

# Propuesta de protocolo quirúrgico para el sistema All on four mandibular

EN EL POSTGRADO DE CIRUGÍA BUCAL  
DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

---


*Mandibular All-on-four surgical protocol proposal.  
Oral surgery postgraduate program, Universidad Central  
de Venezuela*

---


» POR

**WENDY CAMACHO<sup>1</sup>**  
**RONAR GUDINO<sup>2</sup>**

1. Cirujano Bucal. Universidad Central de Venezuela. Adjunto del Postgrado de Cirugía y Traumatología Bucal y Maxilofacial. Hospital Universitario de Caracas.

 [orcid.org/0009-0003-5777-4648](https://orcid.org/0009-0003-5777-4648)

2. Cirujano Maxilofacial. Universidad Gran Mariscal de Ayacucho. Venezuela. Coordinador del Postgrado de Cirugía y Traumatología Bucal y Maxilofacial. Hospital Universitario de Caracas.

 [orcid.org/0000-0003-2489-5198](https://orcid.org/0000-0003-2489-5198)

**Autor de correspondencia:** Wendy Camacho. E-mail: [od.wendycamacho@gmail.com](mailto:od.wendycamacho@gmail.com)

**Cómo citar:** Camacho W; Gudino R. Propuesta de protocolo quirúrgico para el sistema all on four mandibular en el postgrado de Cirugía Bucal de la Universidad Central de Venezuela. *ReVeCiBu*. 2026; 01(1): 18-27.

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** El edentulismo total mandibular representa un desafío clínico significativo, impactando negativamente la calidad de vida de los pacientes. La técnica all-on-four, que utiliza cuatro implantes para soportar una prótesis fija completa, ha emergido como una solución eficaz y predecible para rehabilitar a estos pacientes. **OBJETIVO:** Este estudio tuvo como objetivo analizar y proponer un protocolo quirúrgico estandarizado para la técnica all-on-four mandibular, basado en las evidencias científicas y en la experiencia del Dr. Paulo Maló, con el fin de estandarizarlo en el postgrado de Cirugía Bucal de la Universidad Central de Venezuela. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica sobre la técnica all-on-four mandibular, con énfasis en los protocolos quirúrgicos propuestos por diferentes autores, especialmente el Dr. Paulo Maló. Se utilizaron bases de datos confiables, repositorios, motores de búsqueda (PubMed, Scholar Google, SciELO). Posteriormente se analizó paso a paso dicho protocolo con la finalidad de proponer su estandarización en el postgrado de cirugía bucal de la Universidad Central de Venezuela. **RESULTADOS:** El protocolo propuesto se basa en la evidencia científica confiable y en la experiencia clínica de Maló comparándolo con la de otros autores. Se describe de manera detallada cada paso del procedimiento quirúrgico, desde la preparación del paciente hasta el seguimiento postoperatorio. **CONCLUSIÓN:** La implementación de este protocolo quirúrgico estandarizado para la técnica All-on-Four mandibular en el postgrado de Cirugía Bucal de la Universidad Central de Venezuela representa un avance significativo en la atención a pacientes edéntulos. **PALABRAS CLAVE:** all-on-four, edentulismo mandibular, implantes dentales, carga inmediata.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Complete mandibular edentulism poses a significant clinical challenge, negatively impacting patients' quality of life. The All-on-Four technique, utilizing four implants to support a full fixed prosthesis, has emerged as an effective and predictable solution for rehabilitating these patients. **OBJECTIVE:** This study aimed to analyze and propose a standardized surgical protocol for mandibular All-on-Four, based on scientific evidence and the clinical experience of Dr. Paulo Maló, with the goal of standardizing it in the postgraduate program of Oral Surgery at the Central University of Venezuela. **MATERIALS AND METHODS:** A comprehensive review of the scientific literature on mandibular All-on-Four was conducted, focusing on surgical protocols proposed by various authors, particularly Dr. Paulo Maló. Reliable databases, repositories, and search engines (PubMed, Google Scholar, SciELO) were utilized. Subsequently, the protocol was analyzed step-by-step to propose its standardization in the postgraduate program of Oral Surgery at the Central University of Venezuela. **RESULTS:** The proposed protocol is grounded in robust scientific evidence and Maló's clinical expertise, comparing it with other authors. Each step of the surgical procedure, from patient preparation to postoperative follow-up, is described in detail. **CONCLUSION:** The implementation of this standardized surgical protocol for mandibular All-on-Four in the postgraduate program of Oral Surgery at the Central University of Venezuela represents a significant advancement in the care of edentulous patients. **KEYWORDS:** All-on-four, mandibular edentulism, dental implants, immediate loading.

## › INTRODUCCIÓN

El edentulismo es un problema que afecta a personas de todas las edades y puede tener un impacto significativo en su calidad de vida<sup>1</sup>. Desde la década de 1960, la implantología oral ha experimentado una evolución constante, pasando de procedimientos complejos a protocolos mínimamente invasivos<sup>1-3</sup>. La búsqueda de tratamientos más predecibles y con mayor confort para el paciente ha impulsado el desarrollo de técnicas quirúrgicas y rehabilitadoras cada vez más conservadoras; Los implantes dentales han surgido como una alternativa eficaz para restaurar la función y estética bucal en pacientes edéntulos. Entre las técnicas de implantes dentales, el sistema all-on-four ha ganado popularidad en los últimos años debido a su capacidad para brindar una prótesis fija completa implantosoportada con solo cuatro implantes<sup>4-7</sup>.

La técnica all-on-four mandibular<sup>4,5,8-11</sup>, ideada por Maló, se ha posicionado como una alternativa innovadora para la restauración de la función masticatoria y estética en pacientes sin dientes en la mandíbula con el objetivo de soportar una prótesis fija completa. Se basa en la colocación estratégica de solo cuatro implantes dentales en la región anterior de la mandíbula con el objetivo de soportar una prótesis fija completa inmediata<sup>12</sup>.

## Principios fundamentales

### 1. *Inclinación de los implantes*

Se colocan los dos implantes distales en una angulación entre 30 y 45 grados, prolongando el contacto del implante con la superficie ósea, evitando estructuras anatómicas críticas como el nervio dentario inferior y reduciendo el extremo distal o cantiliver de las prótesis; por lo que esta angulación estratégica permite una distribución óptima de las fuerzas masticatorias y reduce el riesgo de complicaciones<sup>4,5,8,13-17</sup>.

### 2. *Carga inmediata de la prótesis*

Una de las principales ventajas de la técnica All-on-Four mandibular es la posibilidad de colocar la prótesis fija el mismo día de la cirugía. Esto permite al paciente recuperar la función masticatoria y estética de forma inmediata, mejorando significativamente su calidad de vida<sup>18,19</sup>.

### 3. *Versatilidad y aplicabilidad*

La técnica presenta una gran versatilidad y puede aplicarse en una amplia gama de casos, incluso en pacientes con reabsorción ósea avanzada. En estos casos, puede ser necesario recurrir a técnicas complementarias como la transposición del nervio alveolar inferior o la regeneración ósea guiada<sup>20</sup>.

### Ventajas de la técnica All-on-Four mandibular<sup>7,9</sup>

- **Reducción del tiempo de tratamiento:** Al requerir solo cuatro implantes, se minimiza el tiempo quirúrgico y el período de recuperación del paciente.
- **Minimización de procedimientos invasivos:** Se evita la necesidad de injertos óseos extensos, y procedimientos como la transposición del nervio alveolar inferior.
- **Alta tasa de éxito:** La técnica presenta una elevada tasa de supervivencia a largo plazo, con estudios que demuestran tasas de éxito superiores al 90% a 10 años.
- **Mejora significativa de la calidad de vida:** Los pacientes experimentan una recuperación de la función masticatoria, la estética facial y la confianza en sí mismos, lo que se traduce en una mejor calidad de vida.

El éxito del sistema all-on-four depende en gran medida de la adecuada colocación de los implantes, especialmente en la región mandibular. La angulación y longitud de los implantes distales son factores críticos que influyen en la estabilidad y distribución de las fuerzas masticatorias, así como en la estética del tratamiento<sup>21,22</sup>.

En este contexto, surge la necesidad de estandarizar un protocolo quirúrgico para la colocación del sistema all-on-four mandibular en el postgrado de cirugía bucal de la Universidad Central de Venezuela. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es proponer un protocolo quirúrgico para el sistema all-on-four mandibular para su aplicación y estandarización en el postgrado de cirugía bucal de la Universidad Central de Venezuela.

## › MATERIALES Y MÉTODOS

Investigación proyectiva, análisis de diversos protocolos quirúrgicos posterior a un proceso de revisión analítica de la literatura con la finalidad de estandarizar la técnica quirúrgica del all-on-four mandibular en el postgrado de Cirugía Bucal de la Universidad Central de Venezuela.

## Procedimiento

- **Revisión de la Literatura:** Se realizó una búsqueda analítica de estudios y publicaciones relevantes sobre el tema de evaluación, incluyendo protocolos existentes, marcos teóricos y metodologías, utilizando motores de búsqueda como PubMed, Scholar Google, SciELO.
- **Desarrollo del Marco Teórico:** Se estableció un marco teórico sólido que sustente el protocolo, definiendo los conceptos clave, las teorías y modelos relevantes (Tablas 1 y 2).
- **Descripción y análisis del protocolo quirúrgico:** Se analizaron paso a paso diferentes protocolos utilizados para la colocación del sistema all-on-four mandibular a fin de sugerir su implementación sistemática en el postgrado de cirugía bucal de la Universidad Central de Venezuela.
- **Documentación del Protocolo:** Se elaboró un documento completo y detallado que describa el protocolo quirúrgico para que su aplicación sea estandarizada.
- **Análisis de Resultados e Interpretación:** Comunicación de Resultados (Figura 1).

## › RESULTADOS

### Propuesta de protocolo quirúrgico para el sistema All-On-Four (Tablas 1 y 2)

**Evaluación Preoperatoria:** Se debe realizar una evaluación clínica y radiográfica de los pacientes para determinar la idoneidad para el tratamiento.

**Historia Médica<sup>7,25</sup>:** La historia médica es un paso crucial en el proceso de planificación del tratamiento para la rehabilitación dental, especialmente en el contexto del concepto all-on-four. Este proceso implica:

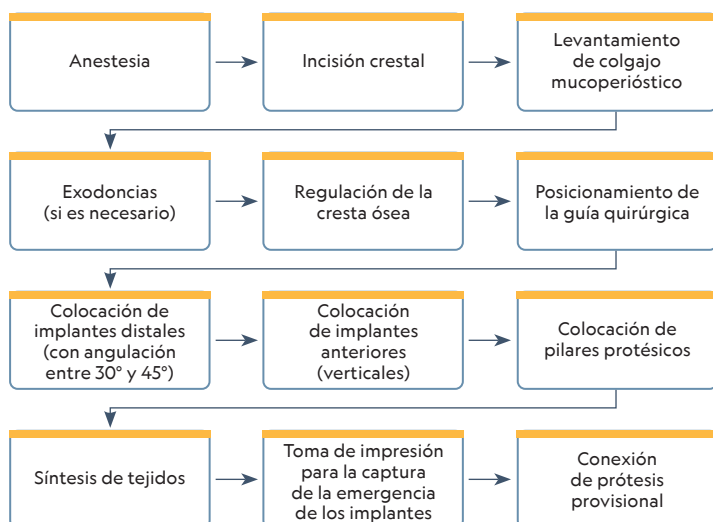
- **Recopilación de información:** Se recopila información detallada sobre la salud general del paciente, incluyendo antecedentes médicos, condiciones crónicas (como diabetes, enfermedades cardiovasculares, o trastornos hemorrágicos), alergias, y medicamentos que el paciente esté tomando.
- **Identificación de riesgos<sup>25</sup>:** Se identifican condiciones de salud que podrían influir en el éxito del tratamiento. Por ejemplo, pacientes con diabetes mal controlada pueden tener un mayor riesgo de infecciones y compli-

**TABLA 1.** Comparación de protocolos quirúrgicos según los autores consultados<sup>4,5,17,19,23,24</sup>.

Autor	Año	Incisión	Reducción cresta ósea	Largo de los implantes (mm)	Diámetro de los implantes (mm)	Inclinación implantes distales (°)	Torque (Ncm)	Seguimiento (años)	Sobrevida (%)
Maló et al.	2005	Crestal	Si	10-18	3.75-4	30°	40	5	98,2
Francetti et al.	2008	N/E	Si	N/E	N/E	30°	40-50	5	100
Butura et al.	2011	Crestal	Si	x-13	N/E	30°	45	3	99,6
Ayna et al.	2015	N/E	N/E	13-15	4	35°-45°	35	5	N/E
Maló et al.	2015	Crestal	N/E	10- 18	N/E	35°-45°	30	7	95,4
Sannino et al.	2016	Transmucoso	N/E	10	3.5	30°-40°	N/E	3	98,5

**TABLA 2.** Comparación de los protocolos protésicos según los autores consultados<sup>4,5,17,19,23,24</sup>.

Autor	Año	Tiempo de carga inmediata	Material de la prótesis provisional	Instalación de la prótesis definitiva	Material de la prótesis definitiva
Maló et al.	2005	2-3 horas	Acrílico	6 meses	Metal-acrílico
Francetti et al.	2008	48 horas	Acrílico	4-6 meses	Metal-porcelana
Butura et al.	2011	2/3 horas	Acrílico	4 meses	Porcelana + barra de titanio
Ayna et al.	2015	24 horas	Resina acrílica	3 meses	Superestructuras cerámicas
Mató et al.	2015	2/3 horas	Resina acrílica + cilindros metálicos	6 meses	Metal-acrílico
Sannino et al.	2016	2/3 horas	Resina acrílica + refuerzo metálico	4 meses	Resina acrílica



**FIG. 1.** Diagrama de flujo de la propuesta de protocolo All-On-Four mandibular.

caciones en la cicatrización. Asimismo, pacientes que están bajo tratamiento anticoagulante pueden requerir ajustes en su medicación antes de la cirugía.

- **Evaluación de la idoneidad:** La revisión permite al equipo médico evaluar si el paciente es un candidato adecuado para el procedimiento. Si se identifican condiciones que podrían complicar la cirugía o la recuperación, se pueden considerar alternativas o tratamientos adicionales para mitigar estos riesgos.

En esta fase se indican los exámenes paraclínicos necesarios, se toman fotografías intra y extraorales y se realiza la toma de impresiones o escaneo de la cavidad bucal.

## Criterios de inclusión

Edentulismo total mandibular clasificado según Seibert (clase I, II o III) donde el hueso residual permita la inserción de implantes dentales de mínimo 7 mm de longitud y 3.75 mm de diámetro.

- **Dientes comprometidos:** La presencia de dientes periodontalmente comprometidos o irrecuperables que deban ser extraídos no es una contraindicación, siempre y cuando el hueso residual permita la colocación de los implantes.
- **Compromiso con el tratamiento:** El paciente debe estar dispuesto a seguir todas las etapas del protocolo de rehabilitación establecido por el centro.

## Criterios de exclusión

- **Tratamiento oncológico activo:** Pacientes que estén recibiendo quimioterapia o radioterapia.
- **Hueso suficiente en zonas posteriores:** Si el paciente tiene suficiente hueso en la parte posterior de la mandíbula para colocar implantes para una rehabilitación parcial, el all-on-four no sería la opción más indicada.
- **Dientes sanos en zonas posteriores:** La presencia de dientes sanos en la parte posterior de la mandíbula contraindica el tratamiento all-on-four.

Estos criterios garantizan que los pacientes seleccionados para el tratamiento all-on-four sean los candidatos ideales, maximizando así las posibilidades de éxito y minimizando las complicaciones. Al cumplir con estos requisitos, se asegura que el tratamiento sea seguro, eficaz y duradero.

## Examen clínico intraoral

**Evaluación de la salud bucal:** Se examinan los tejidos blandos (encías, mucosa oral) y los dientes restantes para identificar cualquier signo de enfermedad periodontal, caries, o infecciones que puedan requerir tratamiento previo a la colocación de implantes.

Esto es especialmente importante en pacientes que tienen dientes periodontales irrecuperables o en mal estado, ya que su extracción puede ser necesaria para preparar el sitio para los implantes.

**Imagenología:** Se requiere el análisis imagenológico por medio de radiografía panorámica dental sinusal/ tomografía computarizada de haz cónico mandibular. En donde se determine cantidad y calidad de hueso, así como estructuras anatómicas.

**Planificación del tratamiento:** Los hallazgos del examen clínico e imagenológico se utilizan para desarrollar un plan de tratamiento personalizado en donde se realiza también un análisis y diseño protésico que aborde las necesidades específicas del paciente, así como la determinación de la ubicación, los diámetros y longitudes de los implantes a utilizar; asegurando que se tomen en cuenta todos los factores que podrían afectar el resultado del tratamiento.

**Premedicación:** Se sugiere combinación de antibióticos, corticosteroides y medicamentos antiinflamatorios para optimizar los resultados y minimizar las complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a procedimientos de implante dental.

- **Antibióticos:** 1 hora antes de la cirugía. Esto garantizará niveles adecuados de antibiótico en la sangre durante el procedimiento, reduciendo el riesgo de infecciones postoperatorias. Después de la cirugía, se continuará el tratamiento con antibiótico por 10 días para prevenir infecciones en la zona quirúrgica en proceso de cicatrización.
- **Corticosteroides:** Se utilizarán corticosteroides como la dexametasona para reducir la inflamación y modular la respuesta inmunológica del organismo. Su administración antes y después de la cirugía ayudará a minimizar la hinchazón y el malestar, contribuyendo a una recuperación más cómoda.
- **Medicamentos antiinflamatorios:** Estos fármacos se incluyen en el protocolo para gestionar la inflamación y el dolor.

La combinación de estos medicamentos tendrá como objetivo prevenir infecciones, reducir la inflamación y controlar el dolor, promoviendo así un resultado quirúrgico exitoso y una recuperación más rápida y cómoda para los pacientes.

## Procedimiento Quirúrgico

El procedimiento quirúrgico se lleva a cabo en varias etapas:

- Anestesia:** Según lo requiera el caso puede hacerse uso solo anestésico local, sedación consciente o incluso anestesia general. Se debe realizar bloqueos del nervio alveolar inferior, lingual y del nervio mentoniano utilizando como agente anestésico local que proporcione un alivio efectivo del dolor, mientras que la epinefrina brinda vasoconstricción para prolongar el efecto anestésico y reducir el sangrado durante la cirugía.
- Incisión:** se sugiere una incisión crestal que se extienda desde zona del primer molar a primer molar contralateral.
- Levantamiento de colgajo mucoperióstico:** es requisito tener especial atención a la localización precisa de la emergencia de los nervios mentonianos a nivel de los forámenes. En caso de exodoncias previas, los alveolos deben ser cuidadosamente preparados para recibir los implantes.
- Regularización de la cresta alveolar:** este paso es necesario con dos propósitos: el primero dejar la altura ósea ideal

para restablecer una adecuada dimensión vertical y el segundo con la finalidad de lograr que la cresta ósea tenga un grosor adecuado y que los implantes puedan ser del diámetro correspondiente.

- Posicionamiento de la guía quirúrgica:** se fija la guía quirúrgica para comenzar la preparación de los lechos quirúrgicos, utilizando la guía y pines de posicionamiento, se realizarán las osteotomías para los implantes, siguiendo la dirección anatómica y secuencia de fresado adecuada e indicada según el fabricante de la marca comercial de los implantes seleccionados.
- Colocación de implantes:** En el concepto all-on-four, se colocan cuatro implantes en la mandíbula, de la siguiente manera: primero se colocarán los implantes distales y luego se distribuirán según el espacio disponible los implantes anteriores.
  - **Implantes Posteriores:** Dos implantes se colocan en posición inclinada (distalmente) en la parte posterior. Se deben inclinar las fresas entre 30° y 45° distalmente, siempre respetando la posición de la emergencia de los nervios mentonianos recordando que los mismos realizan luego de su emergencia un bucle anterior y superior. En torno al plano oclusal los cuellos de estos implantes se colocan a nivel de la cresta ósea, mientras que las plataformas se ubican a nivel del segundo premolar o primer molar. Esta inclinación maximiza el soporte y la estabilidad de la prótesis, permitiendo una mejor distribución de la carga masticatoria y reduciendo la necesidad de injertos óseos en casos de atrofia ósea.
  - **Implantes Anteriores:** Dos implantes se colocan en posición axial (vertical) en la parte anterior de la mandíbula idealmente en zona correspondiente del incisivo lateral en su parte distal o en la zona correspondiente al canino en su porción mesial de manera bilateral. Deben prepararse cuidadosamente los lechos óseos para asegurar una estabilidad primaria adecuada, recordando que idealmente los implantes deben contar un torque de mínimo de 35 Ncm para poder recibir carga inmediata, sin embargo de no tener dicho torque en alguno de los implantes se plantea: dejar este sumergido y no cargarlo de manera inmediata si no en un segundo tiempo (a los 4 meses posteriores a su inserción) y colocar la prótesis provisional atornillada en

el resto de los implantes siempre y cuando los mismos tengan un torque de más de 40 Ncm.

- g. **Colocación de pilares:** Inmediatamente se conectarán pilares protésicos a los implantes, seleccionando la inclinación adecuada para garantizar una emergencia favorable de los tornillos protésicos.
- h. **Sutura:** Los tejidos blandos se reposicionan y suturan con sutura sintética absorbible tipo ácido poliglicólico.
- i. **Toma de impresión:** posteriormente a la síntesis de tejidos se realizará una impresión con la prótesis provisional para la captura de la emergencia de los implantes.
- j. **Conexión de la Prótesis:** Una vez que los implantes están en su lugar, se instala una prótesis fija de arco completo el mismo día de la cirugía. Esto permite que el paciente tenga una función inmediata, lo que es una de las principales ventajas del concepto all-on-four, ya que proporciona una solución estética y funcional de manera rápida.

## Generalidades del procedimiento protésico

### Diseño de la Prótesis

- **Toma de Impresiones:** Se toman impresiones de la arcada dental del paciente para crear un modelo preciso que servirá de base para la fabricación de la prótesis.
- **Prueba de Montaje:** Se realiza una prueba de montaje de la prótesis provisional para verificar la oclusión, la estética y la adaptación. Esto permite realizar ajustes antes de la fabricación de la prótesis definitiva.

### Fabricación de la Prótesis

- **Prototipo Provisional:** Se puede fabricar una prótesis provisional que se coloca inmediatamente después de la cirugía. Esta prótesis permite al paciente tener una función inmediata mientras se fabrica la prótesis definitiva.
- **Prótesis Definitiva:** La prótesis definitiva se fabrica utilizando materiales de alta calidad, como prótesis híbridas (barra metálica más acrílico) o de zirconio, según las preferencias del paciente y las indicaciones clínicas. La prótesis definitiva se instala a los implantes después de un período de cicatrización adecuado, generalmente entre 3 a 6 meses después de la colocación de los implantes.

- **Ajustes Finales:** Se realizan ajustes finales para asegurar que la prótesis esté bien adaptada, que la oclusión sea correcta y que el paciente esté satisfecho con la estética.

## Seguimiento Postoperatorio

**Evaluación de la cicatrización:** Se realizan visitas regulares para evaluar la cicatrización de los implantes y su integración con el hueso (osteointegración). Esto es crucial para asegurar que los implantes estén bien anclados y funcionen correctamente.

**Monitoreo de complicaciones:** Se monitorizan posibles complicaciones biológicas (como infecciones) o mecánicas (como fracturas de la prótesis) que puedan surgir durante el proceso de recuperación.

**Mantenimiento y cuidado:** son fundamentales para la longevidad del tratamiento y la salud bucal del paciente.

**Instrucciones de cuidado:** Se instruye a los pacientes sobre cómo cuidar adecuadamente de su prótesis y de los implantes. Esto incluye técnicas de higiene oral y el uso de productos específicos para mantener la salud de los tejidos blandos y duros.

**Importancia de las visitas regulares:** Se enfatiza la importancia de las visitas regulares al dentista para el monitoreo continuo de la salud bucal. Estas visitas permiten detectar y abordar cualquier problema antes de que se convierta en una complicación mayor.

Este protocolo quirúrgico está diseñado para maximizar el éxito del tratamiento y minimizar las complicaciones, proporcionando a los pacientes una solución efectiva para la rehabilitación de la mandíbula completamente edéntula. La combinación de una planificación cuidadosa, un procedimiento quirúrgico preciso y un seguimiento postoperatorio riguroso es clave para lograr resultados óptimos en la rehabilitación dental.

## › DISCUSIÓN

Desde la introducción de los implantes dentales, múltiples alternativas terapéuticas se han descrito para resolver los problemas asociados al edentulismo. El desarrollo de técnicas quirúrgicas cada vez más conservadoras, que sustituyan a las complejas y agotadoras cirugías originales, el establecimiento de protocolos rehabilitadores que permiten instalar una prótesis fija sobre los implantes el

mismo día del procedimiento quirúrgico, han sido parte de la evolución natural de la implantología como ciencia médica, buscando mejorar el grado de satisfacción de los pacientes, disminuir los riesgos quirúrgicos y realizar tratamientos cada vez más predecibles y duraderos<sup>4,5,8,13,14</sup>.

El protocolo de Maló ha demostrado ser altamente efectivo, diversos autores han propuesto modificaciones y adaptaciones. Por ejemplo, algunos investigadores<sup>21</sup> sugieren el uso de seis implantes en lugar de cuatro para mejorar la estabilidad en casos de hueso de baja densidad. Otros proponen diferentes ángulos de inclinación para los implantes posteriores, argumentando que esto puede optimizar la distribución de las cargas<sup>11,26,27</sup>. Sin embargo, el protocolo de Maló<sup>4,5,8,13</sup> se ha destacado por su simplicidad, previsibilidad y alta tasa de éxito, lo que lo convierte en una referencia en el campo.

Con respecto a la incisión Maló<sup>4,5,8,13</sup> y otros autores como Butura et al.<sup>17</sup> destacan el uso incisiones crestales mientras que autores como Behring et al.<sup>21</sup> y Sannino et al.<sup>23</sup>, plantean la colocación de los implantes de manera transmucosa<sup>20</sup>. Francetti et al.<sup>24</sup>, Butura et al.<sup>17</sup> y Maló et al.<sup>4,5,13,14</sup> sugieren la realización de la reducción de la cresta ósea<sup>4,9,16</sup>.

Un aspecto crucial en la técnica All-on-Four es la angulación de los implantes distales. Si bien el protocolo de Maló propone una inclinación entre 30° y 45° para optimizar la distribución de las fuerzas y minimizar el riesgo de fractura de la prótesis<sup>1</sup>, otros autores han estudiado diferentes angulaciones como Sun Xin et al.<sup>27</sup> sugiere la colocación de un quinto implante y la inserción de los mismos verticalmente para reducir el estrés y la tensión en el cuello del implante. En cuanto a la longitud de los implantes utilizados los diferentes trabajos consultados señalan el uso de implantes cuya longitud varía desde los 7 mm hasta 18 mm de longitud, y en cuanto al diámetro de los implantes oscilan entre los 3.3 mm hasta los 5 mm de diámetro<sup>1</sup>. La elección del ángulo, longitud y diámetro óptimo dependerá de factores como la calidad y cantidad del hueso, la anatomía del paciente y el diseño de la prótesis, lo que subraya la importancia de una planificación prequirúrgica meticulosa.

Al hablar del torque de inserción autores como Maló et al.<sup>4,5,8,13,14</sup>, Francetti et al.<sup>24</sup>, Butura et al.<sup>17</sup>, Sannino et al.<sup>23</sup> y

Ayna et al.<sup>19</sup> refieren que el torque ideal de cada implante para poder ejecutar la carga inmediata oscila entre 30 y 50 Ncm.

En cuanto al seguimiento Butura et al.<sup>17</sup> y Sannino et al.<sup>23</sup> reportaron un seguimiento de 3 años, por su parte Ayna et al.<sup>19</sup> y Francetti et al.<sup>16</sup> reportaron un seguimiento de 5 años y finalmente Maló reporto seguimiento de hasta 18 años. Los autores consultados reportan una tasa de sobrevida que oscila entre 95,4% y 100%.

Referente a los protocolos protésicos Maló<sup>4,13</sup>, Butura et al.<sup>17</sup> y Sannino et al.<sup>23</sup> indican que la colocación de la prótesis provisional inmediata debe ser instalada 2 o 3 horas posterior a la fase quirúrgica, por su parte Ayna et al.<sup>19</sup> establece que debe ser a las 24 horas mientras que Francetti et al.<sup>24</sup> sugiere que sea a las 48 horas posterior a la fase quirúrgica. En cuanto a el material sugerido para la confección de la prótesis provisional Maló et al.<sup>14</sup>, Francetti et al.<sup>24</sup> y Butura et al.<sup>17</sup> indican que la prótesis provisional debe ser confeccionada con acrílico, mientras que Ayna propone el uso de resina acrílica, por su parte Maló et al. y Sannino et al. plantean el refuerzo metálico de la resina acrílica.

Ayna et al.<sup>19</sup> propone la instalación de prótesis definitiva a los 3 meses posteriores al acto quirúrgico, por su parte Butura et al.<sup>17</sup> y Sannino et al.<sup>23</sup> indican que debe realizarse a los 4 meses, por último, Maló et al.<sup>14</sup> y Francetti et al.<sup>24</sup> manifiestan que debe instalarse la prótesis definitiva a los 6 meses.

Diversos autores sugieren en cuanto a los materiales idóneos para la confección de la prótesis definitiva: Maló et al.<sup>14</sup> indica metal-acrílico, Francetti et al. sugiere metal-porcelana<sup>24</sup>, mientras que Butura et al.<sup>17</sup> indica el uso de porcelana más barra metálica, Ayna et al.<sup>19</sup>, por su parte, señala el uso de súper estructuras cerámicas y Sannino et al.<sup>23</sup> manifiesta el uso de resina acrílica.

En comparación con otros protocolos, el método de Maló ofrece ventajas como la posibilidad de carga inmediata, la reducción de la morbilidad quirúrgica y la alta tasa de supervivencia de los implantes con estudios de hasta 18 años de seguimiento. No obstante, es importante reconocer que la elección del protocolo debe ser individualizada y basada en las características de cada paciente.



## › CONCLUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo principal proponer un protocolo quirúrgico estandarizado para la técnica All-on-Four mandibular en el postgrado de Cirugía Bucal de la Universidad Central de Venezuela. A través de una exhaustiva revisión de la literatura y el análisis de diversos protocolos propuestos, se logró establecer una guía clínica detallada para la implementación exitosa de esta técnica para que cualquier residente del postgrado pueda aplicarla eficazmente.

El protocolo propuesto abarca desde la evaluación inicial del paciente hasta el seguimiento postoperatorio, pasando por la planificación quirúrgica, la ejecución del procedimiento y la colocación de la prótesis provisional. Se ha puesto especial énfasis en la importancia de la selección adecuada de los pacientes, la planificación precisa de la cirugía y el manejo de posibles complicaciones.

Los resultados de esta investigación demuestran que la técnica All-on-Four es una opción de tratamiento eficaz y predecible para la rehabilitación oral completa en pacientes edéntulos. La implementación de un protocolo quirúrgico estandarizado para la técnica All-on-Four mandibular en el postgrado de Cirugía Bucal de la Universidad Central de Venezuela representa un avance significativo en la atención a pacientes edéntulos. Este protocolo, basado en las evidencias científicas y en la experiencia de diversos autores garantizan una mayor predictibilidad y éxito en los resultados clínicos.

Sin embargo, es importante destacar que el éxito a largo plazo de la técnica All-on-Four depende no solo de la habilidad quirúrgica, sino también de una adecuada planificación del tratamiento, una cuidadosa selección de los materiales y una estrecha colaboración entre el cirujano, el protesista y el paciente.

## › RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con esta línea de investigación para así poder aplicar el protocolo en pacientes y realizar seguimiento para registrar su tasa de éxito en dentro del postgrado de Cirugía Bucal de la Universidad Central de Venezuela.

## › REFERENCIAS

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark P. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981; 10(6): 387-416.
2. Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants: Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop.* 1981; 52(2): 155-70.
3. Carlsson L, Röstlund T, Albrektsson B, Albrektsson T, Brånemark P. Osseointegration of titanium implants. *Acta Orthop Scand.* 1986; 57: 285-9.
4. Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System® implants for completely edentulous maxillae: A 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005; 7(SUPPL. 1): s88-94.
5. Maló P, de Araújo Nobre M, Moura Guedes C, Almeida R, Silva A, Sereno N, et al. Short-term report of an ongoing prospective cohort study evaluating the outcome of full-arch implant-supported fixed hybrid polyetheretherketone-acrylic resin prostheses and the All-on-Four concept. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018; 20(5): 692-702.
6. Lomas Albuja D, Morales Sánchez A, Bajaan Hidalgo F, Vallejo Rosero K, Quel Carlosama F. Concepto all on four para mandíbula completamente edéntula en paciente sistémicamente comprometido. *Odontol (Habana).* 2022; 24(2): 37-45.
7. Solar Altamirano M. Evolución del tratamiento del paciente desdentado total o en última dentición, desde Branemark a Maló. [Valparaíso, Chile]: Universidad de Valparaíso; 2018.
8. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Nunes M. The All-on-4 concept for full-arch rehabilitation of the edentulous maxillae: A longitudinal study with 5-13 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019; 21(4): 538-49.
9. Soto-Peñaloza D, Zaragozı-Alonso R, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. The all-on-four treatment concept: Systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2017; 9(3): e474-488.
10. Rodrigues Benavides R, Rocha Valadas LA, Guerra Diógenes ÉS, Rodrigues Neto EM, Carvalho Furtado Júnior JH. Parestesia do nervo alveolar inferior relacionado a exodontia de terceiros molares inferiores: revisão de literatura. *Brazilian J Heal Rev.* 2018; 6(4): 14349-57.
11. Szabó ÁL, Nagy ÁL, Lászlófy C, Gajdács M, Bencsik P, Kárpáti K, et al. Distally Tilted Implants According to the All-on-Four® Treatment Concept for the Rehabilitation of Complete Edentulism: A 3.5-Year Retrospective Radiographic Study of Clinical Outcomes and Marginal Bone Level Changes. *Dent J.* 2022; 10(5).
12. Patzelt SBM, Bahat O, Reynolds MA, Strub JR. The all-on-four treatment concept: A systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014; 836-55.
13. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Botto J. The All-on-4 treatment concept for the rehabilitation of the completely edentulous mandible: A longitudinal study with 10 to 18 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019; 21(4): 565-77.

14. Maló P, De Araújo Nobre M, Lopes A, Francischone C, Rigolizo M. "All-on-4" Immediate-Function Concept for Completely Edentulous Maxillae: A Clinical Report on the Medium (3 Years) and Long-Term (5 Years) Outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012; 14(SUPPL. 1): 139-50.
15. Casas, Ana M. Corral, J. Pérez B. Efectos Secundarios Dosis, Indicaciones y Agentes Antineoplásicos. *Antimicrob Agents Chemother* [Internet]. 2014; 58(12): 7250-7. Disponible en: <https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/sociosyprofs/documentacion/manuales/practicaclinica/cap2.pdf>
16. Del Fabbro M, Bellini CM, Romeo D, Francetti L. Tilted Implants for the Rehabilitation of Edentulous Jaws: A Systematic Review. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012; 14(4): 612-21.
17. Butura CC, Galindo DF, Jensen OT. Mandibular all-on-four therapy using angled implants: A three-year clinical study of 857 implants in 219 jaws. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2011; 55(4): 795-811. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2011.07.015>
18. Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2007; 22(4): 639-44. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17929526>
19. Ayna M, Gülşes A, Açıl Y. Comprehensive comparison of the 5-year result of "All-on-4TM" mandibular implant systems with acrylic and ceramic suprastructures, respectively. *J Oral Implantol*. 2014; 41(6): 675-83.
20. Contreras Molina I, Contreras Molina G, Nunes Teixeira K, Ribas de Andrade P, Bianchini M. Atrophic maxilla rehabilitation with use of <<All-On-Four>> tilted implants. *Rev Odontológica Mex* [Internet]. 2014; 18(4): 249-54. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>
21. Bhering CLB, Mesquita MF, Kemmoku DT, Noritomi PY, Consani RLX, Barão VAR. Comparison between all-on-four and all-on-six treatment concepts and framework material on stress distribution in atrophic maxilla: A prototyping guided 3D-FEA study. *Mater Sci Eng C* [Internet]. 2016; 69: 715-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.msec.2016.07.059>
22. Kotsovilis S, Fourmouis I, Karoussis IK, Bamia C. A Systematic Review and Meta-Analysis on the Effect of Implant Length on the Survival of Rough-Surface Dental Implants. *J Periodontol*. 2009; 80(11): 1700-18.
23. Sannino G, Barlattani A. Straight Versus Angulated Abutments on Tilted Implants in Immediate Fixed Rehabilitation of the Edentulous Mandible: A 3-Year Retrospective Comparative Study. *Int J Prosthodont*. 2016; 29(3): 219-26.
24. Francetti L, Agliardi E, Testori T, Romeo D, Taschieri S, Fabbro M Del. Immediate rehabilitation of the mandible with fixed full prosthesis supported by axial and tilted implants: Interim results of a single cohort prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2008; 10(4): 255-63.
25. Lomas D, Morales A, Bajaña F, Vallejo K, Quel F. Concepto All On Four para mandíbula completamente edéntula en paciente sistémicamente comprometido. *Rev Odontol (Trujillo)* [Internet]. 2022; 2(25): 37-45. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8578566>
26. Abdelwahab Ahmed Dawood E, Elsaid Abdelfattah F, Ahmed Kamel Kashef N. Effect of Different Implant Angulation on Stresses Transmitted by Fixed Detachable Prosthesis in All-on-Four Concept (In-vitro study). *Medicalandresearch-Com* [Internet]. 2021; 3(1): 1-26. Disponible en: [https://www.medicalandresearch.com/assets/articles/documents/DOCUMENT\\_20210612164007.pdf](https://www.medicalandresearch.com/assets/articles/documents/DOCUMENT_20210612164007.pdf)
27. Sun X, Tang X, Cheng K, Xia Z, Liu Y, Yang F, et al. Comparative biomechanics of all-on-4 and vertical implant placement in asymmetrical mandibular: a finite element study. *BMC Oral Health*. 2024; 24(1): 1-10.