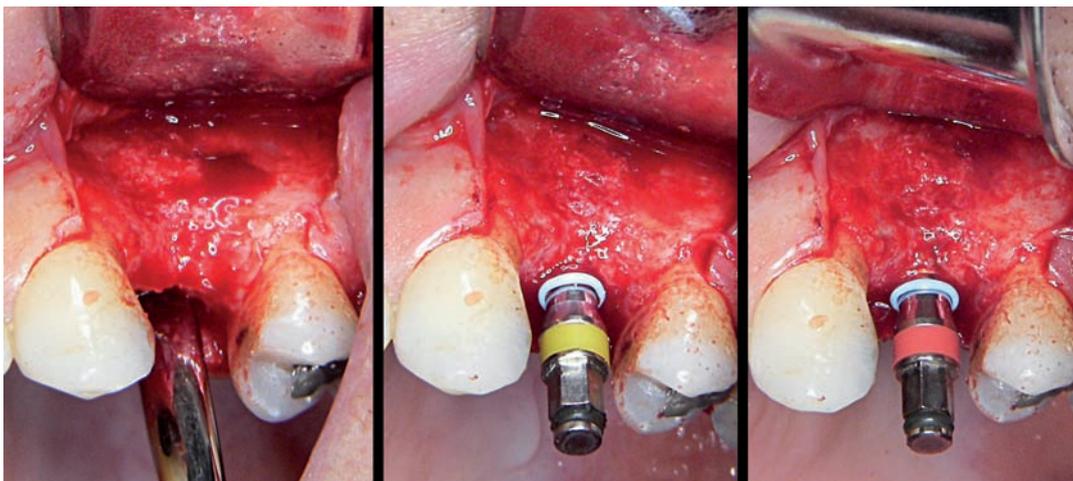


Figura 15. Tras 4 meses reintervenimos en la zona regenerada para la colocación de un implante mediante una fresa piloto y expansores Klockner para mejorar la densidad ósea

fistula persistente en el diente 2,4 (endodonciado 7 años antes) y con bolsa periodontal vestibular sondable hasta el ápice (Figura 11).

Tras aplicar un protocolo preoperatorio similar al descrito en el caso anterior, pero sin administración de corticoides, procedemos a levantar un colgajo exploratorio trapezoidal de espesor total y confirmamos la sospecha diagnóstica de la existencia de una fisura radicular completa que contraindica el tratamiento periapical mediante apicectomía y nos obliga a realizar la exodoncia del diente y el legrado quirúrgico minucioso de toda la zona (Figura 12).

Al tratarse de un proceso infeccioso crónico que ha provocado un defecto vertical completo en la pared vestibular decidimos realizar inicialmente sólo la regeneración ósea y colocar el implante de forma diferida para disminuir el riesgo de rechazo del mismo.

Así pues, en este tipo de defectos pequeños sobre los cuales deseamos colocar implantes lo antes posible, utilizamos BIO-GEN® “esponjosa”, de modo que tras 4-6 meses podamos colocar los implantes sin encontrar una zona de hueso neoformado excesivamente inmaduro y con abundante biomaterial sin reabsorber (Figuras 13 y 14).

La firma Biotek también nos

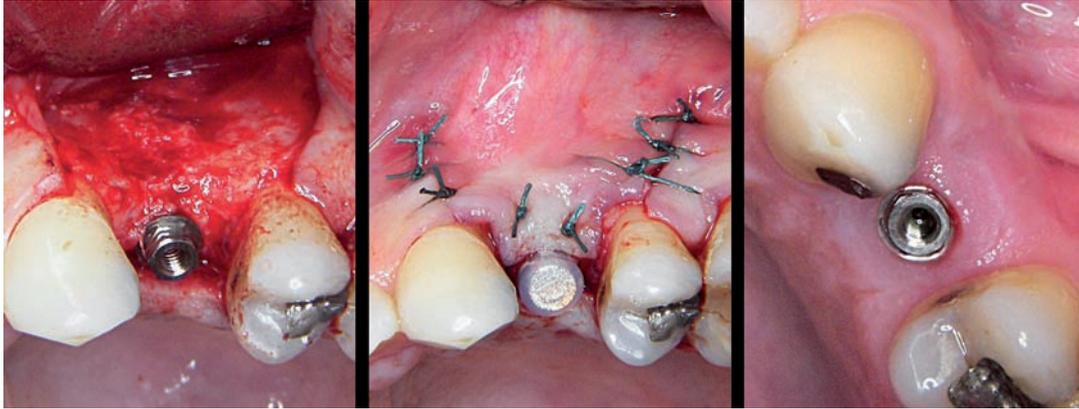


Figura 16. Izquierda y centro: implante Klockner modelo SK2 de 3,8 x 14 mm recién colocado. Derecha: implante tras 3 meses de osteointegración



Figura 17. Izquierda: pilar implantoprotético definitivo de composite roscado a 30 N·cm. Centro: corona ceramometálica cementada. Derecha: radiografía del caso terminado

ofrece una membrana reabsorbible de colágeno equino (colágeno tipo I y II liofilizado, procedente de tendón de Aquiles) denominada comercialmente BIOCOLLAGEN®, la cual posee un periodo de reabsorción de 6-8 semanas y que podemos utilizar en este caso como elemento de ayuda para la contención inicial del biomaterial granular en la zona del defecto óseo. Previamente a su colocación es útil hidratarla durante 2-3 minutos mediante inmersión en suero salino o en el propio tubo del PRP sin coagular de modo que adquiera una textura más maleable para adaptarla cómodamente a la zona del defecto.

Tras 4 meses de espera realizamos una nueva cirugía en la zona tratada para la colocación del implante, encontrando el defecto regenerado con un hueso relativamente

inmaduro pero de aspecto vital y cuya densidad tipo D-3 aumentaremos mediante expansores (Figura 15) para colocar un implante (klockner SK2-3814) que presente una correcta estabilidad primaria (Figura 16).

Finalmente, después de 3 meses de osteointegración procedemos a terminar el caso confeccionando la correspondiente corona ceramometálica cementada sobre un pilar protético de composite (tipo de aditamento implantológico desarrollado e investigado por el autor de este artículo) (10-16) (Figura 17).

### CONCLUSIONES

La capacidad regenerativa de este nuevo biomaterial ha sido ampliamente probada en su utilización en traumatología y ortopedia desde 1995. Actualmente, se está apli-

cando en el campo odontológico con resultados satisfactorios y destaca como característica diferencial su método de desantigenización a baja temperatura que evita la obtención de un compuesto con partículas calcinadas. Hemos podido comprobar en nuestros casos clínicos cómo esta característica favorece claramente su manipulación quirúrgica y el proceso de rehidratación e imbibición sanguínea de sus gránulos aplicados en el lecho óseo receptor.

Como ya hemos comentado anteriormente, el tipo de BIO-GEN® utilizado dependerá del tamaño del defecto a regenerar según se requiera de un mayor o menor periodo de reabsorción sustitutiva del injerto. En general, utilizaremos BIO-GEN® “esponjosa” para defectos periimplantarios de pequeño tamaño y para técnica de elevación sinusal indirecta con osteotomos. Para la técnica de elevación sinusal directa (con antrostomía de acceso al seno maxilar), preferimos utilizar la presentación BIO-GEN® “mix”, ya que estamos rellenando una zona amplia que requerirá de un biomaterial con mayor periodo de reabsorción con el fin de dar más tiempo a las células osteoprogenitoras para que alcancen todos los espacios de la zona a regenerar.

La hidratación del biomaterial mediante la colocación de plasma rico en plaquetas sin coagular en el interior de los frascos durante 5-10 minutos, es una medida sencilla que favorecerá la manipulación y transporte del injerto particulado que adquiere una consistencia más pastosa. Ade-

más, en caso de que el PRP posea verdaderas propiedades osteoinductoras (las opiniones clínicas son contradictorias al respecto), el hecho de colocarlo en fase líquida permitirá que la agregación plaquetaria (y por tanto la degranulación de las plaquetas con liberación de los factores de crecimiento) se produzca directamente en el interior del defecto óseo optimizando de este modo sus propiedades.

Respecto al tipo de membranas, preferimos el uso de membranas reabsorbibles frente a las no reabsorbibles ya que, como está suficientemente documentado, las membranas reabsorbibles presentan un manejo y adaptación más sencillos, un menor índice de complicaciones infecciosas en el caso de exposición de las mismas al medio oral y utilizadas en combinación con biomateriales de relleno proporcionan el mismo grado de regeneración ósea que en el caso de utilizar membranas no reabsorbibles (excepto en los casos de regeneración vertical y defectos óseos muy amplios sin paredes de apoyo) (17, 18).

#### AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a Kodak - Care Stream Health por haberme cedido el kit fotográfico dental Kodak P712 para la toma de las fotografías clínicas que aparecen en este artículo

#### CORRESPONDENCIA

Guillermo Cabanes Gumbau.  
Avda. Francisco Tárrega, 43-1º-1ª  
12540 Vila-real (Castellón)  
Tel. 964537028  
E-mail.  
guillermo@doctorcabanes.com

#### BIBLIOGRAFÍA

1. **Biggi F, Antimo C, Vestra F, Maffei A.** Osteointegración omóloga ed ete-rológica nella chirurgia di revisione protesica dell'anca. *G. I. O. T.* 2004; 30: 589-93.
2. **Di Stefano DA, Cazzaniga A, Pagnutti S.** A complex maxillary reconstruction intervention. *Italian Oral Surgery* 2006; 5: 47-55.
3. **Stefano D, Cazzaniga A, Azzolini P.** Prelievo osseo diretto dalla corticale del processo zigomatico del mascellare. Caso clinico. *Italian Oral Surgery.* 2004; 1: 25-32.
4. **Stefano D, Majetti S.** Rialzo del seno mascellare. *Italian Oral Surgery.* 2003; 4: 29-38.
5. **Krezlik E, Krezlik A.** Complete reconstruction of edentulous mandible and maxilla using the q-implant system and applying the two-phase implan-

- tation with early loading. *Oral Implantology*. 2004; 4: 36-40.
6. **Cabanes G, Picó A.** Técnicas de regeneración ósea con un nuevo biomaterial reabsorbible. *Labor dental clínica*. 2007; 8: 18-25.
  7. **Fernández I, Alobera M, Del Canto M, Blanco L.** Bases fisiológicas de la regeneración ósea. *Histología y fisiología del tejido óseo. Medicina oral, Patología oral y Cirugía bucal*. 2006; 11: 32-40.
  8. **Gallesio C.** Large oral bone reconstructions with equine heterologous bone tissue (pendiente de publicación).
  9. **Tawil G, Mawla M.** Sinus floor elevation using a bovine bone mineral (Bio.-Oss) with or without the concomitant use of a bilayered collagen barrier (Bio-Gide): a clinical report of immediate and delayed implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001; 16 (2): 713-21.
  10. **Cabanes G, Alapont V.** Pilares de composite en prótesis sobre implantes. Una nueva aplicación clínica para las resinas compuestas. *Quintessence(ed. esp.)*. 1999; 12, 8: 512-21.
  11. **Cabanes G.** Pilares implantoprotéticos de composite. Dos años de experiencia clínica y análisis del microajuste. *Rev Esp Odontostomatológica de implantes*. 2000; VIII, 2.
  12. **Cabanes G.** Resistencia mecánica de pilares implantoprotéticos de composite. Tesis Doctoral. Universitat de València. Facultad de Medicina i Odontología. Junio 2003.
  13. **Cabanes G.** Carga inmediata en rehabilitación maxilar con implantopilares de composite. *Rev Esp Odontostomatológica de implantes*. 2005; XIII, 1.
  14. **Cabanes G.** Pilares implantoprotéticos confeccionados mediante Spectrum TPH. *Dentsply noticias*. Enero 2006; 32: 10-11.
  15. **Cabanes G.** Carga inmediata en incisivos con implantopilares de composite: tres opciones terapéuticas. *Gaceta Dental*. Marzo 2006; 168: 142-62.
  16. **Cabanes G.** Rehabilitación de sectores posteriores con implantes y pilares de composite. *Maxillaris*. Julio 2006; 90: 74-90.
  17. **González D, Olmos G, López C, Calzavara D, Cabello G.** Membranas no reabsorbibles en implantología. Razonamiento actual para su uso e indicaciones. *Periodoncia y Osteointegración*. 2005; 15: 295-308.
  18. **Zitzmann N, Naef F, Scharer P.** Non resorbable membranes in combination with Bio-Oss for guided bone regeneration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 844-52.