

Principios biomecánicos y oclusales para el éxito de las prótesis implanto-asistidas

Biomechanical and occlusal principles for the success of implant-assisted
protheses

Adriana Arias Tornés^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2594-1133>

Juan Alejandro Vázquez González¹ <https://orcid.org/0000-0001-5012-5416>

Indira Gómez Capote¹ <https://orcid.org/0000-0002-7285-5193>

Mohamed Azis Pérez-Caldevilla¹ <https://orcid.org/0000-0001-8920-5261>

***Autor para la correspondencia:** adriana.ariastornes@gmail.com

RESUMEN

Las rehabilitaciones protésicas soportadas por implantes están sujetas a cargas funcionales como la masticación y cargas parafuncionales, por lo cual es importante que el estomatólogo se mantenga actualizado sobre las características de la oclusión en este tipo de rehabilitación. El objetivo del presente estudio es describir principios biomecánicos y oclusales más relevantes para garantizar el éxito a largo plazo de las prótesis implanto-asistidas. Se realizó una revisión narrativa entre enero y abril de 2026, en *PubMed*, *SCIELO*, *Redalyc*, y *Google Scholar*, con las palabras claves en idiomas inglés y español. Se eligieron 23 documentos, 86,9 % de los últimos 5 años, 8,7 % de 2015-2020 y 4,4 % anterior a 2015. La biomecánica analiza fuerzas internas y externas que interactúan con el cuerpo humano con diferencias entre dientes naturales e implantes. La Oclusión Protectora de Implantes se diseñó para reducir estrés en la interfaz hueso-implante mediante catorce consideraciones fundamentales que incluyen eliminación de contactos prematuros, posicionamiento de contactos oclusales sobre los cuerpos de implantes, reducción de longitudes de voladizos y



disminución de alturas coronarias. Se concluyó que los principios biomecánicos y oclusales más relevantes para garantizar el éxito de las prótesis implanto-asistidas incluyen ejecución de esquemas protectores, control de fuerzas mediante diseño oclusal que evite contactos prematuros y considere la dimensión del voladizo, la optimización de parámetros protésicos, la secuencia oclusal y el manejo de hábitos parafuncionales; todos los cuales reducen de manera significativa los riesgos de complicaciones mecánicas y biológicas y permiten mayor longevidad de las rehabilitaciones implanto-asistidas.

Palabras claves: biomecánica; implantes dentales; oclusión dental; prótesis dental.

ABSTRACT

Implant-supported prosthetic rehabilitations are subjected to functional loads, such as mastication, as well as parafunctional forces. Therefore, it is important for stomatologists to remain updated on the occlusal characteristics pertinent to this type of rehabilitation. The aim of the present study is to describe the most relevant biomechanical and occlusal principles to ensure the long-term success of implant-assisted prostheses. A narrative review was conducted between January and April 2026, using PubMed, SCIELO, Redalyc, and Google Scholar, with keywords in both English and Spanish. A total of 23 documents were selected, of which 86.9% were published within the last 5 years, 8.7% between 2015–2020, and 4.4% prior to 2015. Biomechanics analyzes internal and external forces interacting with the human body, highlighting differences between natural teeth and implants. The Implant Protective Occlusion was designed to reduce stress at the bone–implant interface through fourteen fundamental considerations, including the elimination of premature contacts, positioning of occlusal contacts over implant bodies, reduction of cantilever lengths, and decreasing crown heights. It was concluded that the most relevant biomechanical and occlusal principles for ensuring the success of implant-assisted prostheses include the implementation of protective schemes, force control through occlusal design that avoids premature contacts and considers cantilever dimensions, optimization of prosthetic parameters, occlusal sequence, and management of



parafunctional habits; all of which significantly reduce the risks of mechanical and biological complications and enhance the longevity of implant-assisted rehabilitations.

Keywords: biomechanics; dental implants; dental occlusion; dental prosthesis.

Recibido: 25/07/25026

Aprobado: 17/08/2026

Introducción

La oclusión permanece como uno de los temas más controvertidos en la estomatología contemporánea.^(1,2) Las concepciones iniciales sobre la oclusión se basaban en principios mecánicos, donde el enfoque principal consistía en alcanzar una alineación dental armónica para garantizar una función masticatoria eficiente.^(3,4)

El Glosario de Términos Protésicos en su décima edición,⁽⁵⁾ define la oclusión como la relación estática entre las superficies de incisión o masticación de los dientes maxilares y mandibulares. Sin embargo, esta definición solo captura un aspecto de la oclusión, en la práctica, la oclusión abarca actividades dinámicas como la masticación, la deglución o incluso el bruxismo,^(3,4) por lo cual una comprensión profunda de las relaciones oclusales es esencial para reducir la probabilidad de complicaciones a largo plazo.

Con la introducción de implantes osteointegrados en la década de 1980 mejoró la aplicabilidad y los resultados de los tratamientos restauradores al transformar el procedimiento de pacientes parcial y edentes.^(6,7) En la rehabilitación por implantes, el desarrollo de un esquema oclusal apropiado resulta esencial para garantizar el éxito a largo plazo, tanto del implante como de la restauración protésica.⁽⁸⁾

Las rehabilitaciones protésicas soportadas por implantes están sujetas a cargas funcionales y a diferencia de los dientes naturales, los implantes carecen de un ligamento periodontal que actúe como amortiguador y proporcione retroalimentación propioceptiva, por tanto, el



implante no puede acomodar de manera dinámica las fuerzas oclusales.^(4,9,10) De acuerdo con esto, es necesario tener en cuenta consideraciones para gestionar de manera adecuada las cargas oclusales, de forma que se mantenga la estabilidad a largo plazo, prevengan fallas biomecánicas, minimicen la remodelación ósea y preserven la interfaz hueso-implante.^(4,11,12)

Las particularidades de la relación implante-hueso como sistema vulnerable desde el punto de vista biomecánico, sumadas a la variedad de definiciones de oclusión muchas de las cuales resultan insuficientes cuando se aplican a los tratamientos con implantes, además de las diferencias entre la práctica clínica y la evidencia científica relacionada con los hallazgos de la biomecánica implantológica; constituyen aún una problemática actual para las ciencias estomatológicas, que permiten cuestionarse:

¿Cómo deben adaptarse los principios oclusales tradicionales para compensar las limitaciones biomecánicas inherentes de los implantes osteointegrados, con el fin de prevenir complicaciones mecánicas y biológicas además de garantizar el éxito a largo plazo de las rehabilitaciones protésicas implanto-asistidas?

Para responder a esta interrogante, el presente estudio tiene como objetivo describir las consideraciones biomecánicas más relevantes de la oclusión en prótesis implanto-asistidas para garantizar su éxito a largo plazo.

Método

Se realizó una revisión narrativa, mediante el análisis y síntesis de los contenidos encontrados en una búsqueda documental, desde febrero hasta mayo de 2025, a través de las bases de datos de Internet, *PubMed*, *SciELO*, *Redalyc*, y el motor de búsqueda *Google Scholar*, con descriptores en idiomas inglés y español: “*occlusal* / oclusal”, “*occlusion* / oclusión”, “*implant-supported* / implanto-asistida / implanto-soportada”, “*principles* / principios”, “*biomechanical* / biomecánica”, “*considerations* / consideraciones”.

Se recuperó un total de 1 263 documentos, entre libros, tesis y artículos científicos, de los cuales se revisaron 91 y se eligieron los 23 más pertinentes para el estudio. De ellos 2



libros, 4 tesis, 16 artículos y 1 conferencia de congreso; 86,9 % son de los últimos 5 años, 8,7 % de 2015-2020 y 4,4 % anterior a 2015.

Como criterios de inclusión, se utilizaron tanto estudios originales como de revisión así como libros especializados en implantología. Fue incluida bibliografía sobre principios biomecánicos en oclusión de prótesis implanto-asistidas o esquemas oclusales adaptados a implantes osteointegrados, realizados en pacientes adultos. Los estudios debían ser de los últimos diez años, con prioridad en las investigaciones más recientes, sin descartar la bibliografía clásica del tema.

La revisión forma parte del proyecto de investigación “Vía clínica para la oclusión protectora en rehabilitaciones implantológicas unitarias y puente fijo. Facultad de Estomatología. 2024-2027”, aprobado por el comité de ética de la Facultad de Estomatología, de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.

Desarrollo

Biomecánica, diferencias entre dientes naturales e implantes

Los autores Sánchez W y otros⁽¹³⁾ han estudiado la definición de biomecánica desde las concepciones de diferentes investigadores y explican que en sus inicios fue entendida como el estudio de la mecánica en órganos vivos bajo distintas condiciones. Tiempo después, este concepto se amplía al relacionarlo con sistemas biológicos, en particular el cuerpo humano, mediante la aplicación de principios mecánicos. Sin embargo, estos autores consideran que la definición con mayor consenso en las publicaciones científicas conceptualiza la biomecánica como la disciplina que analiza las fuerzas internas y externas que interactúan con el cuerpo humano, así como las respuestas biológicas resultantes.⁽¹³⁾

De acuerdo con Zurbano A y otros,⁽⁷⁾ numerosos autores han evidenciado la relevancia de la biomecánica en implantología, dado que los implantes dentales y los dientes naturales establecen mecanismos distintos de unión al hueso. El propósito central de los estudios biomecánicos en este campo consiste en evaluar la distribución de cargas sobre los dientes, los implantes y el tejido óseo periimplantario, que son generadas por las restauraciones



protésicas, y en comprender dicha interacción como la respuesta biotisular a las fuerzas oclusales aplicadas.

En los dientes naturales, el sistema periodontal permite una distribución multidireccional de las fuerzas oclusales, gracias a la presencia del ligamento periodontal. Esta estructura confiere una movilidad fisiológica que amortigua las cargas laterales y los cambios radiográficos asociados a sobrecargas suelen presentar carácter reversible. En contraste, los implantes dentales establecen una unión rígida (osteointegración) con el hueso alveolar, lo que conduce a una transmisión directa de fuerzas hacia la cresta ósea. En este caso, cualquier movilidad detectable constituye un signo de fracaso biológico, y las alteraciones radiográficas resultantes son irreversibles.^(14,15,16)

Si se intentaran resumir las diferencias más notorias entre la biomecánica de los dientes naturales y de los implantes, pudiera señalarse:

1. El diente natural recibe soporte biomecánico a través del ligamento periodontal, mientras que el implante dental establece una conexión rígida mediante contacto directo con el tejido óseo.⁽¹⁷⁾ Esta diferencia fundamental en el mecanismo de anclaje determina respuestas distintas ante cargas funcionales.
2. La movilidad fisiológica dental, muy determinada por las propiedades viscoelásticas del ligamento periodontal, confiere al sistema dentoalveolar capacidad de adaptación a deformaciones esqueléticas y fuerzas torsionales.⁽¹⁷⁾ Los implantes carecen de este mecanismo amortiguador, lo que obliga a reconsiderar los criterios clínicos para ferulizaciones extensas, en regiones posteriores donde las cargas masticatorias son más intensas.
3. El ligamento periodontal cumple funciones neurofisiológicas como órgano mecanorreceptor y transmite información sensitiva a través de vías aferentes al sistema nervioso central.⁽¹⁷⁾

Este sistema de retroalimentación negativa regula las fuerzas oclusales mediante mecanismos protectores, función ausente en los implantes dentales."La biomecánica constituye un pilar fundamental en la rehabilitación con implantes dentales, junto con los principios oclusales, la función de las articulaciones temporomandibulares y los



parámetros estéticos. Para garantizar el éxito clínico a largo plazo, resulta esencial considerar el equilibrio de fuerzas, la distribución de cargas masticatorias y las propiedades mecánicas de los materiales protésicos.⁽¹³⁾

Entre los aspectos biomecánicos más relevantes se destaca la necesidad de minimizar las fuerzas de flexión durante el diseño protésico. Cuando estas fuerzas superan los límites fisiológicos, pueden desencadenar la pérdida progresiva de hueso perimplantario y fracturas de los componentes protésicos (tornillos o estructuras del implante). La correcta gestión de estos principios biomecánicos permite optimizar tanto la funcionalidad como la longevidad de las rehabilitaciones implanto soportadas.⁽¹³⁾

Para quienes suscriben esta investigación, comprender la biomecánica implica ir más allá del mero análisis de fuerzas y reparar en las consecuencias biológicas que dichas fuerzas desencadenan. Así, adoptar una perspectiva multidimensional se convierte en la vía idónea para resolver con mayores garantías las dificultades inherentes a los implantes, máxime si se confrontan con la dentición natural.

Se considera relevante señalar que la rigidez del implante, resultante de su osteointegración, contrasta de manera notable con la flexibilidad del sistema periodontal que rodea a los dientes naturales. La diferencia fundamental en los anclajes tiene implicaciones significativas para la distribución de cargas y la capacidad de respuesta ante fuerzas oclusales. Por tanto, los implantes, al carecer de movilidad fisiológica, enfrentan un riesgo elevado de sobrecarga, el cual puede resultar en un fracaso biológico si no se gestiona de forma adecuada.

Quienes suscribieron la presente investigación coincidieron en la necesidad evidente que plantea la bibliografía especializada y los estudios clínicos de rediseñar las estrategias relacionadas con la rehabilitación implantológica, pues se hace necesario considerar no solo las propiedades estructurales de los materiales protésicos, sino también integrar, de cara al futuro del tratamiento con implantes, un enfoque que contemple la fisiología más amplia de los tejidos conectivos. Esto implica aplicar el modelo que no solo busque soportar las fuerzas mecánicas, sino que también simule, en la medida de lo posible, las interacciones sensoriales y dinámicas que eran inherentes a los dientes naturales.



Impacto de las fuerzas oclusales sobre el hueso perimplantario

La biomecánica de las fuerzas oclusales en implantes dentales y prótesis implanto-asistidas se caracterizan por su naturaleza vectorial, al presentar componentes axiales (paralelos al eje mayor del implante) y horizontales/oblicuos. Estas fuerzas se manifiestan como tracción, compresión o cizallamiento, donde las fuerzas de compresión son las mejor toleradas por los tejidos biológicos y protésicos. Las fuerzas de tracción muestran una resistencia 30,0 % menor, mientras que las de cizallamiento (asociadas al componente horizontal) demuestran especial nocividad, con una sensibilidad de 65,0 % en la interfase hueso-implante.^(13,14,18)

Los estudios científicos sobre el tema identifican la sobrecarga oclusal (fuerzas que exceden el límite fisiológico óseo) como la principal etiología de la pérdida ósea periimplantaria a corto y largo plazo y puede desencadenar el fracaso del implante. Este exceso de carga no solo provoca complicaciones mecánicas, como fracturas de componentes protésicos (acrílicos o porcelanas), sino que también induce alteraciones biológicas que evolucionan desde la mucositis hasta la periimplantitis.^(14,18,19)

Cabe destacar que presenta gran relevancia la dirección de las cargas oclusales. Las fuerzas axiales generan presiones aceptables en la interfase hueso-implante, mientras que las fuerzas no axiales producen tensiones laterales deletéreas. En la práctica clínica, pocas veces se observan cargas uniaxiales, predominan tres ejes principales (mesiodistal, vestibulolingual y oclusoapical) cuya expresión depende de los patrones oclusales.^(14,18,19)

La posición de los contactos oclusales determina de forma directa la distribución de fuerzas sobre el sistema implanto-protésico. Además, múltiples factores modifican el impacto de las fuerzas oclusales e incluye hábitos parafuncionales, posición en la arcada del implante, características de la arcada antagonista, relación corona-implante y variables individuales del paciente.^(4,14,20)

En ese mismo orden, los hábitos parafuncionales constituyen uno de los principales factores etiológicos en el fracaso de las rehabilitaciones implanto-soportadas, con mayor incidencia en el maxilar superior debido a su estructura ósea trabecular y a las mayores cargas masticatorias. El bruxismo destaca por incrementar la magnitud y duración de las



fuerzas oclusales y el empuje lingual atípico genera presiones en las regiones anterior y lateral del paladar.^(4,14)

Se requieren consideraciones anatómicas específicas para la posición de los implantes en la arcada que también genera fuerzas oclusales. Las diferencias entre sectores anteriores y posteriores exigen adaptaciones en el diseño implanto-protésico. La tendencia actual favorece un enfoque conservador en el número de implantes, prioriza la preservación tisular sobre la reposición dentaria completa. En el sector posterior, la distribución poligonal y desalineada de los implantes optimiza la distribución de cargas axiales y minimiza las fuerzas de flexión lateral.^(4,14,20)

La relación corona-implante (C/I), definida como la proporción entre la altura de la corona protésica y la longitud del implante osteointegrado, presenta valores ideales de 1:2 a 2:3, y se considera 1:1 como el límite mínimo aceptable con pronóstico biomecánico reservado. El aumento patológico de esta relación, frecuente en casos de pérdida ósea progresiva, incrementa el brazo de palanca y favorece la aparición de fuerzas laterales perjudiciales. Al final, la naturaleza de la arcada antagonista influye de manera significativa en la magnitud de las fuerzas oclusales: las prótesis totales convencionales generan cargas menores contra rehabilitaciones implanto-soportadas en comparación con dentición natural o prótesis fijas dentosoportadas como antagonistas.^(14,21)

En opinión de los autores del presente estudio, la naturaleza vectorial de las fuerzas, que incluye componentes axiales, horizontales y oblicuos, resalta la importancia de comprender no solo la magnitud, sino también la dirección en la que estas fuerzas actúan. En el ámbito académico se indica que las fuerzas de compresión son las más toleradas por los tejidos, mientras que las fuerzas de cizallamiento y tracción presentan un riesgo considerable, en especial en la interfase hueso-implante. Esto subraya la necesidad de diseñar estrategias clínicas que minimicen estas últimas para prevenir consecuencias adversas.

Se concuerda con el hecho de que, tanto a corto como a largo plazo, la sobrecarga oclusal es uno de los factores más influyentes sobre la pérdida ósea periimplantaria. Por tanto, se recomienda la evaluación particularizada de los patrones oclusales y hábitos parafuncionales del paciente para un diseño de las rehabilitaciones sobre implantes adecuadas a cada caso.



De manera adicional se coincide con los referentes teóricos y los resultados de las investigaciones citadas en cuanto a relevancia de la posición de los contactos oclusales, así como la necesidad de considerar los factores anatómicos en la colocación de implantes. Las adaptaciones en el diseño implanto-protésico deben basarse en un entendimiento integral de la anatomía del paciente, lo que implica un enfoque que priorice la preservación de los tejidos óseos y una distribución óptima de las cargas.

Características oclusales para las prótesis implanto-asistidas

La oclusión en prótesis implanto-asistida debe cumplir una serie de características para garantizar el éxito del tratamiento. De acuerdo con *Misch C*,⁽¹⁴⁾ un elemento fundamental es lo que llamó la Oclusión Protectora de Implantes (OPI). La OPI es un conjunto de principios biomecánicos diseñado para reducir el estrés en la interfaz hueso-implante mediante catorce consideraciones fundamentales que incluyen la eliminación de contactos prematuros, el posicionamiento de contactos oclusales sobre los cuerpos de los implantes, la reducción de longitudes de voladizos y la disminución de alturas coronarias.

Sus objetivos principales comprenden la reducción de la magnificación de fuerzas, la mejora de la dirección de fuerzas y el aumento del área de soporte del implante, con el fin de promover la longevidad y el éxito implantario. Esta aproximación resulta necesaria debido a que la interfaz hueso-implante no constituye una estructura capaz de resistir las fuerzas entrantes de manera similar a los dientes naturales, por lo que requiere mayor cuidado en el arreglo oclusal de las prótesis soportadas por implantes.^(14,22) Eliminación de contactos prematuros y secuencia oclusal

Los contactos oclusales prematuros se definen como relaciones oclusales que desvían la mandíbula de una trayectoria normal de cierre, interfieren con movimientos mandibulares de deslizamiento suave y/o desvían la posición del cóndilo, dientes o prótesis. Se ha especulado que la carga oclusal procedente de cargas laterales excesivas derivadas del contacto prematuro puede causar pérdida ósea y fallo del implante.^(14,23)

Una fórmula fundamental de la biomecánica establece que la tensión es igual a la fuerza dividida por la superficie sobre la que se aplica dicha fuerza ($T=F/S$). Por lo tanto, durante la oclusión céntrica no deben producirse contactos prematuros en una corona soportada



por un implante. Como el área de superficie de un contacto prematuro es muy pequeña, la magnitud de la tensión sobre el hueso aumenta de manera proporcional.^(14,23)

Toda la fuerza oclusal actúa sobre una región en lugar de distribuirse entre varios pilares y dientes. Además, debido a que el contacto prematuro se encuentra con mayor frecuencia en un plano inclinado, el componente horizontal de la carga aumenta las tensiones crestaes de cizallamiento y la cantidad total de tensión en todo el sistema de implantes.^(14,23)

La evaluación de la oclusión en el restablecimiento implantario requiere una evaluación previa de la oclusión y eliminar todas las prematuridades oclusales durante máxima intercuspidación y relación céntrica antes de evaluar la oclusión en la reconstrucción implantaria. El contacto se localiza de forma frecuente en un plano inclinado, incrementa el componente horizontal de la carga y aumenta el estrés tensional crestal. La secuencia apropiada de contactos oclusales debe establecer contactos simultáneos y uniformes que dirijan las fuerzas paralelas al eje longitudinal del implante, y minimizar las cargas laterales que pueden comprometer la estabilidad ósea perimplantaria.^(14,23)

Inclinación cuspídea y efectos sobre el hueso marginal

La inclinación cuspídea constituye un factor de interés en la distribución de fuerzas oclusales y su efecto sobre la altura del hueso marginal perimplantario. Los estudios retrospectivos demuestran una correlación positiva significativa entre la inclinación cuspídea y la altura del hueso marginal de las restauraciones implantarias después de tres años de carga, con un coeficiente de correlación de 0.661. Los análisis comparativos revelan diferencias estadísticas significativas en la altura del hueso marginal según los rangos de inclinación cuspídea: menos de 15° (1.41 ± 0.55 mm), 15° a 25° (1.81 ± 0.39 mm), y mayor de 25° (2.35 ± 0.56 mm).⁽²⁴⁾

Una inclinación cuspídea de 30° sometida a una fuerza de 2 mm fuera del eje resulta en mayores tasas de remodelación ósea y mayor estrés en la interfaz hueso-implante. Estos hallazgos sugieren que el diseño de restauraciones con alta inclinación cuspídea (>25°) produce mayor reabsorción del hueso alveolar alrededor del cuello de la restauración implantaria, indica un efecto muy pronunciado de la inclinación cuspídea sobre la altura del hueso marginal de las restauraciones implantarias.⁽²⁴⁾ La evidencia científica respalda la recomendación de mantener inclinaciones cuspídeas reducidas para preservar la



estabilidad del hueso perimplantario y optimizar la longevidad de las restauraciones, con lo cual al buscar inclinación el contacto oclusal sobre una corona de implante lo ideal es que debe ser sobre una superficie plana perpendicular al cuerpo del implante.⁽¹⁴⁾

Soluciones para cargas anguladas y distribución de fuerzas

Las cargas laterales o anguladas que no pueden eliminarse requieren medidas específicas para reducir el riesgo de pérdida ósea o fractura de componentes implantarios. Estas medidas incluyen el aumento del diámetro de implantes angulados, la selección de diseños implantarios con mayor área superficial, la adición de implantes adicionales junto al implante más angulado y la ferulización de implantes. La magnitud del estrés en el hueso aumenta cuando las cargas no se dirigen paralelas al eje longitudinal del implante, y requieren estrategias compensatorias para redistribuir las fuerzas de manera más favorable.⁽²³⁾

La posición ideal de los contactos oclusales debe localizarse sobre los cuerpos de los implantes para optimizar la transmisión de fuerzas al hueso circundante. Esta posición permite que las fuerzas oclusales se transmitan de manera más directa a través del implante hacia el hueso, y minimizan los momentos de flexión que pueden generar tensiones desfavorables en la interfaz hueso-implante. La distribución apropiada de contactos oclusales debe considerar tanto la posición mesiodistal como la bucolingual para asegurar una transmisión equilibrada de las cargas masticatorias.^(14,23)

Distancia del voladizo y consideraciones biomecánicas

La longitud del voladizo en prótesis fijas soportadas por implantes ha sido basada en un juicio empírico, aunque los estudios biomecánicos demuestran efectos específicos de la longitud del voladizo sobre la transferencia de carga a la mandíbula. Los análisis fotoelásticos revelan que el estrés más alto se localiza en la cresta del reborde en la superficie distal del implante distal para todas las longitudes de voladizo. El estrés apical en este implante se desarrolla como respuesta al efecto de la fuerza de inclinación distal sobre el voladizo.^(14,25)

Las curvas que describen el efecto de la longitud del voladizo sobre el estrés máximo demuestran una relación directa entre el aumento de la extensión del voladizo y la



magnitud del estrés generado en el implante de soporte. Esta evidencia biomecánica respalda la necesidad de limitar las extensiones de voladizo y considerar la adición de implantes adicionales cuando las dimensiones del voladizo excedan los límites biomecánicos seguros. La planificación protésica debe equilibrar las necesidades funcionales y estéticas con las limitaciones biomecánicas para optimizar la longevidad de las restauraciones implanto-soportadas.^(14,25)

Oclusión mutuamente compartida y protegida

Los conceptos de oclusión mutuamente compartida y mutuamente protegida porque representan estrategias para distribuir las cargas oclusales entre múltiples unidades dentarias y proteger las restauraciones implantarías de fuerzas excesivas. La oclusión mutuamente compartida busca la distribución equilibrada de contactos oclusales entre dientes naturales e implantes, mientras que la oclusión mutuamente protegida establece que los dientes naturales asuman las cargas laterales durante movimientos propulsivos, con lo cual se protegen las restauraciones implantarías de fuerzas capaces de causar daño.^(14,26)

Implementar estos conceptos requiere una evaluación cuidadosa de la capacidad de carga individual de cada unidad dentaria y la planificación de contactos oclusales que optimicen la distribución de fuerzas. Los estudios clínicos sugieren que la carga oclusal en prótesis implantarías en defectos intermedios únicos del primer molar mandibular tiende a aumentar menos con la fuerza de apretamiento que la carga en el diente contralateral, aunque no se observan diferencias significativas en la carga oclusal entre ambas regiones molares.^(14,26)

Altura coronaria y contorno protésico

La altura coronaria constituye un elemento relevante, en la biomecánica oclusal de las restauraciones implanto-soportadas, puesto que coronas muy altas incrementan el brazo de palanca y magnifican las fuerzas aplicadas al implante. La reducción de alturas coronarias forma parte de los principios fundamentales de la OPI para minimizar el estrés en la interfaz hueso-implante. El contorno coronario apropiado debe facilitar la



autolimpieza, proporcionar soporte labial y facial adecuado, y permitir el acceso para la higiene oral sin comprometer la distribución de fuerzas oclusales.⁽¹⁴⁾

El diseño de contornos coronarios debe considerar la emergencia natural desde el nivel gingival y evita sobrecontornos que pueden predisponer a complicaciones biológicas. La morfología oclusal debe simplificarse comparada con la dentición natural y reduce la prominencia de cúspides y profundidad de fosas para minimizar las fuerzas laterales durante la función masticatoria. Esta aproximación conservadora en el diseño oclusal contribuye a la longevidad de las restauraciones y la preservación del hueso periimplantario.⁽¹⁴⁾

A lo largo de esta investigación, se ha tratado en profundidad la complejidad de la biomecánica y las características oclusales en el contexto de las prótesis implanto-asistidas, con especial énfasis en los criterios propuestos por Misch⁽¹⁴⁾. Estos conceptos han ilustrado la importancia vital de una planificación meticulosa y un enfoque multidisciplinario en la rehabilitación dental con implantes, donde cada detalle puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de los tratamientos.

Desde la óptica de los autores de la presente investigación se reconoce que la biomecánica como un eje central en la comprensión de las interacciones entre las fuerzas oclusales y el hueso periimplantario. La identificación de diferentes tipos de fuerzas (compresión, tracción, cizallamiento), ha permitido a los clínicos adaptar sus estrategias para maximizar la estabilidad de los implantes. El concepto de OPI articula una serie de principios fundamentales que, si se aplican de manera adecuada, pueden mitigar el riesgo de sobrecarga y las complicaciones asociadas.

Además, el análisis a través de la investigación, permite afirmar que las características oclusales, con la eliminación de contactos prematuros y la optimización de la inclinación cuspídea, son esenciales para garantizar la integridad estructural de los implantes a lo largo del tiempo. Los hallazgos evidencian que un diseño oclusal que minimice las fuerzas de cizallamiento y que distribuya las cargas de manera equilibrada es clave para preservar tanto el hueso periimplantario como la longevidad de las restauraciones.

Se comparte también que la relación entre el diseño protésico y las características biológicas del paciente subraya la necesidad de un enfoque personalizado en la rehabilitación. Factores como la anatomía del paciente, hábitos parafuncionales y



condiciones sistémicas deben ser considerados en la planificación para optimizar los resultados clínicos.

Los autores se posicionan en los criterios de Misch⁽¹⁴⁾ y la propuesta de la OPI, pues se considera que ofrece un marco robusto el cual apunta a minimizar el estrés en la interfaz hueso-implante y se convierte en herramienta práctica que puede contribuir a la longevidad de las restauraciones y prevenir complicaciones significativas.

Desde el criterio como investigadores, basado en la evidencia científica, se recomienda a la comunidad clínica continuar la adopción de enfoques integradores que comprendan la biomecánica y la oclusión como fundamentos en el tratamiento con implantes dentales. Esto no solo mejorará la calidad de vida de los pacientes, sino que también podrá elevar los estándares de atención estomatológica, con lo cual se puede avanzar hacia un mayor éxito en los tratamientos implantológicos, que garanticen resultados favorables y una experiencia positiva para los pacientes.

Consideraciones finales

Los principios biomecánicos y oclusales más relevantes para garantizar el éxito a largo plazo de las prótesis implanto-asistidas incluyen ejecución de esquemas protectores, control de fuerzas mediante diseño oclusal que evite contactos prematuros y considere la dimensión del voladizo, la optimización de parámetros protésicos, la secuencia oclusal y el manejo de hábitos parafuncionales; todos los cuales reducen los riesgos de complicaciones mecánicas y biológicas que permiten mayor longevidad de las rehabilitaciones implanto-asistidas.

Referencias bibliográficas

1.Yoon D, Pannu D, Hunt M, Londono J. Occlusal considerations for full-arch implant-supported prostheses: A guideline. Dentistry Review. 2022[citado



22/02/2026];2(2):100042.

Disponibile

en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772559622000086>

2.Berzaghi A, Testori T, Scaini R, Bortolini S. Occlusion and Biomechanical Risk Factors in Implant-Supported Full-Arch Fixed Dental Prostheses—Narrative Review. *Journal of Personalized Medicine*. 2025[citado 22/02/2026];15(2):65. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11856061/>

3.Sharma A, Rawat P, Gupta U, Tomar S, Tyagi M, Shukla K. Occlusion consideration for the implant-supported prosthesis: A review. *Journal of Orofacial Rehabilitation*. 2023 [citado 29/04/2026];3(1):22-32. Disponible en:

<https://ipswestbengal.com/wp-content/uploads/2023/04/Akash-final.pdf>

4.Aldowish AF, Alsubaie MN, Alabdulrazzaq SS, Alsaykhan DB, Alamri AK, Alhatem LM, et al. Occlusion and Its Role in the Long-Term Success of Dental Restorations: A Literature Review. *Cureus*. 2024[citado 29/04/2026];16(11):e73195. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11624512/>

5.Layton DM, Morgano SM, Muller F, Kelly JA, Nguyen CT, Scherrer SS, *et al*. The glossary of prosthodontic terms 2023. *J Prosthet Dent*. 2023 [citado 29/04/2026];130(4S1):e1-26. Disponible en:

<https://access.archive-ouverte.unige.ch/access/metadata/b0787207-aa2a-42ed-80d0-9c3c8bc57d9c/download>

6.Mao Z, Bleiel H, Beuer F, Böse MWH, Soetebeer M. Occlusal changes on implant-supported single crowns with one year follow-up after loading: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2024[citado 29/03/2026];146:105000. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571224001702?via%3Dihub>

7.Zurbano Cobas A, Herrera Gómez M, Pérez Pereira JM, de la Mella Quintero SF, Monteagudo Santiago J, Álvarez Jiménez AI, *et al*. Influencia de los factores biomecánicos en el estado de la rehabilitación implantosoportada. *Medicentro Electrónica*. 2024[citado 29/04/2026];28:e3540. Disponible en:

<https://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/3540/3354>



8.Villagra Abate M. Implantes de Zirconia VS Implantes de Titanio: Parámetros clínicos, radiográficos y de estabilidad [Tesis]. Argentina: Universidad Nacional de La Plata; 2025 [citado 29/04/2026]. Disponible en:

https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/177309/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9.Javali MA, Sanadi RM, Badruddin IA, Al Qahtani SM, Khader MA, Abdelrazag-Ibrahim WS, et al. Comparative analysis of occlusal stresses on bone around natural teeth, platform matched and switched implants abutments: a finite element study. Sci Rep. 2025[citado 29/04/2026];15:19541. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-02570-2>

10.Bishti S, Wolfart S, Zwahlen M, Waltenberger L. Systematic Review Evaluating the Influence of Veneering Design on the Clinical Outcome of All-Ceramic Implant-Supported 3–4 Units and Full Arch Fixed Dental Prostheses. J Esthet Restorat Dent. 2026[citado 29/04/2026];38(9):1691–07. Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jerd.70177>

11.Stilwell C. Occlusal considerations in maintaining health of implants and their restorations. Br Dent J. 2024[citado 22/05/2026];236(10):773–9. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11126375/pdf/41415_2024_Article_7407.pdf

12.Dara H, Parlani S, Thakur J, Maurya A. A Review of Occlusal Considerations in Different Treatment Modalities for Implant-Supported Full-Mouth Rehabilitations. PJSR. 2025 [citado 29/04/2026];18(1):000. Disponible en: <https://pjsr.org/WebPages/Published-Ahead-of-print/Final%20proof%20on%208.4.2025%20Dr%20Hemlatha%20Dara.pdf>

13.Sánchez Haro WJ, Unaicho Ponce VA, Saeteros Pérez DS. Aspectos biomecánicos de prótesis sobre implantes Rev Cubana Inv Bioméd. 2024 [citado 29/04/2026];43(Sup):e3648. Disponible en:

<https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/3648/1709>

14.Misch CE. Dental implant prosthetics. 2nd ed. Michigan: Elsevier Mosby; 2015 [citado 29/04/2026]. p.1008. Disponible en:

https://www.google.com.cu/books/edition/Dental_Implant_Prosthetics_E_Book/MVrnAwAAQBAJ?hl=es



15. Macconi A. Complicaciones protésicas en coronas unitarias ceramometálicas atornilladas sobre implantes: estudio observacional retrospectivo [Tesis]. Madrid: Universidad Europea de Madrid; 2023 [citado 29/04/2026]. Disponible en: <https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/5612/TFG Andre a%20Macconi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Benavides López A, Ragel Duarte J. Evaluación mecánica de la unión diente-implante con prótesis parcial fija: análisis por el método de elementos finitos [Tesis]. Colombia: Universidad Santo Tomás; 2020 [citado 29/04/2026]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/items/82bf8462-dfef-4307-b19a-6a853d1c0135>
17. Manns Freese AE, Biotti Picand JL. Manual práctico de oclusión dentaria. 2da ed. Caracas : Amolca; 2006.[citado 29/04/2026]. Disponible en: <https://www.passeidireto.com/es/content/144546964/manual-practico-de-oclusion-dentaria>
18. Bhawnani D, Bhasin D, Mantri S, Gupta P. Prosthetic Considerations in Implant Prostheses Treatment Planning- A Review. South Asian Res J Oral Dent Sci. 2021 [citado 29/04/2026];3(4):99-03. Disponible en: <https://sarpublication.com/media/articles/SARJODS 34 99-103.pdf>
19. Afrashtehfar KI, Stawarczyk B, Micovic Soldatovic D, Schmidlin PR. A proof of concept on implant-supported bilateral cantilever bridges: The T-Bridge approach. Swiss Dent. J. SSO. 2024 [citado 29/04/2026];134(3):1-17. Disponible en: <https://www.swissdentaljournal.org/article/view/5911>
20. Kara R. Occlusion Principles in Implant-Supported Prostheses En: 15 International Conference on Stomatology and Occlusion Medicine May 24-25, 2021. London, United Kingdom; 2021 [citado 29/04/2026]. Disponible en:
21. Fernández Barrera V. Evaluación del efecto de la razón corona-implante en la distribución de esfuerzos en implantes dentales por Método de los Elementos Finitos [Tesis]. Colombia: Universidad EIA; 2024 [citado 29/04/2026]. Disponible en: <https://repository.eia.edu.co/entities/publication/da121420-933d-4a0b-963e-b4f93bbda679>



22. Ongun S, Abduljalil BG, Öñöral Ö. Current Approaches to the Concept of Occlusion in Implantology. Cyprus J Med Sci. 2022[citado 29/04/2026];6(1):75-3. DOI: <https://doi.org/10.4274/cjms.2021.2021.3386>
23. Ghodsi S, Nazarifar AM, Rasaeipour S, Sadeghi A. Biomechanical Considerations and Occlusal Schemes in Implant Restorations; A Review, Part I: Fixed Prostheses. J Iran Dent Assoc. 2023 [citado 29/04/2026];35(1-2):21-31. Disponible en: <https://jida.ir/Article/A-10-1-991>
24. Pei R, Xiao C, Chen J, Liu H, Chen J, Ge H, *et al.* A retrospective study on the influence of inclination of cusp on implant marginal bone height in patients with periodontal disease. Acta Odontologica Scandinavica. 2024 [citado 29/04/2026];83:493-99. Disponible en: <https://medicaljournalssweden.se/actaodontologica/article/download/41226/47812?inline=1>
25. Wang Q, Zhang ZZ, Bai SZ, Zhang SF. Biomechanical analysis of stress around the tilted implants with different cantilever lengths in all-on-4 concept. BMC Oral Health. 2022[citado 29/04/2026];22, 469. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02520-8>
26. Assoratgoon I, Putra RH, Hihara H, Kawata T, Chiba T, Rungsiyakull P, *et al.* Occlusal Contact Changes in Implant-Supported Fixed Prostheses: A Systematic Review. Journal of Oral Rehabilitation. 2025[citado 29/04/2026];52(11):2185-94. DOI: <https://doi.org/10.1111/joor.70015>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Adriana Arias Tornés, Juan Alejandro Vázquez González.

Curación de datos: Indira Gómez Capote, Mohamed Azis Pérez-Caldevilla.



Análisis Formal: Adriana Arias Tornés, Juan Alejandro Vázquez González.

Investigación: Adriana Arias Tornés, Juan Alejandro Vázquez González, Indira Gómez Capote, Mohamed Azis Pérez-Caldevilla.

Metodología: Adriana Arias Tornés, Mohamed Azis Pérez-Caldevilla.

Administración del proyecto: Adriana Arias Tornés.

Supervisión: Adriana Arias Tornés.

Validación – Verificación: Adriana Arias Tornés, Juan Alejandro Vázquez González.

Visualización: Mohamed Azis Pérez-Caldevilla.

Redacción - borrador original: Adriana Arias Tornés, Juan Alejandro Vázquez González, Indira Gómez Capote, Mohamed Azis Pérez-Caldevilla.

Redacción - revisión y edición: Adriana Arias Tornés, Juan Alejandro Vázquez González, Indira Gómez Capote, Mohamed Azis Pérez-Caldevilla.

Adriana Arias Tornés¹: 25 %

Juan Alejandro Vázquez González: 25 %

Indira Gómez Capote: 25 %

Mohamed Azis Pérez-Caldevilla: 25 %

Revisores: Dr. C.Maritza Peña Sisto

Dra. Leanis Vega Medina

Corrector: MSc. Delaine de la Caridad Núñez Carbonell

