Universidad Cardenal Miguel Obando Bravo

Facultad de Odontología

Tesis monográfica para optar al título de
Máster en Implantología Oral

Línea de investigación: Salud y bienestar, Implantología oral

Evaluación de los resultados clínicos de la rehabilitación provisional mediante carga tardía en un implante unitario anterior: reporte de caso con seguimiento a nueve meses.

AUTOR

Barrios-Tapia, Manuel Joaquín

https://orcid.org/0009-0001-5063-2490

Managua, Nicaragua

Agosto 2026

Universidad Cardenal Miguel Obando Bravo

Facultad de Odontología

Tesis monográfica para optar al título de
Máster en Implantología Oral

Línea de investigación: Salud y bienestar, Implantología oral

Evaluación de los resultados clínicos de la rehabilitación provisional mediante carga tardía en un implante unitario anterior: reporte de caso con seguimiento a nueve meses.

AUTOR(ES)

Manuel Joaquín Barrios-Tapia

https://orcid.org/0009-0001-5063-2490

TUTOR CIENTÍFICO

M. Sc. Orlando Manuel López Blanco

Cirujano Dentista

Máster en Implantología Oral

https://orcid.org/0009-0002-7911-6462

TUTOR METODOLÓGICO

M. Sc. Luis Alberto Quintana Salgado

Cirujano Dentista

Máster en Epidemiología

https://orcid.org/0000-0003-4355-6773

Managua, Nicaragua

Agosto, 2026

CARTA AVAL TUTOR

Por medio de la presente, y en mi calidad de tutor científico y metodológico, certifico que el trabajo de investigación titulado:

"Evaluación de los resultados clínicos de la rehabilitación provisional mediante carga tardía en un implante unitario anterior: reporte de caso con seguimiento a nueve meses"

Realizado por **Manuel Joaquín Barrios Tapia**, cumple con las disposiciones institucionales, metodológicas y técnicas, que regulan esta actividad académica, y constituye su tesis monográfica para optar al título de **Máster en Implantología Oral**.

Y para que así conste, en cumplimiento con la normativa vigente, autorizo a las y los egresados, reproducir el documento definitivo para su entrega oficial a la facultad correspondiente, para que pueda ser tramitada su lectura y defensa pública.

Managua, Nicaragua, 19 de Agosto de 2026.

Atentamente,



M. Sc. Orlando Manuel López Blanco
Máster en Implantología Oral
Correo: drorlandolopez333@gmail.com

Dedicatoria

Dedico esta monografía, en primer lugar:

A Dios,

por ser mi fuente de fortaleza, sabiduría y perseverancia, y por haberme acompañado a lo largo de todo este proceso de formación integral, permitiéndome superar cada desafío y continuar avanzando hacia mis metas.

A mis padres,

por su amor, apoyo incondicional, sacrificios y enseñanzas, que han sido fundamentales en cada etapa de mi vida y de mi formación profesional.

A mi familia y a todas aquellas personas que,

de una u otra manera, estuvieron presentes durante este camino, brindándome su apoyo, confianza, motivación y palabras de aliento.

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la fortaleza, sabiduría, paciencia y perseverancia necesarias para culminar esta etapa de mi formación profesional. Su guía y compañía fueron fundamentales para superar cada desafío y mantenerme firme en el camino hacia el cumplimiento de mis metas.

Agradezco profundamente a mis padres y a mi familia, por su amor, comprensión, apoyo incondicional y confianza durante todo este proceso. Sus palabras de aliento y su acompañamiento fueron una fuente constante de motivación para seguir adelante, incluso en los momentos de mayor dificultad.

A mis docentes y profesionales que contribuyeron a mi formación académica, por compartir sus conocimientos, experiencias y enseñanzas, las cuales han sido fundamentales para mi crecimiento profesional y personal.

Asimismo, agradezco a todas las personas que, de manera directa o indirecta, colaboraron en la realización de esta monografía, brindándome su tiempo, orientación, apoyo y disposición.

A cada una de ellas, mi más profundo reconocimiento y gratitud.

Resumen

La pérdida dentaria en el sector anterior impacta la función y estética del paciente, siendo la rehabilitación con implantes una solución óptima. Este reporte de caso evaluó los resultados clínicos, radiográficos, estéticos y funcionales de un implante unitario anterior rehabilitado mediante carga tardía con nueve meses de seguimiento. Se realizó un estudio cualitativo, descriptivo, aplicado, longitudinal y prospectivo con diseño de campo. La paciente presentó ausencia del órgano dentario 21, colapso de la tabla vestibular y densidad ósea D3-D4. Se colocó un implante endóseo, complementado con un injerto de tejido conectivo subepitelial. Para la recolección de datos se emplearon análisis documental, observación clínica, mediciones radiográficas seriadas y una encuesta basada en la Escala Visual Analógica. Los resultados mostraron una correcta oseointegración con mínima remodelación ósea crestal y estabilidad del tejido blando periimplantario. La paciente reportó un alto grado de satisfacción estética y funcional en la EVA. Se concluyó que la carga tardía en el sector anterior, combinada con manejo mucogingival y flujo digital, es una alternativa segura, predecible y financieramente accesible. Se recomienda a los clínicos evaluar la densidad ósea mediante tomografía antes de definir el protocolo de carga, así como incorporar injertos de tejido conectivo en fenotipos finos. A las facultades de odontología se les aconseja promover la planificación virtual, mientras que a futuros investigadores se les sugiere ampliar el seguimiento a 12, 24 y 36 meses.

Palabras clave: zona estética anterior, implante dental unitario, injerto de tejido conectivo, oseointegración, carga tardía, reporte de caso.

Abstract

Anterior tooth loss impacts both function and aesthetics, making implant rehabilitation an optimal solution. This case report evaluated the clinical, radiographic, aesthetic, and functional outcomes of a single anterior implant restored using delayed loading with nine months of follow-up. A qualitative, descriptive, applied, longitudinal, and prospective field study was conducted. The patient presented with missing tooth #21, buccal plate collapse, and bone density at D3-D4. An endosseous implant was placed, complemented with a subepithelial connective tissue graft. Data collection methods included document analysis, clinical observation, serial radiographic measurements, and a survey based on the Visual Analog Scale. The results showed successful osseointegration with minimal crestal bone remodeling and peri-implant soft tissue stability. The patient reported a high degree of aesthetic and functional satisfaction on the VAS. It was concluded that delayed loading in the anterior region, combined with mucogingival management and digital workflow, is a safe, predictable, and financially accessible alternative. Clinicians are advised to assess bone density using computed tomography before defining the loading protocol, and to incorporate connective tissue grafts in thin phenotypes. Dental schools are encouraged to promote virtual planning, while future researchers are suggested to extend follow-up to 12, 24, and 36 months.

Keywords: anterior esthetic zone, single-unit dental implant, connective tissue graft, osseointegration, delayed loading, case report.

Índice de contenido

1. Introducción 13

2. Antecedentes 15

3. Contexto del problema 18

4. Pregunta de investigación 20

5. Objetivos 21

5.1 Objetivo general 21

5.2 Objetivos específicos 21

6. Justificación 22

7. Limitaciones de la investigación 25

8. Marco teórico 27

8.1 Marco referencial 27

8.2 Marco conceptual 31

Anatomía, estética y fenotipo periimplantario en la zona anterosuperior 31

El complejo dentogingival y la biomecánica del hueso alveolar 31

Fenotipo gingival 33

Biología de la oseointegración y remodelado óseo 34

Fases histológicas de la cicatrización ósea 34

Mecanismos de preservación de la cresta ósea periimplantaria 35

Criterios radiográficos de evaluación bidimensional 36

Métodos no invasivos de evaluación de la estabilidad periimplantaria 37

Torque de inserción primario durante la fase quirúrgica 37

Criterios clínicos de éxito 39

Protocolos de carga en implantología anterior 39

Carga inmediata, temprana y tardía: definiciones y consensos internacionales (ITI) 39

Fundamentos biológicos y clínicos de la carga tardía 40

Tiempos de espera cronológica para la maduración ósea 40

Indicaciones y contraindicaciones en el sector anterior 40

Justificación de la carga tardía como estrategia de predictibilidad 41

Acondicionamiento y estabilidad del tejido blando periimplantario 41

Manejo del perfil de emergencia 41

Comportamiento del margen mucoso y cénit gingival 42

Dinámica y preservación de las papilas interdentales en presencia de diastemas 42

Evaluación de la satisfacción reportada por el paciente 43

9. Marco metodológico 44

9.1 Enfoque cualitativo y su justificación 44

9.2 Definición operativa de categorías de análisis 45

9.3 Criterios de selección de caso 47

9.4 Métodos y técnicas de recolección de datos 48

9.5 Validez y confiabilidad y triangulación de los instrumentos 49

9.6 Procedimientos para el procesamiento y análisis de información 49

9.7 Consideraciones éticas 50

10. Resultados y discusión 51

10.1 Descripción y evolución detallada del caso 51

10.2 Comparación con otros estudios o casos 69

10.3 Implicaciones clínicas, educativas o investigativas 71

11. Conclusiones 74

12. Recomendaciones 75

13. Referencias 76

14. Apéndices 80

Apéndice A. Consentimiento informado 80

Apéndice B. Ficha de recolección de datos 82

15. Anexos.....86

Anexo A. Declaración de autoría y cesión de derechos de publicación 86

Índice de tablas

Tabla 1 Criterios clínicos de éxito según Albrektsson y Buser..... 39

Tabla 2 Matriz operativa de variables del objetivo 1 45

Tabla 3 Matriz operativa de variables del objetivo 2 46

Tabla 4 Matriz operativa de variables del objetivo 3 47

Índice de figuras

Figura 1 Patrones característicos de reabsorción ósea 32
Figura 2 Osteotomía simulada y medición del torque de inserción..... 37
Figura 3 Medición del cociente de estabilidad del implante (ISQ)..... 38
Figura 4 Análisis facial y estético de la sonrisa inicial..... 52
Figura 5 Análisis clínico intraoral, oclusal y de las arcadas edéntulas..... 52
Figura 6 Reconstrucción panorámica CBCT para planificación implantológica 53
Figura 7 Planificación virtual 3D y caracterización tomográfica del lecho receptor 55
Figura 8 Modelado 3D y diseño protésico CAD) prequirúrgico..... 56
Figura 9 Abordaje quirúrgico y evaluación de la cresta ósea residual 56
Figura 10 Radiografía periapical transoperatoria con pin paralelizador..... 57
Figura 11 Preparación del lecho e inserción inicial del implante endóseo 59
Figura 12 Control radiográfico transoperatorio del asentamiento del implante..... 60
Figura 13 Obtención y acondicionamiento del injerto de tejido conectivo..... 61
Figura 14 Posicionamiento e integración del injerto de tejido conectivo..... 62
Figura 15 Colocación del pilar de cicatrización y afrontamiento tisular 63
Figura 16 Síntesis y cierre quirúrgico por primera intención 63
Figura 17 Radiografía periapical postquirúrgica de control inmediato..... 64
Figura 18 Perfil de emergencia periimplantario tras retirar el pilar 65
Figura 19 Mapeo cromático digital y selección de color intraoral 65
Figura 20 Instalación de la corona provisional e integración en la pieza 21..... 66
Figura 21 Control radiográfico de la corona provisional sobre implante..... 67
Figura 22 Respuestas según Escala Visual Analógica del paciente..... 68

1. Introducción

La pérdida de órganos dentarios en el sector anterior de la cavidad oral representa una disminución significativa en la capacidad funcional del sistema estomatognático y genera un impacto psicológico y social profundo en el paciente debido al compromiso estético. En la odontología contemporánea, la rehabilitación mediante implantes oseointegrados se ha consolidado como la opción de elección para restituir las unidades perdidas. Sin embargo, aunque las tendencias actuales favorecen los protocolos de carga inmediata, su aplicación en zonas de alto requerimiento visual puede incrementar el riesgo de recesiones mucosas y fracasos biomecánicos cuando no se respetan los tejidos blandos.

En este contexto, el protocolo de carga tardía emerge como una estrategia de alta previsibilidad fundamentada en el respeto riguroso a los tiempos biológicos de cicatrización y remodelado óseo. Asimismo, desde la perspectiva socioeconómica, la carga tardía ofrece una alternativa no solo biológicamente segura, sino financieramente viable, al permitir la distribución cronológica de los costos del tratamiento. Ante este panorama, surge la necesidad de evaluar y documentar con precisión científica el comportamiento, la predictibilidad y los resultados de la carga tardía en el sector anterior tras someter el entorno tisular a una fase de optimización.

A nivel internacional y regional, la evidencia reciente respalda la eficacia de este enfoque. Arora e Ivanovski (2018) demostraron que la restauración tardía en el sector anterior maxilar presenta una menor recesión de la mucosa periimplantaria y mayor estabilidad del nivel óseo marginal en comparación con la carga inmediata. Por su parte, Pera et al. (2019) reportaron tasas de supervivencia similares a los 10 años (93.25% inmediata vs. 94.85% tardía) con un 100% de función protésica estable, reafirmando que la carga tardía se mantiene como el estándar de comparación por su elevada predictibilidad.

Adicionalmente, respecto a la valoración reportada por el paciente, Pannuti et al. (2026) concluyeron que herramientas como la Escala Visual Analógica (EVA) deben incorporarse sistemáticamente junto con los parámetros radiográficos para determinar el éxito integral del tratamiento.

En la presente investigación se aborda la rehabilitación del incisivo central superior (pieza 21) en una paciente con altos requerimientos estéticos, en quien concurren factores biológicos desfavorables: fenotipo gingival fino, volumen óseo marginal comprometido y la necesidad de realizar procedimientos de regeneración tisular y acondicionamiento blando previos a la carga. La problemática se centra en evaluar si el protocolo de carga tardía es capaz de devolver la función y estética perdidas de manera estable, predecible y accesible para el entorno clínico local.

El objetivo general del estudio es evaluar los resultados clínicos, radiográficos, estéticos y funcionales en un caso de implante dental anterior tratado mediante carga tardía, considerando la oseointegración y la estabilidad del tejido periimplantario durante nueve meses de seguimiento. No obstante, el estudio presenta limitaciones metodológicas y técnicas, tales como el diseño de reporte de caso único, cuyos resultados no poseen validez externa para generalizarse a la población general con edentulismo anterior, y la evaluación bidimensional mediante radiografías periapicales digitales, la cual dificulta la cuantificación absoluta de los cambios en las tablas óseas vestibular y palatina.

Para una comprensión sistemática y lógica del proceso investigativo, el informe de tesis se estructura secuencialmente en los siguientes acápites: la introducción, que integra el contexto, los antecedentes, la problemática, la pregunta de investigación, los objetivos, la justificación y las limitaciones. El marco teórico, dividido en el marco referencial (revisión actualizada del estado del arte) y el marco conceptual (anatomía y fenotipos del sector anterior, principios de oseointegración y caracterización de los protocolos de carga). El diseño metodológico, que detalla el enfoque, la tipología de estudio, la caracterización de la paciente, la operacionalización de variables y los criterios éticos y diagnósticos.

La presentación del caso clínico describe la línea base, el diagnóstico 3D, la fase quirúrgica, el injerto de tejido conectivo subepitelial, el período de latencia, el acondicionamiento del perfil de emergencia y la colocación de la prótesis definitiva. Los resultados y discusión exponen los hallazgos clínicos, radiográficos y estéticos a los nueve meses, contrastándolos con la literatura. Finalmente, las conclusiones y recomendaciones responden a los objetivos y proponen pautas para la práctica clínica, seguidas de las referencias bibliográficas redactadas según la normativa APA séptima edición y los anexos que respaldan el estudio.

2. Antecedentes

La presente investigación se enmarca en la línea de implantología oral y la sub-línea de rehabilitación implanto soportada en el sector estético, orientada a evaluar los resultados clínicos, radiográficos, biológicos y estéticos de diferentes protocolos de carga en implantes dentales. Durante los últimos años, el desarrollo de nuevos diseños de implantes, superficies bioactivas y protocolos quirúrgico-protésicos ha permitido optimizar la osteointegración y la estabilidad de los tejidos periimplantarios, incrementando la predictibilidad de las rehabilitaciones en el sector anterior maxilar.

2.1 Antecedentes internacionales

A nivel internacional**,** la evidencia reciente se ha centrado en comparar los protocolos de carga inmediata, temprana y tardía.

Arora e Ivanovski (2018), en un estudio de cohorte retrospectivo, evaluaron los resultados clínicos y la estabilidad tisular a corto y mediano plazo de implantes unitarios colocados en el sector anterior maxilar, comparando el protocolo de restauración inmediata frente al de restauración o carga tardía. Los autores registraron la pérdida ósea marginal radiográfica y las alteraciones dimensionales del margen mucoso vestibular. Los resultados demostraron que el grupo sometido a restauración tardía presentó una menor recesión de la mucosa periimplantaria y una mayor estabilidad del nivel óseo marginal en comparación con el grupo de carga inmediata. Concluyeron que diferir la fase restauradora permite una cicatrización y remodelación tisular más predecible, protegiendo la arquitectura del tejido blando y el soporte óseo en la zona estética.

Pera et al. (2019), en un estudio clínico longitudinal con seguimiento a 10 años, compararon la eficacia clínica de la carga inmediata frente a la carga tardía o convencional en rehabilitaciones fijas maxilares. Los resultados mostraron tasas de supervivencia similares entre ambos protocolos (93.25% para carga inmediata frente a 94.85% para carga tardía), así como una función protésica estable a largo plazo en el 100% de los casos. Los autores concluyeron que la carga tardía convencional sigue manteniéndose como un procedimiento altamente predecible y

seguro para garantizar la osteointegración y el mantenimiento óseo marginal, representando el estándar de comparación frente a protocolos de carga acelerada en el maxilar superior.

Albertini et al. (2021), en un ensayo clínico aleatorizado, compararon los cambios radiográficos en la cresta ósea periimplantaria y los parámetros clínicos entre la carga inmediata y la carga temprana en implantes con superficie tratada termoquímicamente. Los autores no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la pérdida ósea marginal entre ambos grupos a los 6 meses de seguimiento, reportando tasas de supervivencia del 100%. Concluyeron que la estabilidad del nivel óseo periimplantario a corto plazo puede mantenerse de forma predecible al reducir los tiempos de espera cuando la macrogeometría y el tratamiento de superficie del implante favorecen una rápida osteointegración.

Wang et al. (2024), en una revisión sistemática y metaanálisis, evaluaron la eficacia clínica de la carga inmediata en comparación con la carga tardía en rehabilitaciones implantosoportadas. Los resultados demostraron que la carga tardía mantiene una elevada predecibilidad clínica y menores riesgos de complicaciones biomecánicas tempranas. Los autores concluyeron que, aunque las técnicas aceleradas son viables en condiciones óptimas, el protocolo de carga tardía sigue siendo la alternativa más segura para garantizar la osteointegración y la estabilidad del nivel óseo periimplantario en escenarios que requieren el control riguroso de las cargas oclusales.

2.2 Antecedentes regionales

En el contexto latinoamericano, aunque la producción científica ha aumentado durante los últimos años, predominan los reportes de casos y estudios observacionales que describen el comportamiento clínico de implantes unitarios en la zona estética. Estos estudios coinciden en que la carga tardía continúa siendo una alternativa altamente predecible en situaciones donde se busca favorecer la osteointegración antes de la rehabilitación definitiva, especialmente en casos con requerimientos estéticos elevados y necesidad de acondicionamiento de los tejidos periimplantarios.

Vidigal et al. (2017), en un estudio clínico retrospectivo realizado en Brasil, evaluaron el comportamiento clínico de implantes unitarios en el sector anterior maxilar, analizando la respuesta de los tejidos blandos periimplantarios y el impacto del acondicionamiento protésico en el resultado estético final. Los resultados demostraron que la preservación de la estabilidad tisular en la zona estética depende principalmente de una rigurosa planificación diagnóstica previa y del correcto manejo y acondicionamiento progresivo de los tejidos blandos. Concluyeron que la evaluación objetiva de la estabilidad del tejido blando periimplantario es un pilar fundamental para determinar el éxito funcional y estético de las restauraciones implantosoportadas en el sector anterior.

Por su parte, Pannuti et al. (2026), en la Universidad de São Paulo, realizaron una revisión sistemática de estudios prospectivos con el objetivo de analizar los resultados reportados por pacientes y clínicos ante diferentes protocolos de carga (inmediata, temprana y tardía). Tras evaluar variables de satisfacción, estética, función y parámetros clínicos, los autores concluyeron que los resultados centrados en el paciente —especialmente la satisfacción estética y funcional— deben incorporarse sistemáticamente junto con los parámetros clínicos radiográficos para determinar el éxito integral del tratamiento implantológico, respaldando la valoración mediante escalas de percepción como la Escala Visual Analógica (EVA) en el seguimiento post-rehabilitación.

En Nicaragua**,** la literatura científica publicada sobre protocolos de carga tardía en implantes unitarios del sector anterior maxilar es limitada. No se identifican investigaciones recientes que evalúen de manera integral variables clínicas, radiográficas, estéticas y funcionales mediante un seguimiento sistemático de seis meses, lo que evidencia un vacío de conocimiento en el contexto nacional y justifica el desarrollo del presente reporte de caso, el cual aportará información clínica útil para la práctica implantológica y para futuras investigaciones.

3. Contexto del problema

La pérdida de órganos dentarios en el sector anterior de la cavidad oral representa una disminución en la capacidad funcional del sistema estomatognático y crea un impacto psicológico y social profundo para el paciente debido al compromiso estético. En la odontología contemporánea, la rehabilitación mediante implantes oseointegrados se ha consolidado como uno de los tratamientos de elección para restituir estas unidades perdidas, buscando un equilibrio entre la función mecánica y la armonía visual de los tejidos.

Con el avance de la tecnología de los implantes, las tendencias clínicas actuales han migrado fuertemente hacia protocolos de carga inmediata o temprana, motivadas por la demanda del paciente de reducir los tiempos de tratamiento. Sin embargo, la aplicación de estos protocolos acelerados en el sector anterior puede incrementar el riesgo de fracaso biomecánico y comprometer la estética periimplantaria debido a la impredecibilidad de los tejidos blandos durante las fases iniciales de cicatrización.

El verdadero reto en el sector anterior radica en que el éxito no se limita a la oseointegración del implante; depende críticamente de la presencia de tejidos blandos óptimos. Cuando el lecho receptor presenta variaciones anatómicas o deficiencias estructurales en el fenotipo gingival, se vuelve imperativo realizar una fase previa de optimización y acondicionamiento del tejido periimplantario.

Esta necesidad de preparación biológica entra en conflicto directo con las directrices de la carga inmediata. Exigir al tejido una adaptación protésica prematura mientras atraviesa procesos de remodelación y maduración celular puede desencadenar recesiones marginales, pérdida de las papilas y la subsiguiente exposición de los componentes metálicos del implante, un escenario catastrófico en la zona estética.

Por lo tanto, el protocolo de carga tardía emerge como una estrategia clínica de alta previsibilidad, fundamentada en el respeto riguroso a los tiempos biológicos. No obstante, a pesar de sus ventajas documentadas en casos complejos, existe una tendencia a subestimar su valor frente a las corrientes de carga inmediata, limitando la evidencia detallada sobre cómo el

manejo secuencial y la espera cronológica planificada influyen directamente en la estabilidad estética a mediano y largo plazo.

Aunado a las demandas biológicas y anatómicas, la selección del protocolo de carga en implantología no puede aislarse de la realidad socioeconómica del paciente. Los protocolos de carga inmediata imponen una barrera económica inicial elevada debido a la necesidad de aditamentos específicos y provisionalización inmediata. En este sentido, el protocolo de carga tardía se presenta como una alternativa no solo biológicamente segura, sino financieramente viable, al permitir la distribución cronológica de los costos del tratamiento garantizando el acceso a terapias de alta complejidad en entornos clínicos reales.

En este escenario clínico, surge la necesidad de evaluar y documentar con precisión científica el comportamiento, la predictibilidad y los resultados de la carga tardía en el sector anterior tras haber sometido el entorno tisular a una fase de optimización, aportando evidencia empírica que guíe la toma de decisiones clínicas basadas en la biología y no en la inmediatez comercial.

4. Pregunta de investigación

P (Población / Paciente): Paciente con edentulismo en el sector anterior que requiere implante dental y presenta un tejido periimplantario optimizado.

I (Intervención): Protocolo de carga tardía.

C (Comparación): No aplica directamente por ser un reporte de caso clínico.

O (Outcome / Resultado): Estabilidad del margen gingival. Conservación estética y éxito de la oseointegración.

T (Tiempo): Período de seguimiento post-carga del implante dental, a los nueve meses.

Formulación de la Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los resultados de estabilidad estética y funcional a los nueve meses de seguimiento tras la aplicación de un protocolo de carga tardía en un paciente con edentulismo anterior y tejido periimplantario optimizado?

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Evaluar los resultados clínicos, radiográficos, estéticos y funcionales en un caso de implante dental anterior tratado mediante carga tardía, considerando la osteointegración y la estabilidad del tejido periimplantario durante nueve meses de seguimiento.

5.2 Objetivos específicos

Describir las condiciones sociodemográficas, clínicas, radiográficas y periimplantarias iniciales del paciente previo a la colocación del implante dental anterior con el fin de establecer la línea base diagnóstica para la planificación quirúrgico-protésica y el acondicionamiento del tejido.

Analizar la evolución del nivel óseo marginal radiográfico y la oseointegración del implante durante el protocolo de carga tardía y a los nueve meses de seguimiento. para verificar el mantenimiento del soporte óseo periimplantario y la estabilidad primaria y secundaria.

Valorar la estabilidad del tejido blando periimplantario y la satisfacción estética del paciente a los nueve meses de seguimiento mediante la variación dimensional del margen mucoso y la Escala Visual Analógica con el propósito de determinar el éxito estético-funcional del acondicionamiento tisular previo en la zona estética.

6. Justificación

La pertinencia de evaluar el protocolo de carga tardía en el sector anterior, bajo un enfoque de optimización del entorno tisular, trasciende la mera descripción de una secuencia clínica de rutina. Por consiguiente, el desarrollo de este reporte de caso no solo pretende validar un procedimiento clínico seguro, sino también ofrecer un análisis reflexivo sobre la toma de decisiones en salud visualizado desde diferentes dimensiones. A continuación, se detallan los criterios de conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico y utilidad metodológica que fundamentan científicamente la realización de este trabajo de investigación.

Conveniencia

La presente investigación es conveniente porque permite documentar la viabilidad y predictibilidad de un protocolo clínico que, a pesar de ser el estándar de oro en situaciones de compromiso tisular, a menudo es relegado por la presión comercial y la demanda de inmediatez que imponen las técnicas de carga acelerada. Este estudio sirve como un recurso de evaluación oportuno para demostrar que la pausa cronológica y la planificación secuencial siguen siendo herramientas vigentes y necesarias en la práctica implantológica. Al analizar de forma detallada un caso clínico real en el sector anterior, se ofrece al profesional de la salud una visualización clara de las etapas terapéuticas necesarias para resolver con éxito escenarios clínicos de alta exigencia estética y adaptados a la factibilidad financiera del entorno real, sin poner en riesgo la viabilidad del tratamiento.

Relevancia Social

Desde la perspectiva social, el edentulismo en el sector anterior impacta de forma directa y severa en la calidad de vida, la autoestima, las relaciones interpersonales y el desarrollo psicológico del individuo, debido a la fuerte carga estética que la sociedad asocia con la sonrisa. Esta investigación aporta un beneficio social implícito al validar un protocolo altamente predecible (carga tardía) que minimiza de forma drástica las tasas de fracaso y las complicaciones estéticas catastróficas. Asimismo, adquiere una profunda dimensión humana y social al demostrar que la excelencia en el tratamiento rehabilitador no debe ser un privilegio exclusivo de pacientes con alta capacidad adquisitiva inmediata. Al validar la carga tardía como una

alternativa financieramente viable, se promueve una odontología más equitativa, donde la distribución de los costos en el tiempo permite al paciente acceder a terapias implantológicas de alta complejidad sin comprometer su estabilidad económica familiar.

Implicaciones Prácticas

En el ejercicio clínico cotidiano, este reporte de caso proporciona implicaciones prácticas directas al servir como una guía de toma de decisiones para el odontólogo general y el especialista en el manejo del sector anterior. El trabajo demuestra de forma tangible cómo el acondicionamiento previo del entorno periimplantario, combinado con el respeto riguroso a los tiempos biológicos de oseointegración y maduración de los tejidos (carga tardía), se traduce en un margen gingival estable y una óptima conformación de las papilas a los nueve meses de seguimiento. Ofrece pautas clínicas claras sobre cuándo es prudente desacelerar el tratamiento protésico para asegurar un pronóstico favorable a mediano y largo plazo. Además, demuestra cómo la carga tardía actúa como una estrategia de gestión clínica que flexibiliza el aspecto económico para el paciente, permitiendo diferir los costos entre la fase quirúrgica y la fase protésica definitiva sin comprometer en ningún momento los estándares de éxito biológico.

Valor Teórico

A nivel teórico, esta investigación enriquece el cuerpo de literatura científica existente en implantología al profundizar en la interrelación entre la biomecánica de la carga tardía y la biología de la remodelación de un tejido previamente acondicionado. Mientras que la mayoría de las publicaciones actuales se saturan con datos sobre carga inmediata, este estudio aporta información valiosa sobre el comportamiento y la adaptación de los tejidos blandos marginales cuando se les permite estabilizarse antes de recibir las cargas oclusales. El marco teórico y la discusión de este caso consolidan conceptos fundamentales de la histología ósea y tisular periimplantaria, sirviendo como un referente actualizado que justifica científicamente por qué la carga diferida sigue siendo la alternativa más segura ante requerimientos de optimización del lecho receptor, sustentando la toma de decisiones clínicas en la biología y en el contexto del paciente, y no en las tendencias del mercado.

Utilidad Metodológica

Desde el punto de vista metodológico, este trabajo establece un estándar riguroso para la documentación y evaluación de reportes de casos clínicos en el ámbito académico institucional.

7. Limitaciones de la investigación

El análisis riguroso de una investigación clínica exige, además de la exposición de sus éxitos y hallazgos, un ejercicio de transparencia científica que delimite con honestidad los alcances del estudio. En este sentido, la evaluación del protocolo de carga tardía en este lecho periimplantario optimizado estuvo sujeta a factores propios del diseño de investigación, las herramientas de diagnóstico disponibles y los recursos del entorno clínico, los cuales se desglosan a continuación.

Limitaciones Metodológicas

La principal limitación metodológica de esta investigación radica en el diseño de estudio adoptado, el cual corresponde a un reporte de caso clínico único. Debido a que se evalúa el comportamiento clínico en un solo paciente, los resultados obtenidos, aunque exitosos y predecibles para este escenario en particular, no poseen validez externa ni poder estadístico. Por consiguiente, los hallazgos con respecto a la estabilidad estética y funcional a los nueve meses post-carga no pueden ser generalizados de forma universal ni extrapolados a la población general con edentulismo anterior.

Limitaciones Técnicas

En el aspecto técnico, la evaluación de la estabilidad ósea marginal periimplantaria se ve limitada por la naturaleza bidimensional de las radiografías periapicales digitales. Aunque se empleó la técnica de paralelismo estandarizada para el control osteogénico, este recurso diagnóstico no permite cuantificar con absoluta precisión la pérdida o ganancia ósea en las tablas vestibulares y palatinas del implante, una medición que requeriría la toma secuencial de Tomografías Computarizadas de Haz Cónico (CBCT).

Limitaciones de Viabilidad

Las limitaciones de viabilidad estuvieron condicionadas principalmente por el factor tiempo y la disponibilidad de recursos tecnológicos avanzados de medición biomecánica. El período de seguimiento post-carga establecido a los nueve meses resulta acotado para determinar el éxito y la estabilidad ósea y protésica a largo plazo (mayor a un año).

Adicionalmente, la viabilidad del estudio se vio supeditada a las posibilidades económicas de la paciente y de la práctica clínica del posgrado, lo que limitó el uso continuado de herramientas diagnósticas de alta fidelidad biomecánica en cada fase, como el Análisis de Frecuencia de Resonancia para el monitoreo digitalizado del cociente de estabilidad del implante, debiendo depender de pruebas clínicas mecánicas convencionales para la confirmación de la oseointegración.

8. Marco teórico

El Marco Teórico constituye el cimiento conceptual, científico y empírico sobre el cual se erige la presente investigación. Su propósito fundamental es contextualizar y fundamentar el problema de estudio mediante la revisión crítica de las teorías dominantes, los avances biotecnológicos y la evidencia clínica más relevante generada en el ámbito de la implantología oral contemporánea. A través de este apartado, se analiza la evolución histórica y el estado del arte de las rehabilitaciones implantosoportadas en el sector anterior maxilar, proporcionando los referentes metodológicos que permiten interpretar de forma rigurosa los hallazgos clínicos, radiográficos, biológicos y estéticos obtenidos.

Esta sección se estructura de manera sistemática en dos componentes esenciales: en primer lugar, el marco referencial (estado del arte), donde se examinan las investigaciones previas y ensayos clínicos clave que evalúan la predictibilidad de los diferentes protocolos de carga, el comportamiento de la cresta ósea marginal, la dinámica de los tejidos blandos y la satisfacción del paciente; en segundo lugar, las bases teóricas y definición de términos clave, donde se precisan los conceptos biológicos de osteointegración, estabilidad primaria y secundaria, acondicionamiento del perfil de emergencia y los criterios epidemiológicos y clínicos que rigen el éxito de la carga tardía convencional. Con ello, se busca ofrecer al lector una visión integral y conceptualmente delimitada para la comprensión profunda del caso clínico abordado.

8.1 Marco referencial

Contexto general y fundamentación del protocolo quirúrgico-protésico

El desarrollo de la implantología oral en el sector anterior maxilar ha generado una continua evolución de los protocolos quirúrgico-protésicos orientados a preservar la arquitectura de los tejidos periimplantarios y garantizar la osteointegración. La evidencia científica reciente aborda de manera sistemática el impacto de los tiempos de carga sobre la remodelación del hueso crestal, la estabilidad dimensional del margen mucoso y la percepción del paciente post-rehabilitación.

Biotipo periodontal y variables sociodemográficas

El éxito clínico en la zona estética requiere la evaluación previa de parámetros sistémicos y anatómicos que configuran la línea base diagnóstica para la planificación quirúrgico-protésica, tal como se expone en diversos estudios de la literatura especializada. Al respecto, Rokn et al. (2016) establecen que la caracterización del grosor mucoso en delgado o grueso es un factor determinante en la estabilidad del margen tisular; los fenotipos delgados presentan un mayor riesgo de reabsorción del hueso vestibular y recesión gingival posterior a la colocación del implante, requiriendo un acondicionamiento cuidadoso del tejido blando. Por su parte, Gjelvold et al. (2017) señalan que las variables sociodemográficas como la edad, el sexo y el estado de salud general condicionan la capacidad de cicatrización tisular y la respuesta ósea reparativa periimplantaria.

Dimensiones clínicas e interoclusales y disponibilidad ósea tridimensional

Siguiendo esta perspectiva de la línea base diagnóstica, Pigozzo et al. (2018) hacen hincapié en que las dimensiones mesiodistales del tramo edéntulo y las relaciones de acople interoclusal en estática y dinámica determinan el diseño del perfil de emergencia de la prótesis y la correcta distribución de las fuerzas biomecánicas. Asimismo, en relación con la variable de disponibilidad ósea, Cheng et al. (2020) refieren que el volumen alveolar tridimensional en la zona edéntula define la viabilidad de la inserción del implante sin comprometer las tablas corticales ni invadir estructuras anatómicas contiguas.

Criterios de éxito y estándares radiográficos de la remodelación ósea crestal a largo plazo (Criterios de Albretsson)

En el análisis de la evolución del nivel óseo marginal radiográfico y la oseointegración, resulta fundamental destacar el trabajo pionero de Albrektsson et al. (1986). Estos autores establecieron los parámetros radiográficos y clínicos para evaluar el mantenimiento del soporte óseo crestal a largo plazo, definiendo que una pérdida ósea marginal inferior a 1.5 mm durante el primer año de función post-rehabilitación, seguida de una remodelación anual menor a 0.2 mm, constituye el estándar de estabilidad ósea periimplantaria. Estos criterios continentales continúan siendo la referencia metodológica principal para validar la seguridad de los protocolos de carga tardía convencional en el sector anterior maxilar.

Importancia del torque de inserción y la estabilidad primaria en la retención mecánica

En relación con el comportamiento del soporte óseo, la estabilidad quirúrgica y la supervivencia del implante, Pigozzo et al. (2018) argumentan que el torque de inserción y la estabilidad primaria constituyen el grado de retención mecánica inicial que obtiene el implante al interactuar con el lecho óseo preparado, puesto que lograr una adecuada estabilidad primaria previene micro movimientos excesivos durante la fase metabólica de osteointegración.

Predecibilidad biomecánica de los protocolos en una y dos fases

En esta misma línea, Esposito et al. (2009), en una revisión sistemática Cochrane de ensayos clínicos aleatorizados, evaluaron las diferencias clínicas y radiográficas entre la colocación de implantes en una fase frente a la técnica de dos fases (cicatrización sumergida y carga tardía/convencional). Tras analizar los cambios en el nivel óseo marginal radiográfico y las tasas de éxito y supervivencia, no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la pérdida ósea marginal crestal entre ambos enfoques a los seis meses de seguimiento, concluyendo que el protocolo convencional de dos fases ofrece un control biomecánico altamente predecible y minimiza los riesgos de pérdida ósea prematura en zonas de alta exigencia.

Tasas de supervivencia y preservación del soporte óseo en carga tardía vs. inmediata

Esta alta predecibilidad en la preservación del nivel óseo crestal y la tasa de éxito al diferir la carga oclusal ha sido confirmada en ensayos clínicos aleatorizados de elevado rigor metodológico, como el realizado por Gjelvold et al. (2017). En sus resultados, registraron una tasa de supervivencia del 96% en el grupo de carga tardía y una remodelación ósea marginal promedio de 0.70 mm, sin diferencias estadísticamente significativas en la preservación del nivel óseo crestal ni en los resultados estéticos finales al compararse con la carga inmediata. De este modo, concluyeron que el protocolo de carga tardía continúa siendo una alternativa terapéutica altamente predecible para garantizar la osteointegración y la estabilidad de los tejidos periimplantarios en la zona estética maxilar.

Evidencia clínica sobre la pérdida ósea marginal y seguridad biomecánica

Respecto a la seguridad biomecánica que representan los protocolos de carga tardía frente a enfoques acelerados, Pigozzo et al. (2018), en una revisión sistemática y metaanálisis, evaluaron la tasa de supervivencia y la pérdida ósea marginal a 1 y 3 años de seguimiento, concluyendo que no existen diferencias estadísticamente significativas entre protocolos. Asimismo, destacaron que para acortar los tiempos tradicionales de la carga tardía sin comprometer el éxito biomecánico es indispensable lograr una elevada estabilidad primaria al momento de la colocación quirúrgica.

Reforzando este enfoque, Cheng et al. (2020), en una revisión sistemática y metaanálisis en el sector anterior maxilar, compararon los resultados clínicos, la pérdida ósea marginal y la supervivencia global entre implantes con carga inmediata y carga tardía, reportando la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos abordajes.

Proceso de maduración y acondicionamiento de la mucosa periimplantaria (índice de Jemt)

Por otra parte, en lo que respecta al comportamiento y acondicionamiento del tejido blando periimplantario, la evidencia destaca que la maduración previa de la mucosa gingival favorece la posición y contorno del margen mucoso vestibular. Conforme a lo reportado por Jemt (1997) en un estudio clínico prospectivo sobre la regeneración de la mucosa interdental, la mucosa periimplantaria y las papilas interdentales experimentan un proceso continuo de maduración y adaptación dimensional durante los primeros doce meses de función, por lo que la fase de provisionalización en protocolos de carga tardía resulta determinante para guiar la cicatrización y lograr un contorno gingival armónico.

Estabilidad del margen mucoso y percepción estética del paciente a través de la EVA

En esta misma línea de estabilidad mucogingival, Rokn et al. (2016), en un estudio clínico longitudinal, evaluaron la estabilidad del tejido blando periimplantario y la satisfacción estética del paciente mediante la Escala Visual Analógica (EVA) en implantes unitarios colocados en el sector anterior maxilar rehabilitados mediante el protocolo de carga tardía. Los autores reportaron una elevada estabilidad del margen mucoso a lo largo del tiempo y puntuaciones medias en la escala EVA superiores a 8.5/10, concluyendo que el protocolo convencional con

carga tardía permite lograr una adaptación tisular predecible que mantiene la posición del margen mucoso y genera altos niveles de satisfacción estética en el paciente.

Finalmente, la integración de los resultados reportados por el paciente se ha consolidado como un componente fundamental para validar el éxito de las rehabilitaciones en el sector estético. Esto se demuestra en el estudio de Luo et al. (2011), en el cual evaluaron las modificaciones en los tejidos blandos periimplantarios y la satisfacción estética del paciente mediante la escala EVA, obteniendo puntuaciones elevadas entre 72.5 y 100/100. Adicionalmente, observaron una progresión positiva en la maduración y estabilidad de los tejidos blandos durante el periodo post-rehabilitación, concluyendo que el seguimiento fotográfico estandarizado y la escala EVA son herramientas complementarias indispensables para confirmar el éxito del tratamiento implantológico

8.2 Marco conceptual

Anatomía, estética y fenotipo periimplantario en la zona anterosuperior

El complejo dentogingival y la biomecánica del hueso alveolar

La arquitectura del sector anterosuperior constituye un reto complejo dentro de la odontología restauradora e implantológica. El complejo dentogingival en dientes naturales comprende el epitelio de unión y la inserción conectiva supracrestal. Tras la avulsión o extracción dentaria, se desencadena una cascada biomecánica e histológica irreversible caracterizada por el colapso del hueso alveolar (Araújo y Lindhe, 2005).

El hueso alveolar es una estructura dependiente del diente. A como se evidencia en la figura 1, la pared vestibular de los alveolos en la zona anterior está constituida mayoritariamente por hueso fasciculado, una lámina ósea delgada (frecuentemente ≤ 1 mm) cuya vascularización procede predominantemente del ligamento periodontal. Tras la exodoncia, la pérdida de este aporte sanguíneo periférico provoca una resorción osteoclástica fisiológica inevitable. Esta dinámica de reabsorción ósea temprana impacta de forma directa sobre la arquitectura de los tejidos blandos suprayacentes, afectando la posición del margen mucoso y el volumen gingival en la zona estética (Chappuis et al. 2013).

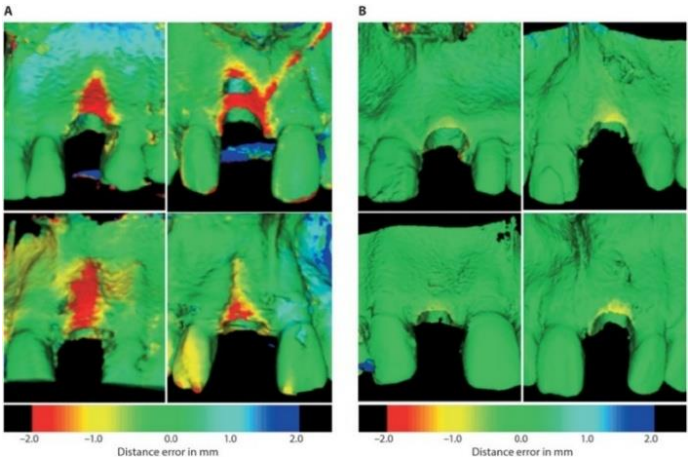
La pérdida del soporte óseo vestibular genera un colapso tridimensional de la mucosa periimplantaria si no se gestionan adecuadamente los tiempos de cicatrización y el perfil de emergencia protésico. En este contexto, la maduración guiada de los tejidos mediante una fase de provisionalización rigurosa se vuelve indispensable; tal como demostró Jemt (1997), la mucosa periimplantaria y la arquitectura papilar experimentan un proceso de adaptación continua tras la instalación de la prótesis, estableciendo que el acondicionamiento progresivo es clave para guiar la cicatrización y mantener un contorno gingival armónico y estable a lo largo del tiempo.

En consecuencia, el control de estos cambios dimensionales es fundamental para garantizar un entorno biomecánico predecible que proteja la altura de la cresta ósea periimplantaria. Al diferir la fase de carga mediante un protocolo tardío convencional de dos fases, se aísla el lecho quirúrgico de las fuerzas oclusales y los micro movimientos prematuros durante el periodo crítico de osteointegración (Albrektsson et al., 1986).

Esta estabilidad biológica inicial permite minimizar la reabsorción crestal prematura, asegurando que la remodelación ósea marginal se mantenga dentro de los límites de seguridad clínica aceptados para el éxito implantológico a largo plazo, lo que consolida al protocolo diferido como una alternativa altamente segura para la preservación de los tejidos periimplantarios en el sector anterior (Esposito et al., 2009).

Figura 1

Patrones característicos de reabsorción ósea



Fuente: (Chappuis et al. 2013)

En la figura 1. A se observa un fenotipo de pared delgada, el cual mostró un grosor de pared ósea facial de ≤ 1 mm y reveló un patrón de reabsorción ósea progresiva después de 8 semanas de cicatrización, en cambio en la figura 1. B, el fenotipo es de pared gruesa, con un grosor de pared ósea facial de > 1 mm, el cual exhibió un patrón de reabsorción ósea menos pronunciado después de 8 semanas de cicatrización (Chappuis et al. 2013).

Para Chappuis et al. 2013, los cambios dimensionales tras la extracción ocurren de forma bidimensional: en la dimensión horizontal, se registra una pérdida media del 30% al 50% del ancho alveolar durante los primeros 3 a 6 meses, mientras que, en la dimensión vertical, se ha evidenciado una reducción de 1 a 2 mm, afectando con mayor severidad a la tabla vestibular. Esta remodelación altera el contorno mucoso, comprometiendo el volumen disponible para la posición tridimensional del implante y la posterior emergencia protésica

Fenotipo gingival

El concepto de *fenotipo periimplantario* integra el fenotipo óseo (grosor de la tabla vestibular) y el fenotipo blando (grosor gingival y ancho de mucosa queratinizada).

Grosor Gingival:

- **Fino (≤ 1mm):** Propenso a la recesión mucosa, transparentarían del pilar metálico o titanio (efecto sombra gris) y mayor labilidad ante agresiones mecánicas o bacterianas.
- **Grueso (> 1 mm):** Proporciona mayor estabilidad dimensional al margen gingival, encubre discrepancias de color del aditamento y resiste de forma eficiente las fuerzas de fricción (Jepsen et al. 2018).

Ancho de Mucosa Queratinizada:

La presencia de una banda adecuada (2 mm) de mucosa queratinizada e insertada alrededor de las restauraciones sobre implantes facilita el control de placa por parte del paciente, disipa las fuerzas de tracción muscular del vestíbulo y previene la inflamación tisular crónica y la migración apical del margen mucoso (Linkevicius et al., 2009).

Biología de la oseointegración y remodelado óseo

La oseointegración, definida por Brånemark como la conexión directa, estructural y funcional entre el hueso vivo organizado y la superficie de un implante sometido a carga funcional, es un proceso dinámico de cicatrización por acumulación de matriz ósea.

Fases histológicas de la cicatrización ósea

- **Fase hemostática e inflamatoria (0 - 48 horas):**

Tras el fresado e inserción del implante, el vaso sanguíneo se rompe y se activa inmediatamente la cascada de coagulación. La red de fibrina atrapa plaquetas que liberan factores de crecimiento citocínicos (PDGF, TGF-beta, VEGF). Este microambiente atrae neutrófilos y macrófagos para la limpieza de detritos celulares y el reclutamiento de células osteoprogenitoras hacia la interfaz titanio-hueso.

- **Fase proliferativa / Osteogénesis de contacto y distancia (1-4 semanas):**

Se forma un tejido de granulación rico en neovasos. Células osteogénicas migran activamente a la superficie del titanio (osteogénesis de contacto) y desde las paredes alveolares limítrofes (osteogénesis a distancia). Estas células secretan matriz extracelular osteoide que se mineraliza rápidamente para formar hueso entretejido inmaduro, el cual provee el primer anclaje biológico.

- **Fase de maduración y remodelación (2-6 meses):**

A través del acoplamiento osteoclástico-osteoblástico, el hueso entretejido inmaduro es sustituido gradualmente por hueso lamelar denso, organizado en sistemas haversianos (osteonas). Esta matriz madura responde a la ley de Wolff, orientando sus trabéculas en dirección a las líneas de fuerza para soportar las cargas biomecánicas oclusales (Davies, 2003).

- **Estabilidad Primaria (Mecánica):**

Corresponde a la fijación física inicial conseguida inmediatamente tras la inserción quirúrgica. Depende exclusivamente de la fricción mecánica entre las espiras del implante y la pared del lecho óseo. Esta estabilidad está condicionada por la macrogeometría del implante, el protocolo de fresado (subfresado) y la densidad del hueso huésped (D1 a D4).

- **Estabilidad Secundaria (Biológica):**

Es el anclaje progresivo que se desarrolla a partir de la neoformación y aposicionamiento de tejido óseo maduro sobre la superficie del implante. Representa el verdadero sustento biológico para el éxito a largo plazo.

- **El Valle de Estabilidad Crítico (Semanas 3 a 4):**

A medida que las unidades de remodelado óseo (BMUs) inician la resorción osteoclástica del hueso adyacente para sustituir el tejido traumatizado durante el fresado, la estabilidad primaria decae ostensiblemente. Simultáneamente, la estabilidad secundaria aún se encuentra en sus etapas iniciales de mineralización. Este fenómeno genera una disminución en la estabilidad total (valle de estabilidad), representando la fase biomecánica de mayor vulnerabilidad a los micro movimientos (Raghavendra et al., 2005).

Mecanismos de preservación de la cresta ósea periimplantaria

El mantenimiento del nivel óseo marginal es fundamental para sostener el tejido blando y las papilas interdentales. Históricamente se aceptaba una remodelación ósea de 1.5 mm

durante el primer año post-restaurador, asociada al establecimiento del ancho biológico periimplantario (anchura de la unión supracrestal, de aproximadamente 2.0-3.0 mm).

Los mecanismos para preservar la cresta ósea incluyen:

- **Cambio de plataforma:** Conexión de un aditamento protésico de menor diámetro que la plataforma del implante. Esto desplaza el micro gap protésico e infiltrado inflamatorio conectivo hacia el centro del implante, alejándolo del hueso crestal y reduciendo la resorción horizontal y vertical.
- **Conexión cónica interna:** Ofrece un sellado hermético que minimiza la fricción inter-componente, previniendo la contaminación bacteriana del espacio interno.
- **Superficies rugosas hasta el cuello:** Favorecen la adhesión osteoblástica temprana a nivel cortical (Lazzara & Porter, 2006).

Criterios radiográficos de evaluación bidimensional

La radiografía periapical estandarizada realizada mediante la técnica de paralelismo con posicionadores equipados con anillos de alineación y registros de mordida individuales constituye la herramienta fundamental para el control longitudinal del hueso periimplantario. Este método garantiza la reproducibilidad geométrica indispensable para comparar los cambios micrométricos en la altura crestal a lo largo del tiempo, tomando como referencia anatómica fija y duradera la plataforma o el hombro del implante.

- **Mes 0 (Línea base post-quirúrgica):** Confirmación del asentamiento y relación del hombro respecto a la cresta ósea crestal o subcrestal (0.5-1.0 mm subcrestal para conexiones cónicas).

- **Mes 3 (Fase de maduración / pre-carga):** Evaluación de la densidad ósea en la interfaz sin cambios adaptativos significativos (< 0.5 mm de pérdida osteoclásica en crestas).

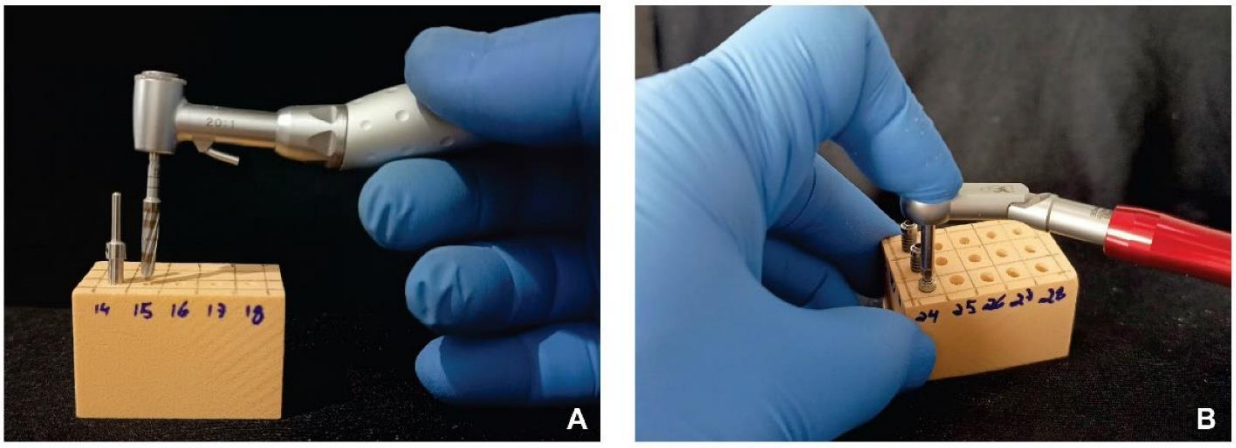
- **Mes 6 (Post-carga y funcionalización inicial):** Verificación de la estabilidad del nivel óseo marginal. Cambios ≤0.2 mm tras la conexión protésica indican un comportamiento fisiológico dentro de los límites de predictibilidad clínica (*Linkevicius et al., 2009*).

Métodos no invasivos de evaluación de la estabilidad periimplantaria

Torque de inserción primario durante la fase quirúrgica

El torque de inserción (mide la resistencia rotacional ejercida por el lecho óseo durante el labrado e inserción del implante (expresado en N/cm). Un rango entre 35 N/cm y 45 N/cm se considera óptimo para garantizar una adecuada estabilidad primaria sin comprometer la microvascularización del lecho receptor. En situaciones de baja densidad ósea, el uso de técnicas de osteodensificación ha demostrado optimizar mecánicamente los valores de torque de inserción y estabilidad primaria (Onodera et al., 2026).

Figura 2
Osteotomía simulada y medición del torque de inserción



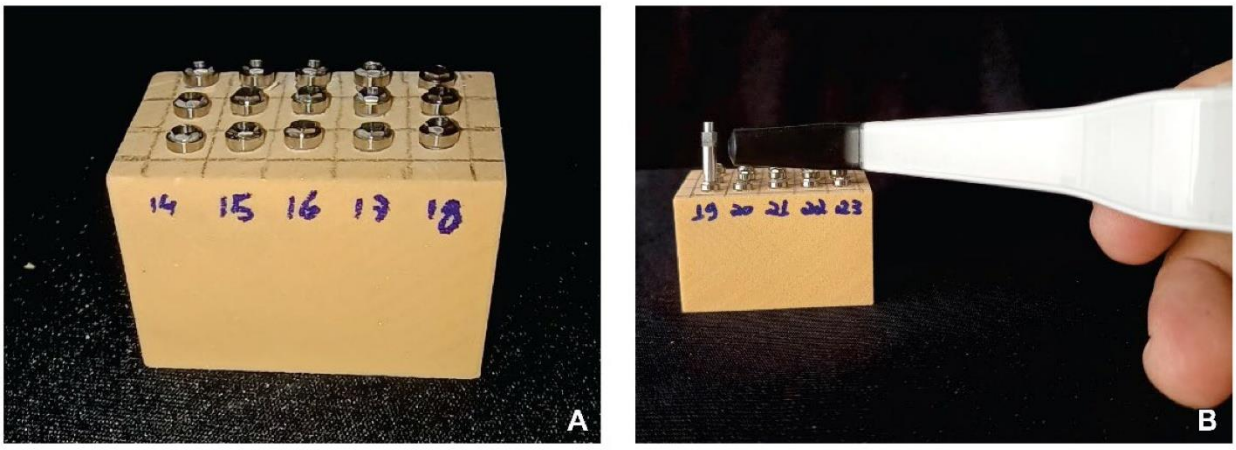
En la figura 2A se observa un procedimiento de osteotomía simulada realizada en un bloque de hueso artificial de baja densidad utilizando uno de los protocolos de perforación probados y en la figura 2B se observa la inserción del implante y la medición del torque de inserción correspondiente.

Análisis de Frecuencia de Resonancia (RFA)

Complementariamente al torque de inserción, el Análisis de Frecuencia de Resonancia (RFA) permite cuantificar de forma objetiva, cuantitativa y no destructiva la rigidez en la interfaz hueso-implante, expresada mediante el Cociente de Estabilidad del Implante (ISQ) en una escala de 1 a 100, a como se observa en la figura 3:

- **ISQ < 60 (Estabilidad primaria baja):** Indica una fijación mecánica insuficiente o un lecho receptor de baja densidad. Contraindica la carga inmediata o temprana, requiriendo un periodo prolongado de cicatrización sumergida o no sumergida (carga tardía/convencional).
- **ISQ 60 - 69 (Estabilidad moderada):** Refleja una rigidez adecuada para protocolos de carga convencional o temprana estandarizada en condiciones de densidad ósea favorable.
- **ISQ ≥70 (Estabilidad alta/elevada):** Representa una alta rigidez en la interfaz hueso-implante, condición biomecánica fundamental para la previsibilidad de protocolos de carga inmediata o funcionalización temprana (Onodera et al., 2026).

Figura 3
Medición del cociente de estabilidad del implante (ISQ)



En la figura 3A se presenta un hueso artificial de baja densidad con implantes colocados mediante los tres protocolos de perforación probados y en la figura 3B se observa cómo se realiza la

medición del cociente de estabilidad del implante (ISQ) mediante el dispositivo de análisis de frecuencia de resonancia (RFA).

Criterios clínicos de éxito

Para determinar la viabilidad a largo plazo de un implante osteointegrado, se emplean los sistemas de evaluación validados en la literatura internacional según se describen en la tabla 1.

Tabla 1
Criterios clínicos de éxito según Albrektsson y Buser

Criterio	Criterios de Albrektsson	Criterios de Buser
Movilidad	Ausencia de movilidad clínica individual transdensa.	Ausencia de movilidad clínica detectable al evaluar manualmente.
Dolor / Sintomatología	Ausencia de dolor espontáneo, disestesias o neuropatías.	Ausencia de dolor subjetivo, malestar o sensación de cuerpo extraño.
Pérdida Ósea Marginal	< 0.2 mm anualmente tras el primer año de carga.	Ausencia de radiolucidez periimplantaria continua en radiografías.
Infección / Exudado	Ausencia de infecciones periimplantarias recurrentes.	Ausencia de infección recurrente con supuración o inflamación.
Éxito Estético/Funcional	No evaluado detalladamente en el protocolo original.	Posibilidad de restauración satisfactoria sin compromisos tisulares.

Fuente: Albrektsson et al. (1986); Buser et al. (1990).

Protocolos de carga en implantología anterior

Carga inmediata, temprana y tardía: definiciones y consensos internacionales (ITI)

Según los Consensos del *International Team for Implantology*, los protocolos de carga se categorizan en función del tiempo transcurrido entre la colocación del implante y la instalación de la supraestructura protésica en oclusión:

1. **Carga Inmediata:** La prótesis se coloca en oclusión o fuera de oclusión (restauración inmediata) dentro de las primeras 48 a 72 horas posteriores a la cirugía (o hasta 1 semana).
2. **Carga Temprana:** La restauración protésica se conecta entre las 2 semanas y los 2 meses post-inserción del implante.
3. **Carga Tardía (Convencional/Diferida):** La prótesis se instala en un tiempo superior a 2 meses (habitualmente 3 a 6 meses), permitiendo la cicatrización e integración en ausencia de microinterferencias mecánicas (Galluci et al. 2018).

Fundamentos biológicos y clínicos de la carga tardía

Tiempos de espera cronológica para la maduración ósea

La carga tardía permite que el lecho periimplantario complete las fases histológicas de cicatrización sin la interferencia de micromovimientos, los cuales al superar el umbral crítico de 150 µm inducen respuestas de diferenciación fibroblástica en lugar de osteoblástica, derivando en la encapsulación fibrosa del implante. Transcurridos de 3 a 6 meses de cicatrización sumergida o libre de carga, la interfaz hueso-implante logra una transición gradual desde hueso entretejido primario hacia hueso lamelar denso y estructurado, alcanzando un elevado porcentaje de contacto hueso-implante (*Raghavendra et al., 2005*).

Indicaciones y contraindicaciones en el sector anterior

La estrategia de carga tardía (convencional) está indicativamente indicada en escenarios de mayor complejidad quirúrgica o biomecánica, tales como: lechos receptores sometidos a procedimientos de regeneración ósea guiada (ROG) o injertos óseos en bloque; lechos con baja densidad ósea (tipos III o IV de Lekholm y Zarb); implantes que no alcancen una estabilidad

primaria óptima (torque de inserción < 30-35 N/cm o ISQ< 60); y en pacientes con hábitos parafuncionales activos (como bruxismo no controlado).

Por el contrario, de acuerdo con los consensos del *International Team for Implantology* (ITI), la indicación de una carga tardía debe reconsiderarse o entra en conflicto cuando existen altas demandas estéticas y de temporización inmediata sin tolerancia a prótesis removibles provisionales, o bien en presencia de compromisos sistémicos graves que desaconsejen intervenciones quirúrgicas en múltiples fases (Gallucci et al., 2018).

Justificación de la carga tardía como estrategia de predictibilidad

En la zona anterosuperior, la estética depende del volumen óseo y blando existente. Cuando se realizan procedimientos complementarios de regeneración tisular (como regeneración ósea guiada —ROG— con membrana de colágeno y biomaterial, o injertos de tejido conectivo subepitelial), el volumen regenerado es altamente vulnerable a la presión mecánica externa.

La carga tardía aísla el sitio quirúrgico de fuerzas desestabilizadoras durante la fase de cicatrización inicial, maximizando la predictibilidad osteogénica y previniendo la recesión del margen mucoso (*Buser et al., 2017*).

Acondicionamiento y estabilidad del tejido blando periimplantario

Manejo del perfil de emergencia

El acondicionamiento progresivo de los tejidos blandos mediante prótesis provisionales atornilladas es clave para modelar la mucosa periimplantaria antes de la impresión definitiva:

Perfil Subcrítico: Corresponde a la zona profunda del aditamento protésico, situada inmediatamente por encima de la plataforma del implante y por debajo del margen mucoso (1.2-2.0 mm). Un cóncavo adecuado en esta zona deja espacio para el crecimiento de tejido conectivo denso y previene la isquemia tisular.

Perfil Crítico: Ubicado en el 1.0 mm apical al margen gingival libre. Determina directamente la posición del cénit y el contorno del margen mucoso. Modificaciones mediante

adición o desgastado de resina acrílica/composite en el provisorio permiten desplazar el cénit en sentido coronal o apical (Su et al. 2010).

Comportamiento del margen mucoso y cénit gingival

El cénit gingival (el punto más apical del contorno gingival) en el incisivo central superior se sitúa ligeramente distal al eje longitudinal del diente (aproximadamente 1.0 mm).

El uso de restauraciones provisionales en protocolos de carga tardía permite madurar el perfil de emergencia durante un periodo de **8 a 12 semanas**, estabilizando la posición del margen mucoso antes de la duplicación de dicho perfil mediante una cubeta de impresión personalizada (*González-Martín et al. 2020*).

Dinámica y preservación de las papilas interdentales en presencia de diastemas

La presencia o formación de la papila interdental periimplantaria depende de la distancia desde el punto de contacto protésico hasta la cresta ósea interproximal:

- **Diente - Implante:** La cresta ósea del diente adyacente determina la altura de la papila. Si la distancia es 5 mm, la papila se regenera en casi el 100% de los casos (*Tarnow et al., 1992*).
- **Implante - Implante:** La distancia pico óseo - punto de contacto requiere un espacio libre ideal de 3.0 mm entre plataformas para evitar el solapamiento de zonas de resorción ósea.

Para clasificar la presencia o ausencia de papila periimplantaria se utiliza el Índice de Papila de Jemt (1997):

Grado 0: Ausencia total de papila.

Grado 1: Papila escasa (< 50% de la cavidad interproximal).

Grado 2: Papila presente (> 50%, pero no llena totalmente el espacio).

Grado 3: Papila completa (Llena totalmente el espacio interproximal, simétrica con el diente homólogo).

Grado 4: Hiperplasia papilar.

En presencia de diastemas preexistentes o planificados, la estabilidad de la papila se gestiona mediante la adaptación adecuada del contorno subcrítico de la prótesis, evitando comprimir la eminencia interdental para preservar el riego sanguíneo papilar (Jemt, 1997).

Evaluación de la satisfacción reportada por el paciente

El éxito de la terapia implantológica en el sector anterior no se limita a la integración biológica del implante (70, nivel óseo marginal estable), sino al cumplimiento de las expectativas psicosociales, funcionales y estéticas del paciente. El diagnóstico certero, la planificación digital y la comunicación clara alinean la previsibilidad clínica con la apreciación del paciente. Para cuantificar esta apreciación, las medidas de resultado reportadas por el paciente emplean la Escala Visual Analógica (EVA) de 10 cm (0 cm = Totalmente insatisfecho / Dolor severo; 10 cm = Totalmente satisfecho / Excelente) (De Bruyn et al. 2015).

En la satisfacción estética general se evalúa desde la armonía de color, forma, contorno gingival y simetría con el diente homólogo y en el confort funcional, se evalúa la eficiencia masticatoria percibida y ausencia de interferencias fonéticas (emisión clara de fonemas /f/, /v/ y /s/). Cabe destacar que la literatura evidencia una frecuente discrepancia entre los criterios objetivos de éxito clínico evaluados por el profesional (como los índices PES/WES o el nivel óseo marginal) y la percepción subjetiva del paciente (De Bruyn et al. 2015).

Mientras que el implantólogo tiende a ser más riguroso con los detalles anatómicos y microestéticos, el paciente evalúa el resultado desde una perspectiva holística donde la comodidad, la integración fonética y el impacto en su autoestima priorizan sobre la perfección morfológica. Por ello, la integración sistemática de la EVA en el seguimiento posoperatorio no

solo valida la eficacia del tratamiento, sino que fortalece la alianza terapéutica al situar las expectativas y la calidad de vida del paciente en el centro del éxito clínico (De Bruyn et al. 2015).

9. Marco metodológico

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, respaldado por un diseño observacional y descriptivo de reporte de caso clínico. La elección de este enfoque metodológico se justifica por la necesidad de analizar de forma holística, profunda y contextualizada el comportamiento biológico, biomecánico y estético de un procedimiento clínico específico en un individuo, priorizando la comprensión detallada del fenómeno sobre la generalización estadística.

9.1 Enfoque cualitativo y su justificación

- ***Según el enfoque:*** Es de carácter cualitativo y descriptivo, ya que se orienta a detallar minuciosamente la respuesta de los tejidos periimplantarios blandos y duros ante la aplicación de un protocolo de carga tardía en el sector anterior. Este enfoque permite documentar la interacción entre el acondicionamiento tisular previo, la estabilidad dimensional del margen mucoso y la percepción de satisfacción del paciente de manera individualizada.

- ***Según el nivel de profundidad del conocimiento:*** Se clasifica como un estudio descriptivo, debido a que su propósito central es caracterizar las condiciones iniciales, la evolución del nivel óseo marginal radiográfico y la estabilidad estética a lo largo del tratamiento, sin pretender establecer relaciones de causalidad directa o probar hipótesis probabilísticas.
- ***Según la aplicabilidad de sus resultados:*** Corresponde a una investigación aplicada, ya que genera conocimiento directo para la práctica clínica odontológica, proponiendo el reporte de caso como una referencia procedimental y técnica para el manejo de la zona estética periimplantaria.
- ***Según su orientación en el tiempo:*** Es un estudio longitudinal y prospectivo, en tanto que el paciente es evaluado de manera secuencial en múltiples momentos temporales: desde el diagnóstico inicial, pasando por la fase de temporización, hasta los nueve meses de seguimiento posterior a la carga protésica provisional.
- ***Según el tipo de diseño:*** Posee un diseño de campo, fundamentado en la recolección directa de datos clínicos, fotográficos y radiográficos del caso del paciente; combinado con una dimensión documental para el contraste de los hallazgos con la evidencia científica publicada en implantología oral.

9.2 Definición operativa de categorías de análisis

Tabla 2
Matriz operativa de variables del objetivo 1

Describir las condiciones sociodemográficas, clínicas, radiográficas y periimplantarias iniciales del paciente previo a la colocación del implante dental anterior con el fin de establecer la línea base diagnóstica para la planificación quirúrgico-protésica y el acondicionamiento del tejido.

Categorías	Unidad de Observación	Campos de análisis	Unidad de análisis	Instrumento
Diagnóstico inicial y línea base periimplantaria	Estado clínico, anatómico y radiográfico previo del sitio	Datos sociodemográficos y sistémicos	Paciente con edentulismo en el sector anterior	Ficha clínica de diagnóstico y estudio

	edéntulo anterior	Biotipo periodontal y fenotipo gingival Disponibilidad ósea (altura/grosor) Espacio interdental y relación oclusal		

Nota: En esta tabla se muestran los descriptores en para el objetivo 1 y se utiliza para la construcción del instrumento de recolección de datos.

Tabla 3

Matriz operativa de variables del objetivo 2

Analizar la evolución del nivel óseo marginal radiográfico y la oseointegración del implante durante el protocolo de carga tardía y a los nueve meses de seguimiento para verificar el mantenimiento del soporte óseo periimplantario y la estabilidad primaria y secundaria.

Categorías	**Unidad de Observación**	**Campos de análisis**	**Unidad de análisis**	**Instrumento**
Evolución ósea y oseointegración	Soporte óseo crestal y fijación rígida del implante a lo largo del tiempo	Nivel óseo marginal mesial y distal (mm) Pérdida ósea periimplantaria (Criterios de Albreksson) Torque de inserción / Estabilidad primaria	Implante dental implantado en posición 2.1	Valor registrado en la ficha de recolección de datos de las Radiografías periapicales seriadas y Análisis de estabilidad (Torquímetro)

Nota: En esta tabla se muestran los descriptores en para el objetivo 2 y se utiliza para la construcción del instrumento de recolección de datos.

Tabla 4

Matriz operativa de variables del objetivo 3

Valorar la estabilidad del tejido blando periimplantario y la satisfacción estética del paciente a los nueve meses de seguimiento mediante la variación dimensional del margen mucoso y la Escala Visual Analógica con el propósito de determinar el éxito estético-funcional del acondicionamiento tisular previo en la zona estética.

Categorías	**Unidad de Observación**	**Campos de análisis**	**Unidad de análisis**	**Instrumento**
Estabilidad blanda y satisfacción estética	Comportamiento del margen gingival y percepción estética del resultado	Preservación de papilas interdentales (índice de Jemt) Variación dimensional del margen mucoso Nivel de satisfacción del paciente (EVA)	Tejido periimplantario y percepción del paciente	Fotografías clínicas estandarizadas y Cuestionario con Escala Visual Analógica (EVA)

Nota: En esta tabla se muestran los descriptores en para el objetivo 3 y se utiliza para la construcción del instrumento de recolección de datos.

9.3 Criterios de selección de caso

La presente investigación ya que corresponde a un reporte de caso en un paciente único que encarna de manera exhaustiva las características de interés clínico para la investigación. Se seleccionó de forma intencional al cumplir con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Paciente adulto con pérdida del incisivo central superior (pieza 2.1).

- Disponibilidad ósea adecuada evaluada mediante CBCT.
- Implante sometido a un protocolo de rehabilitación mediante carga tardía con nueve meses de seguimiento post-carga.
- Aceptación por parte del paciente de recibir el tratamiento a través de un consentimiento informado
- Aceptación del paciente para participar en el estudio a través de un consentimiento informado

Criterios de exclusión:

- Presencia de enfermedades sistémicas no controladas que comprometan la oseointegración (diabetes descompensada, tabaquismo severo).
- Higiene oral deficiente.
- Bruxismo severo no controlado.
- Ausencia durante el periodo de seguimiento del caso

9.4 Métodos y técnicas de recolección de datos

Para capturar la dimensión clínica, biológica y la percepción del paciente, se emplearon las siguientes técnicas de recolección de datos:

- **Análisis documental y ficha clínica:** Registro detallado de la historia clínica, antecedentes sociodemográficos y protocolo quirúrgico-protésico.
- **Observación clínica:** Evaluación clínica mediante observación de la salud mucosa y registro fotográfico estandarizado.
- **Observación radiográfica:** Mediciones seriadas de la cresta ósea marginal en radiografías periapicales mediante la técnica de paralelismo en tres momentos temporales (colocación del implante, fase de carga y a los nueve meses).
- **Encuesta/Cuestionario estructurado:** Aplicación de la Escala Visual Analógica (EVA) al paciente a los nueve meses de seguimiento para medir el grado de satisfacción estética y funcional con la restauración.

9.5 Validez y confiabilidad y triangulación de los instrumentos

Para garantizar el rigor metodológico del reporte de caso, se aplican los siguientes criterios:

- **Validez interna:** Se asegura mediante el uso de instrumentos de medición estandarizados y calibrados en implantología oral (sonda periodontal graduada, software de calibración radiográfica digital y la Escala Visual Analógica). Además, se realiza la comprobación por el participante, donde el paciente valida la interpretación de su nivel de satisfacción estética expresado en la encuesta EVA.
- **Confiabilidad:** Se logra mediante la estandarización de las mediciones (mismo operador, técnica radiográfica con posicionador de paralelismo para evitar distorsiones y registros fotográficos bajo los mismos parámetros de iluminación y distancia focal), garantizando categorías descriptivas precisas y reproducibles.
- **Triangulación de datos:** Se aplica la triangulación metodológica y de fuentes, al contrastar los hallazgos cuantitativos/clínicos (nivel óseo en radiografía y profundidad al sondeo) con los datos cualitativos (satisfacción del paciente mediante EVA) y la literatura científica de referencia en carga tardía.

9.6 Procedimientos para el procesamiento y análisis de información

El procesamiento de los datos se llevará a cabo de forma estructurada según la naturaleza de las variables:

- **Sistematización de datos clínicos y radiográficos:** Las imágenes radiográficas seriadas se procesarán mediante software de medición digital calibrado a escala 1:1 para cuantificar la variación en milímetros del nivel óseo marginal mesial y distal.
- **Análisis cualitativo y fotográfico:** Se realizará un análisis descriptivo comparativo de las fotografías clínicas seriadas para evaluar la estabilidad dimensional del margen mucoso y el comportamiento de las papilas interdentales.

- **Consolidación temático-descriptiva:** Se integrarán las mediciones óseas, los parámetros del tejido blando y el puntaje de la escala EVA.

9.7 Consideraciones éticas

La presente investigación se rige por los principios éticos internacionales para la investigación médica en seres humanos (Declaración de Helsinki):

- **Consentimiento libre e informado:** El paciente firmó de manera voluntaria el consentimiento informado previo al inicio del estudio, habiendo sido instruido sobre los objetivos de la investigación, los procedimientos clínicos, los posibles riesgos, el uso confidencial de sus datos y registros fotográficos/radiográficos.
- **Confidencialidad:** Se garantiza la privacidad del paciente asignando un código alfanumérico al caso y eliminando cualquier elemento identificable en los registros fotográficos faciales para cumplir con la protección de datos personales.
- **Beneficencia:** El desarrollo del tratamiento implantológico tuvo como finalidad proporcionar un beneficio directo al paciente mediante la rehabilitación funcional y estética del sector anterior maxilar, favoreciendo la recuperación de la función masticatoria, la armonía estética y la estabilidad de los tejidos periimplantarios. Asimismo, la documentación y análisis del caso contribuirán al conocimiento científico sobre los resultados de protocolos de carga tardía en implantes unitarios, aportando información útil para futuras intervenciones clínicas.

No maleficencia:

Durante la planificación, ejecución y seguimiento del tratamiento se aplicaron protocolos clínicos basados en evidencia científica con el propósito de minimizar riesgos y evitar daños al paciente. Se realizó una evaluación diagnóstica integral, planificación quirúrgico-protésica adecuada, aplicación de medidas de bioseguridad y controles periódicos para prevenir posibles complicaciones biológicas, quirúrgicas o protésicas asociadas al tratamiento implantológico.

10. Resultados y discusión

En el presente caso clínico, los resultados obtenidos reflejan la ejecución protocolizada de un abordaje de carga diferida/tardía combinado con acondicionamiento de tejido blando mediante injerto de tejido conectivo subepitelial en la zona edéntula correspondiente al órgano dentario 2.1.

A través de la integración de herramientas de diagnóstico tridimensional (CBCT), planificación quirúrgico-protésica asistida por computadora (CAD/CAM), manejo mucogingival autólogo y control radiográfico estandarizado en las distintas fases del tratamiento, se logró restituir la función oclusal y la armonía estética de la sonrisa.

10.1 Descripción y evolución detallada del caso

El caso clínico corresponde a una paciente femenina de 54 años de edad, procedente de la ciudad de Rivas, al sur de Managua. Actualmente se encuentra casada y es ama de casa. No posee ningún antecedente médico de interés que pueda interferir en su tratamiento de

implantes dentales y a continuación, se detallan los hallazgos clínicos, tomográficos, transquirúrgicos y de acondicionamiento tisular que sustentan la predictibilidad del tratamiento realizado.

Figura 4
Análisis facial y estético de la sonrisa inicial



Nota: Vista frontal con sonrisa espontánea.

Se evidencia la ausencia del órgano dentario 2.1 (incisivo central superior izquierdo) con colapso/ausencia de soporte en el sector anterior. Se observan diastemas fisiológicos preexistentes en las piezas adyacentes y una línea de sonrisa alta/media, permitiendo apreciar la exposición gingival.

Figura 5
Análisis clínico intraoral, oclusal y de las arcadas edéntulas

A   B


C

Evaluación clínica transversal de la dentición remanente, relaciones interoclusales y tramos edéntulos.

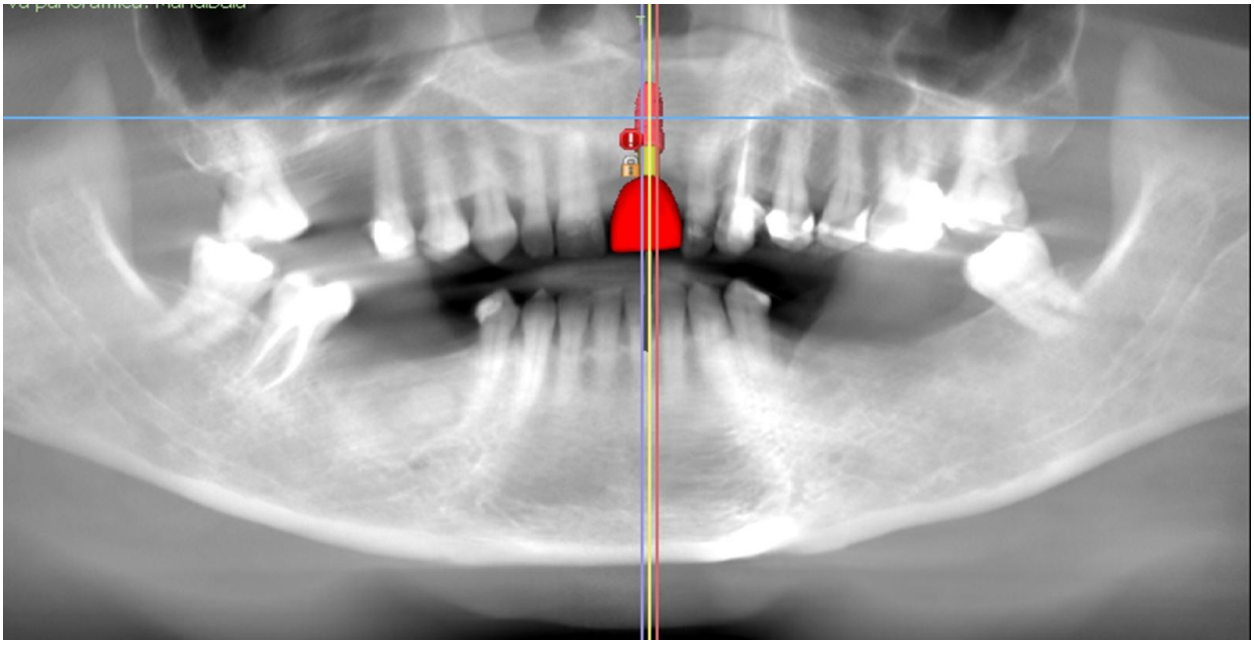
En la vista lateral derecha tomando en cuenta la máxima intercuspidación se evidencia compromiso en el sector premolar superior (1.4/1.5) caracterizado por una lesión en zona cervical/interproximal con alteración de coloración compatible con desmineralización/recidiva cariosa adyacente a prótesis fija. En el sector mandibular contralateral se observa edentulismo parcial por ausencia de piezas molares (ver figura 5A).

Se confirma la ausencia del primer molar mandibular, observándose inclinación/mesialización del molar adyacente hacia el tramo edéntulo, alteración del plano de oclusión y pérdida parcial del soporte oclusal posterior (ver figura 5B).

Se observa la ausencia clínica del incisivo central superior izquierdo (2.1), delimitando la brecha edéntula anterior. En la pieza 2.4 se identifica una restauración de amalgama desadaptada con signos de filtración marginal (ver figura 5C).

Figura 6

Reconstrucción panorámica CBCT para planificación implantológica



Vista panorámica general que muestra la simulación digital de un implante dental posicionado en el alveolo edéntulo anterior maxilar (posición del diente 2.1).

Planificación quirúrgico-protésica virtual en el sector anterior (Pieza 2.1):

En la reconstrucción panorámica del estudio tomográfico (CBCT), se aprecia la simulación tridimensional del implante dental y su propuesta protésica en posición de la pieza 2.1.

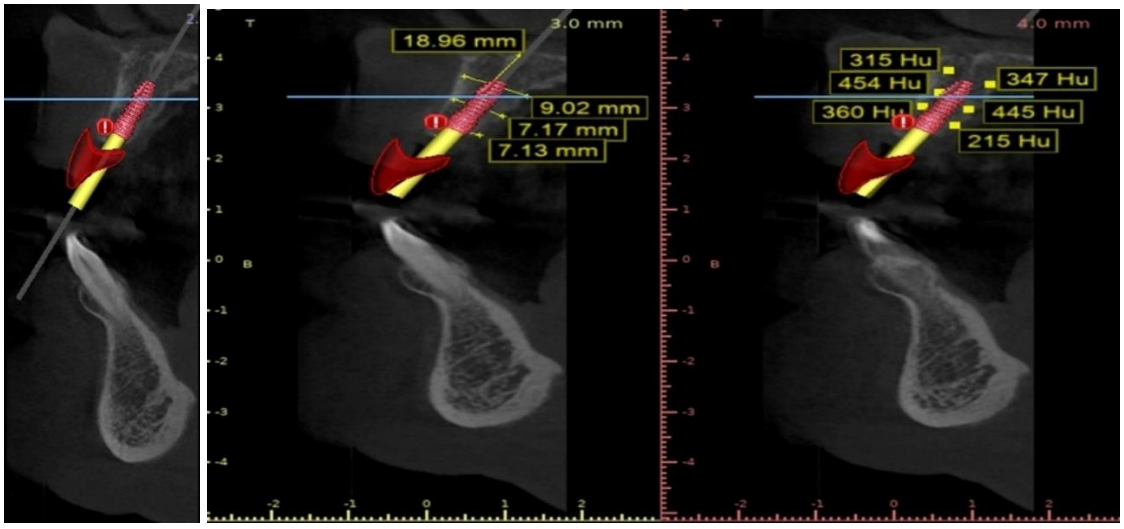
- **Posicionamiento y Eje de Inserción:** Se observa la alineación del eje longitudinal protésico-quirúrgico guiado por las líneas de referencia tridimensional (azul, amarilla y roja), asegurando una inserción tridimensional que respeta el perfil de emergencia deseado y la dirección hacia el borde incisal.
- **Relación Mesiodistal:** Se evidencia el centrado tridimensional dentro del area edéntula, manteniendo una distancia de seguridad uniforme de al menos 1.5 mm respecto a las raíces adyacentes de los dientes 1.1 y 2.2, preservando así el ligamento periodontal adyacente y la cresta ósea interdental.
- **Profundidad Apicocoronal:** La fijación del implante se proyecta con una profundidad respecto al margen gingival propuesto que contempla el espacio biológico

periimplantario, asegurando la altura crítica de la chimenea o pilar protésico para dar soporte a la futura corona restauradora.

- **Alineación Interarcial:** Se evalúa la relación céntrica y la proyección del encerado diagnóstico virtual en relación con el plano de oclusión y la línea media facial, garantizando la predictibilidad estética y la adecuada biomecánica de la restauración final.

Figura 7

Planificación virtual 3D y caracterización tomográfica del lecho receptor



A B

Evaluación prequirúrgica mediante tomografía computadorizada de haz cónico en el sector anterior maxilar.

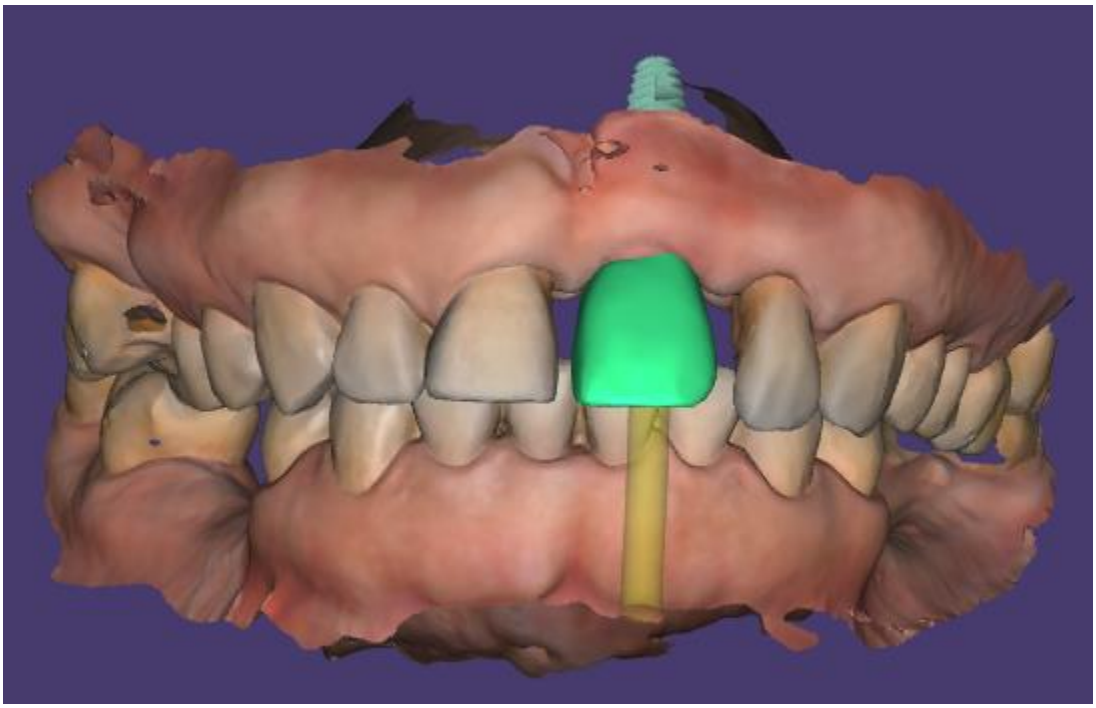
Corte sagital que muestra la planificación guiada del implante dental. Se aprecia el eje de inserción protésicamente guiado, la emergencia del pilar y el contorno proyectado de la futura corona (en rojo), evidenciando la alerta del software por relación con el margen vestibular/palatino según el volumen de la cresta residual, así como la relación oclusal sagital con el antagonista inferior remanente (ver figura 7 A).

Cortes sagitales comparativos de la zona edéntula anterior. En la sección izquierda se especifican las dimensiones anatómicas del lecho (longitud de trayecto de 18.96 mm y grosores crestales de

9.02 mm, 7.17 mm y 7.13 mm). En la sección derecha, la escala Hounsfield registra valores entre 215 HU y 454 HU, correspondientes a un hueso tipo D3-D4 (Misch, 1990). Esta caracterización cuantitativa orienta la selección de protocolos de subpreparación quirúrgica o condensación para asegurar la estabilidad primaria inicial (ver figura 7 B).

Figura 8

Modelado 3D y diseño protésico CAD) prequirúrgico

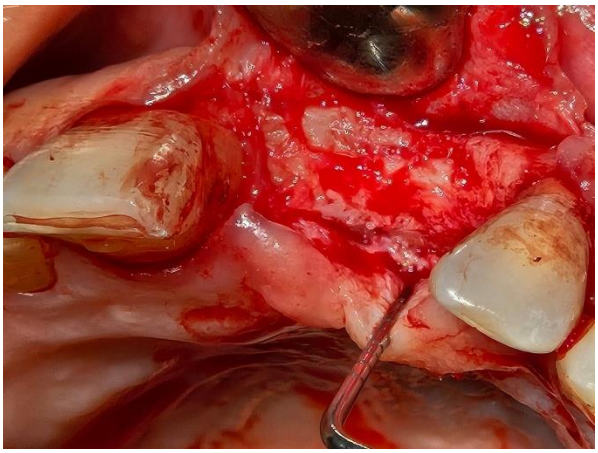


Vista frontal del modelo tridimensional simplificado en oclusión, integrando el escaneo intraoral con la planificación tomográfica

Se observa la propuesta de la futura restauración coronaria en el lecho edéntulo 2.1 (en color verde) y la proyección del chimenea o canal de acceso para el tornillo de fijación protésico, evaluando la simetría con el incisivo central adyacente (1.1), el perfil de emergencia y la relación de oclusión frontal en máxima intercuspidación.

Figura 9

Abordaje quirúrgico y evaluación de la cresta ósea residual



Fotografía intraoral del acto quirúrgico en la zona edéntula anterior maxilar.

Se aprecia el levantamiento del colgajo para la exposición directa de la tabla ósea vestibular y palatina/lingual del lecho receptor. Mediante el uso de una sonda periodontal milimetrada, se realiza la verificación *in situ* de la topografía del reborde, evaluando la presencia de irregularidades, el grosor óseo disponible y la arquitectura del hueso huésped previo al inicio de la secuencia de fresado para la preparación del lecho implantario.

Figura 10
Radiografía periapical transoperatoria con pin paralelizador

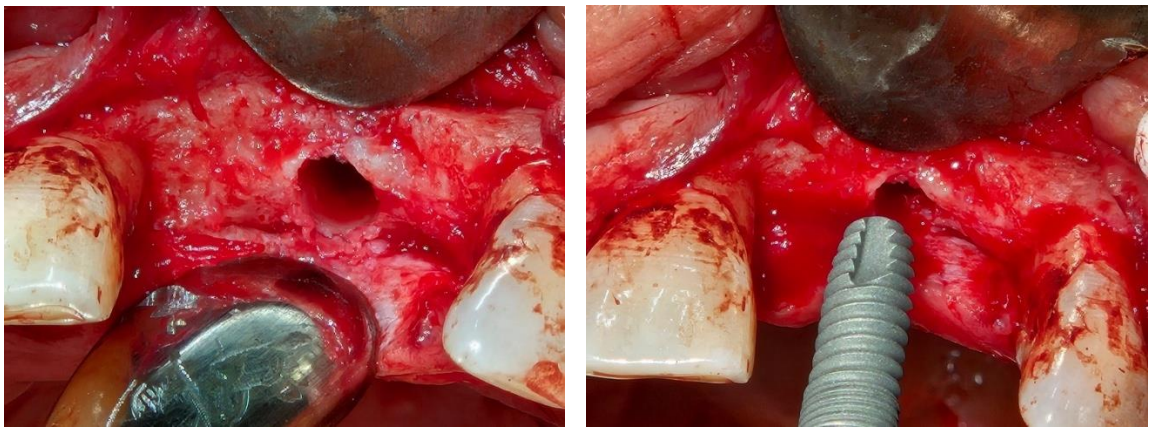


Radiografía periapical intraoral tomada durante la fase de fresado inicial en la zona 2.1.

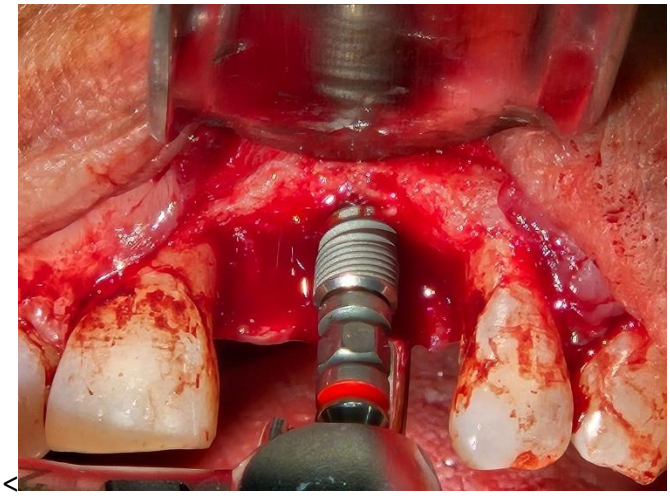
Se observa el indicador o pin de paralelizamiento posicionado dentro del lecho quirúrgico osteotómico, permitiendo confirmar radiográficamente el eje de inserción apico-coronal, la dirección mesiodistal y el respeto de las distancias de seguridad respecto a las raíces de las piezas adyacentes (1.1 y 2.2) antes de completar la secuencia de ensanchamiento y colocación del implante.

Figura 11

Preparación del lecho e inserción inicial del implante endóseo



A B



< C

Secuencia clínica quirúrgica en la zona 2.1 bajo un colgajo a espesor total.

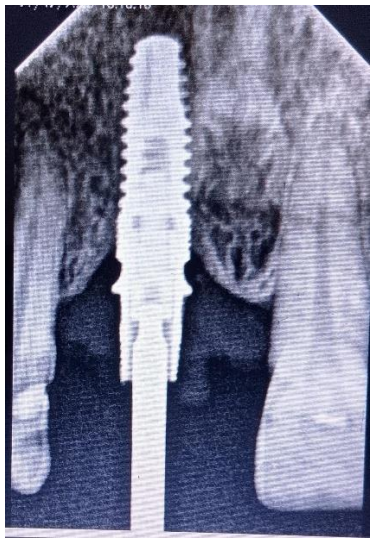
Se evidencian paredes óseas íntegras, adecuada continuidad de la tabla vestibular y palatina, y preservación del volumen óseo periimplantario (ver Figura 11 A)

Se orienta la fijación hacia el lecho verificado para confirmar el eje de inserción tridimensional y el paralelismo en relación con los dientes adyacentes (Ver Figura 11 B).

Se observa el cuerpo de la fijación penetrando en el lecho osteotómico para el control del torque inicial y la obtención de estabilidad primaria (ver Figura 11 C).

Figura 12

Control radiográfico transoperatorio del asentamiento del implante

A   B

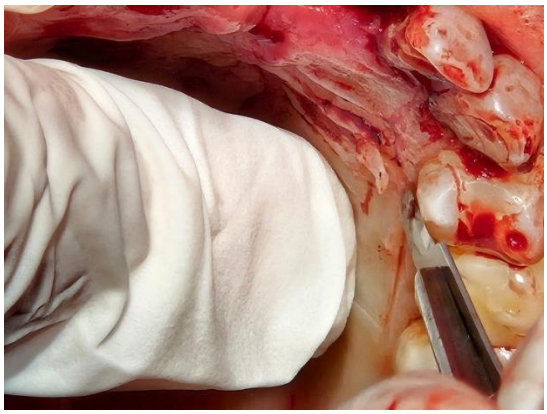
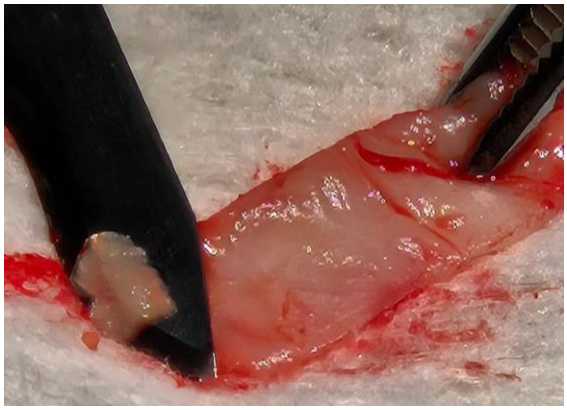
Control radiográfico intraoral en el lecho 2.1 durante la fase de asentamiento de la fijación.

Verificación de la profundidad con sonda periodontal milimetrada posicionada directamente sobre la plataforma del implante, permitiendo corroborar la posición infra/equicrestal respecto a la cresta ósea periimplantaria y el nivel amelocementario de las piezas adyacentes (ver Figura 12 A).

Verificación de asentamiento y eje tridimensional mediante el pilar/indicador acoplado a la plataforma del implante ya sumergido, confirmando la relación de vecindad con las raíces de los dientes 1.1 y 2.2 previo a los procedimientos de regeneración tisular (ver Figura 12 B).

Figura 13

Obtención y acondicionamiento del injerto de tejido conectivo

A   B

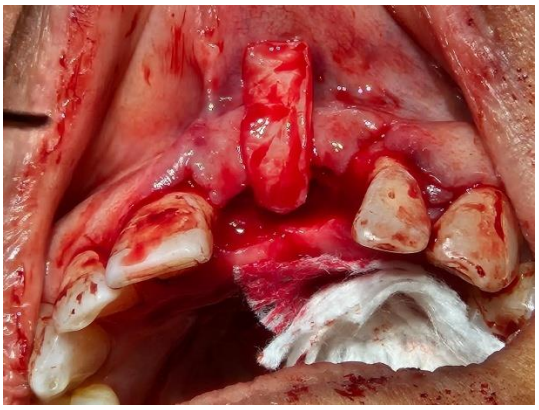
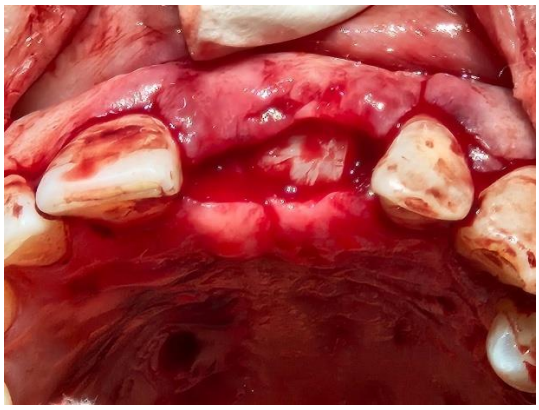
Procedimiento de recolección y preparación del tejido blando autólogo.

Fotografía intraoral del área donante en el sector posterior/premolar palatino. Se observa la realización de una incisión lineal paramarginal con bisturí quirúrgico para la obtención del injerto mediante técnica de incisión única, orientada a optimizar el volumen periimplantario y engrosar el fenotipo gingival (ver Figura 13 A).

Vista macroscópica *ex vivo* del injerto autólogo sobre gasa estéril. Mediante bisturí y pinza de disección fina, se realiza la regularización de bordes y la desepitelización/retiro de tejido graso remanente para homogeneizar su espesor y favorecer una rápida revascularización en el lecho receptor (ver Figura 13 B).

Figura 14

Posicionamiento e integración del injerto de tejido conectivo

A   B

 C

Secuencia del manejo mucogingival y reubicación tisular en el lecho receptor 2.1.

Se aprecia el ITCS autólogo presentado y estabilizado sobre la vertiente vestibular/crestal, orientado a incrementar el espesor del fenotipo gingival en la zona crítica de transición estética y compensar el colapso tisular (ver Figura 14 A).

Se evidencia la tunelización del injerto dentro del bolsillo submucoso vestibular. Esta maniobra asegura la cobertura completa del tejido blando autólogo, garantizando la ganancia de volumen vestibular previa a la síntesis (ver Figura 14 B).

Se observa el posicionamiento adaptativo de los bordes mucoperiósticos recubriendo el injerto, apreciándose la formación del coágulo sanguíneo organizativo clave para la estabilización y cicatrización por primera intención (ver Figura 14 C).

Figura 15

Colocación del pilar de cicatrización y afrontamiento tisular

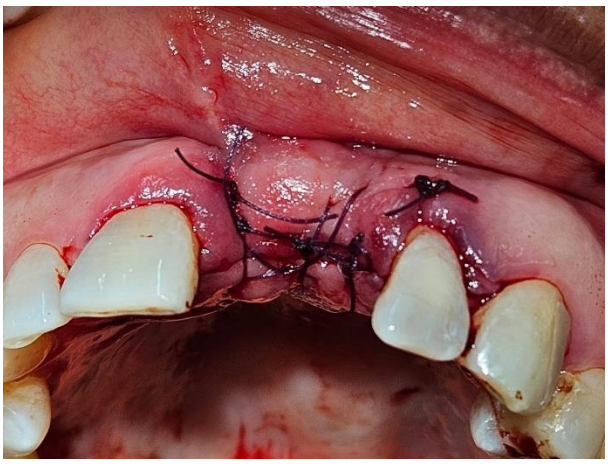


Vista intraoral oclusal que muestra el tapón de cicatrización (o pilar de cicatrización) transmucoso posicionado sobre el implante en la zona 2.1.

Se observa la adaptación del tejido blando alrededor del aditamento quirúrgico mediante puntos de sutura simples, logrando un sellado tisular periférico adecuado, la estabilización del injerto subyacente y la conformación primaria del perfil de emergencia.

Figura 16

Síntesis y cierre quirúrgico por primera intención

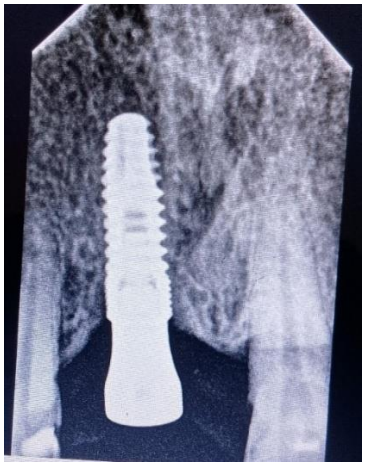


Vista intraoral frontal-vestibular tras la colocación de puntos de sutura no reabsorbible (hilo monofilamento/seda negra).

Se observa el afrontamiento hermético de los bordes mucoperiósticos sobre la zona 2.1, garantizando la inmovilización, contención y aislamiento del injerto de tejido conectivo subepitelial y del lecho quirúrgico, favoreciendo así una adecuada cicatrización y vascularización sin tensión de los tejidos blandos.

Figura 17

Radiografía periapical postquirúrgica de control inmediato

A   B

Control radiográfico intraoral que confirma la correcta colocación del implante endóseo en el lecho receptor 2.1.

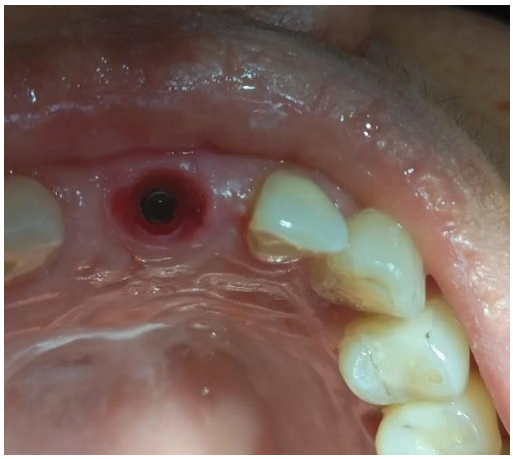
Se aprecia la fijación acoplada al transportador/montador en posición, permitiendo controlar el eje mesiodistal, el paralelismo respecto a las raíces adyacentes (1.1 y 2.2) y el avance de las espiras en el lecho óseo (ver Figura 17 A).

Se observa el adecuado asentamiento infraóseo/equióseo del cuerpo del implante, el perfecto acoplamiento del aditamento (tapón de cicatrización / pilar transmucoso), la preservación de las distancias de seguridad periodontal y el mantenimiento de la densidad del trabeculado óseo periimplantario (ver Figura 17 B).

.

Figura 18

Perfil de emergencia periimplantario tras retirar el pilar

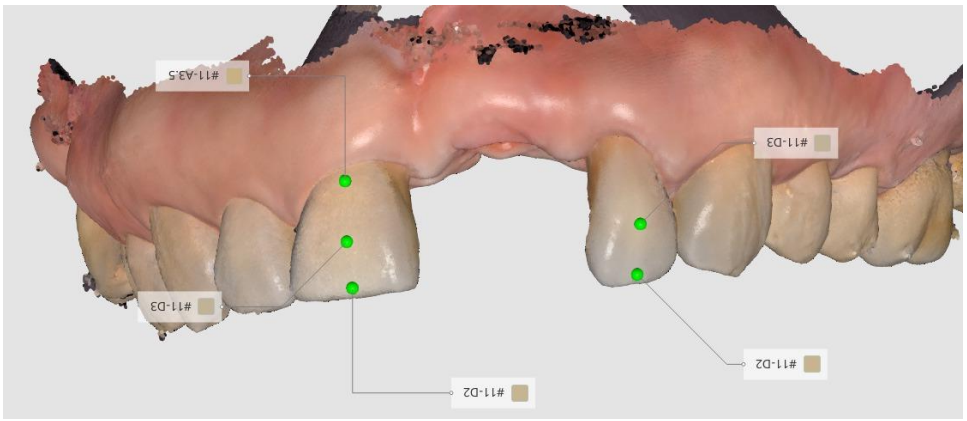


Vista intraoral oclusal del lecho receptor (zona 2.1) que evidencia la chimenea o lecho mucoso completamente epitelizado y cicatrizado.

Se aprecia el mantenimiento de un adecuado contorno gingival circular, un notable grosor de la banda de tejido queratinizado en la vertiente vestibular y la visibilidad de la plataforma interna del implante, listo para la toma de impresión y la conformación de la prótesis definitiva.

Figura 19

Mapeo cromático digital y selección de color intraoral



Análisis espectrofotométrico digital realizado previa a la caracterización y elaboración de la restauración protésica sobre implante.

Se observan los puntos de referencia seleccionados en los tercios cervical, medio e incisal del incisivo central (1.1) y lateral (2.2) adyacentes, registrando variaciones cromáticas específicas (como A3.5 en cervical, D3 en tercio medio y D2 en tercio incisal/borde libre) bajo la escala de guías de color estandarizadas, garantizando la mimetización y la caracterización biomimética de la futura corona definitiva.

Figura 20

Instalación de la corona provisional e integración en la pieza 21



Vista frontal intraoral tras la instalación de la corona provisional implantosoportada (21) y la colocación de carillas en las piezas 11 y 22.

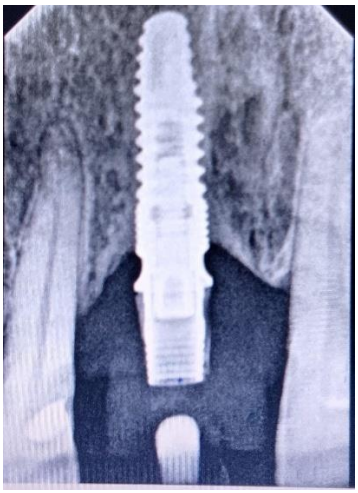
A los 6 meses del periodo de oseointegración del implante en la zona de la pieza 21, se procedió a la fase de rehabilitación provisional mediante la colocación de una corona sobre implante (Figura 20). Debido a la presencia de diastemas pronunciados y a la discrepancia en la anchura mesiodistal del tramo anterior, el plan de tratamiento requirió el abordaje integral de los dientes adyacentes. Para compensar los espacios interproximales, redistribuir los diámetros dentales y lograr una adecuada proporción áurea, se confeccionaron carillas en las piezas 11 y 22.

Esta estrategia restauradora permitió modelar progresivamente el perfil de emergencia gingival, cerrar los diastemas y restablecer la simetría del sector anterosuperior previo a la fase definitiva. Se observa un adecuado sellado marginal del tejido blando periimplantario alrededor de la corona provisional 21, observándose papilas interdentales adaptadas y en proceso de maduración tisular sin signos de inflamación aguda.

En la corona se observa una adecuada caracterización de superficie y valor cromático de las restauraciones, las cuales se integran favorablemente con el matiz, la translucidez incisal y el brillo de los dientes naturales contiguos, así como la alineación correcta de los bordes incisales y del zenit gingival entre los incisivos centrales y laterales, restableciendo la continuidad del arco superior previo a la fase de prótesis definitiva.

Figura 21

Control radiográfico de la corona provisional sobre implante



Radiografía periapical digital de control tras la instalación del aditamento protésico y la corona provisional implantosoportada en la zona de la pieza 21.

En el control radiográfico periapical posinstalación de la corona provisional en la pieza 21, se confirma el adecuado asentamiento pasivo y la continuidad precisa de la interfase entre la plataforma del implante y el aditamento protésico, descartando desajustes o brechas marginales.

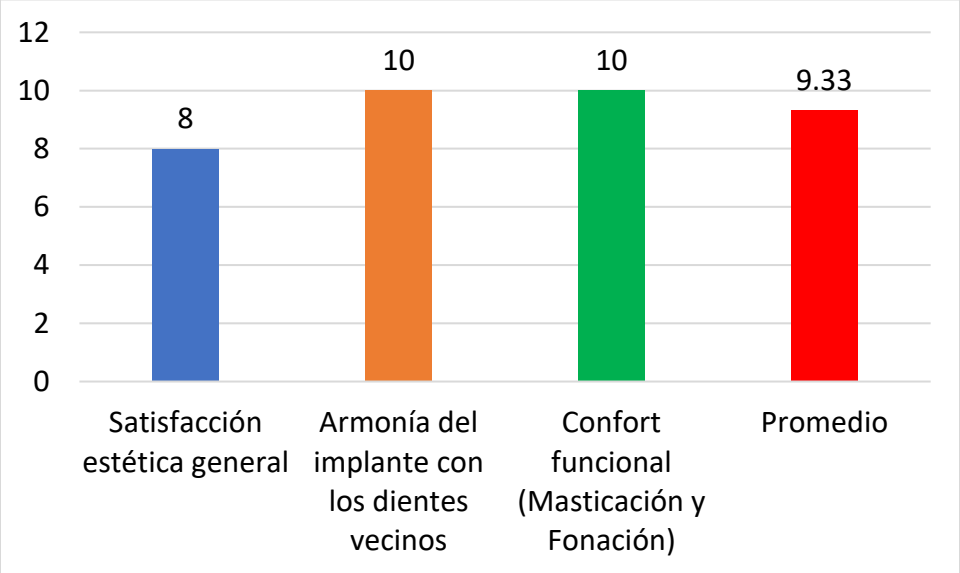
Se evidencia una óptima oseointegración del cuerpo del implante, caracterizada por un contacto hueso-implante continuo a lo largo de las espiras y la preservación de la cresta ósea marginal adyacente, sin signos de reabsorción patológica ni traslucideces periimplantarias.

Asimismo, se observa la correcta relación espacial y distancia de seguridad respecto a las raíces y ligamentos periodontales de las piezas adyacentes, garantizando la estabilidad mecánica de la restauración provisional y la salud de los tejidos de soporte previo a la confección de la prótesis definitiva.

A nivel de las coronas dentales adyacentes (11 y 22), las carillas estéticas no presentan discrepancias ni excesos radiopacos en los márgenes interproximales, manteniéndose radiográficamente mimetizadas con la estructura dentaria natural.

Figura 22

Respuestas según Escala Visual Analógica del paciente



Nota: figura elaborada según las respuestas del paciente.

En la Figura 22 se presentan los resultados de la percepción del paciente mediante la Escala Visual Analógica (EVA), evaluando el éxito del tratamiento en tres dimensiones clave y su promedio global. La mayor puntuación alcanzada corresponde tanto a la armonía del implante

con los dientes vecinos (10/10) como al confort funcional en masticación y fonación (10/10), reflejando una adaptación biomecánica y estética óptima respecto al entorno dentario contiguo. Por su parte, la satisfacción estética general registró una puntuación de 8/10, consolidando un promedio general elevado de 9.33/10. Estos hallazgos demuestran una alta aceptación del tratamiento por parte del paciente, destacando que el restablecimiento de las funciones masticatoria y fonética, junto con la integración estética del implante, impactaron positivamente en su percepción final de confort y bienestar.

10.2 Comparación con otros estudios o casos

La rehabilitación mediante implantes osteointegrados en el sector anterior maxilar representa uno de los escenarios de mayor exigencia en la práctica implantológica contemporánea. La presencia de la línea de sonrisa, la arquitectura del margen mucoso y la delgada tabla ósea vestibular exigen una rigurosa planificación para lograr un resultado estético y funcional predecible a corto y largo plazo. El presente estudio analizó de forma integral un caso clínico de implante unitario en la pieza 2.1 rehabilitado mediante el protocolo de carga tardía con un seguimiento de nueve meses.

El análisis de la línea base diagnóstica previa a la intervención quirúrgica resultó ser la herramienta clave para la selección del protocolo de carga y la estrategia de reconstrucción tisular. En la paciente evaluada, la tomografía computadorizada de haz cónico (CBCT) reveló dimensiones anatómicas con un grosor crestal variable (9.02 mm a 7.13 mm) y una densidad ósea expresada entre 215 HU y 454 HU, correspondiente a un hueso tipo D3-D4 según la clasificación de Misch (1990).

La presencia de una densidad ósea trabecular baja en el lecho receptor 2.1, sumada al colapso de soporte tisular en la vertiente vestibular, desaconsejó el uso de protocolos acelerados (carga inmediata o temprana). Esta decisión clínica se alinea con lo expuesto por Cheng et al. (2020) y Pigozzo et al. (2018), quienes señalan en sus respectivos metaanálisis que la viabilidad de la carga inmediata está estrictamente condicionada a la obtención de un torque de inserción primario sumamente elevado. Cuando las condiciones del lecho óseo no garantizan esa rigidez

mecánica inicial —como ocurre en hueso tipo D3-D4 o ante limitaciones anatómicas crestales, la carga tardía representa la opción más segura. Este enfoque diferido evita micro movimientos prematuros durante la fase osteogénica primaria y protege la integridad del soporte óseo periimplantario en zonas de alta exigencia estética (Esposito et al., 2009; Cheng et al., 2020).

El seguimiento radiográfico transoperatorio y la evaluación periapical post-instalación de la corona provisional a los nueve meses confirmaron una óptima oseointegración del cuerpo del implante, caracterizada por un contacto hueso-implante continuo a lo largo de las espiras, la ausencia de traslucideces periimplantarias y la preservación de las distancias de seguridad respecto a las raíces adyacentes (1.1 y 2.2).

Estos hallazgos cuantitativos y cualitativos concuerdan plenamente con los criterios de éxito implantológico postulados por Albrektsson et al. (1986), quienes establecieron que la estabilidad del soporte óseo se valida mediante la conservación del nivel crestal y la ausencia de reabsorción patológica continua. Asimismo, la estabilidad de la cresta ósea observada a los nueve meses coincide con los resultados de Arora e Ivanovski (2018) y Gjelvold et al. (2017). En sus investigaciones en la zona estética, estos autores registraron tasas de supervivencia elevadas (superiores al 96%) y una remodelación ósea crestal mínima en los grupos sometidos a carga tardía o diferida (promedio de 0.70 mm), confirmando que diferir las cargas oclusales directas permite una maduración ósea estable y predecible (Esposito et al., 2009; Pera et al., 2019).

Uno de los logros más relevantes del tratamiento fue la restauración del volumen tisular periimplantario en una zona edéntula que presentaba colapso vestibular inicial. Para contrarrestar esta deficiencia, la fase quirúrgica incluyó un injerto de tejido conectivo subepitelial autólogo recolectado del paladar y tunelizado en el bolsillo submucoso vestibular.

Posterior al periodo de oseointegración y al retiro del pilar de cicatrización, se observó un perfil de emergencia mucoso completamente epitelizado, con una adecuada banda de encía queratinizada y estabilidad del margen mucoso. Esta respuesta clínica respalda los hallazgos de Vidigal et al. (2017), quienes fundamentan que la preservación de la arquitectura del tejido blando en el sector anterior depende de una planificación previa y del engrosamiento oportuno del fenotipo gingival.

Adicionalmente, el modelado progresivo del sellado marginal y de las papilas interdentales mediante la corona provisional validó el principio de maduración adaptativa postulado por Jemt (1997). No obstante, debido a la presencia de diastemas fisiológicos preexistentes y a la discrepancia en la anchura mesiodistal del espacio edéntulo, el éxito estético requirió una estrategia restauradora integral mediante la confección de carillas en los incisivos contiguos (1.1 y 2.2). Esta intervención permitió redistribuir las proporciones dentarias según la proporción áurea, posicionar adecuadamente el zenit gingival y restaurar la simetría del sector anterosuperior.

La valoración estético-funcional reportada por la paciente a través de la Escala Visual Analógica (EVA) reflejó puntuaciones elevadas de satisfacción (9.33), en concordancia con los estudios de Rokn et al. (2016) y Luo et al. (2011), quienes reportaron valores medios en la escala EVA superiores a 8.5/10 tras la rehabilitación de implantes unitarios anteriores con carga tardía. Este resultado valida la tendencia metodológica resaltada por Pannuti et al. (2026), referente a que el éxito integral de la implantología moderna debe medirse incorporando de forma sistemática las percepciones reportadas por el paciente junto a los indicadores clínicos y radiográficos.

En Nicaragua, la producción científica en implantología oral y sobre protocolos de carga en el sector anterior maxilar es sumamente limitada. La ausencia de estudios nacionales con seguimiento clínico y radiográfico estandarizado a nueve meses genera un vacío de evidencia local. El desarrollo y documentación de este caso clínico aporta datos de utilidad práctica para la toma de decisiones clínicas en el país, demostrando que la integración de la carga tardía, la cirugía mucogingival reconstructiva y la rehabilitación protésica integral constituye un protocolo terapéutico altamente predecible y seguro.

10.3 Implicaciones clínicas, educativas o investigativas

El análisis de los resultados y la discusión de este reporte de caso no solo validan la eficacia del protocolo de carga tardía en el sector anterior maxilar, sino que también generan trascendencia en la toma de decisiones asistenciales, en la formación académica universitaria y en la proyección de la investigación biomédica regional.

Implicaciones Clínicas

- **Estandarización de criterios de seguridad biomecánica:** El caso demuestra que en lechos con densidad ósea intermedia o baja (tipo D3-D4 según la escala Hounsfield) y con colapso de la tabla vestibular, la sustitución de protocolos acelerados por una carga diferida/tardía mitiga el riesgo de micro movimientos indeseados.
- **Protocolos combinados para el éxito estético:** Se consolida la necesidad clínica de no aislar el acto implantológico de la plasticidad periodontal. La integración simultánea del injerto de tejido conectivo subepitelial con la colocación del implante compensa la remodelación del proceso alveolar, aumentando el grosor del fenotipo gingival y previniendo recesiones del margen mucoso en la zona de alta exigencia estética (pieza 2.1).
- **Digitalización del flujo de trabajo:** La incorporación transversal de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), modelado CAD/CAM y espectrofotometría digital reduce el margen de error humano en la alineación tridimensional y en la mimetización cromática, optimizando los tiempos quirúrgico-protésicos y el perfil de emergencia.

Implicaciones Educativas

- **Fortalecimiento curricular en la enseñanza odontológica:** Los hallazgos aportan evidencia concreta para actualizar los programas de posgrado y especializaciones en Implantología y Periodoncia, promoviendo una enseñanza basada en el diagnóstico integral guiado por prótesis y no meramente enfocado en la colocación quirúrgica del implante.
- **Fomento del pensamiento crítico y la toma de decisiones:** Este caso sirve como modelo didáctico para capacitar a los estudiantes en la evaluación de riesgos. Muestra cómo anteponer la seguridad biológica sobre la inmediatez clínica cuando las condiciones de densidad ósea o soporte periodontal no justifican una carga inmediata.

Implicaciones Investigativas

- **Llenado del vacío de literatura local y regional:** Como se identificó en los antecedentes, la producción científica nacional sobre el seguimiento sistemático de la carga tardía en el sector anterior es limitada. Este estudio establece una línea base diagnóstica y metodológica rigurosa para la caracterización de casos clínicos en la población nicaragüense e hispanoamericana.

- **Incorporación sistemática de variables centradas en el paciente**: Abre el camino para que futuras investigaciones locales no midan el éxito únicamente mediante parámetros clínicos o radiográficos tradicionales, sino que incorporen herramientas validadas como la Escala Visual Analógica (EVA).

- **Base para estudios prospectivos de mayor escala:** Este reporte de caso constituye el insumo preliminar para el diseño de ensayos clínicos o estudios de cohorte prospectivos a mediano y largo plazo (12 a 36 meses), destinados a comparar cuantitativamente la estabilidad tisular entre diferentes biomateriales de regeneración y enfoques de carga en la región.

11. Conclusiones

La caracterización inicial de la paciente (femenina, 54 años, procedente de Rivas, ama de casa) permitió establecer un diagnóstico integral en una zona de alta exigencia estética. La evaluación clínica, radiográfica y tomográfica confirmó la ausencia del órgano dentario 2.1 con colapso de la tabla vestibular, una línea de sonrisa media/alta y una densidad ósea tipo D3-D4 (215 a 454 HU). Esta caracterización mediante CBCT y flujo digital CAD/CAM fue determinante para contraindicar protocolos inmediatos y justificar la selección de un protocolo de carga tardía junto con acondicionamiento tisular autólogo para asegurar la predictibilidad del lecho.

El protocolo de carga tardía garantizó una correcta osteointegración de la fijación endósea en posición 2.1, manteniendo una arquitectura ósea periimplantaria estable durante los nueve meses de seguimiento. El control radiográfico trans y postquirúrgico confirmó el respeto de las distancias de seguridad respecto a los dientes adyacentes (1.1 y 2.2) y una remodelación ósea crestal mínima, cumpliendo con los criterios internacionales de estabilidad y soporte óseo a corto y mediano plazo.

La combinación del injerto de tejido conectivo subepitelial con el acondicionamiento progresivo del perfil de emergencia logró restaurar el volumen vestibular, prevenir la recesión del margen mucoso y conformar una banda adecuada de mucosa queratinizada. Asimismo, la evaluación de la satisfacción estética y funcional mediante la Escala Visual Analógica (EVA) registró una puntuación de 9.33, confirmando el éxito estético-funcional del tratamiento desde la perspectiva de la paciente.

De manera genera se concluye que, la rehabilitación mediante carga tardía en un implante unitario en el sector anterior maxilar, combinada con un abordaje mucogingival autólogo y flujo digital, demostró ser una alternativa terapéutica altamente segura, predecible y eficaz, logrando la osteointegración de la fijación, la estabilidad de los tejidos duros y blandos periimplantarios y un alto nivel de satisfacción del paciente a los nueve meses de seguimiento.

12. Recomendaciones

Para los Clínicos

- Se recomienda a los cirujanos implantólogos evaluar sistemáticamente la densidad ósea mediante CBCT antes de definir el protocolo de carga.
- En presencia de colapso de la tabla vestibular o fenotipos gingivales finos, se recomienda incorporar el injerto de tejido conectivo subepitelial en la misma fase quirúrgica o de reentrada, previniendo recesiones del margen mucoso y garantizando una banda adecuada de encía queratinizada a largo plazo.
- Se aconseja utilizar herramientas de diseño CAD/CAM y espectrofotometría digital para la selección de color y la conformación del perfil de emergencia, asegurando una mimetización cromática precisa y un asentamiento pasivo de la restauración definitiva.

A Facultades de odontología

- Promover talleres prácticos de planificación quirúrgico-protésica virtual (CBCT y CAD/CAM) para que los estudiantes de grado y posgrado desarrollen competencias diagnósticas tridimensionales antes del abordaje del paciente en quirófano.

Investigativas

- Se recomienda a los investigadores locales e internacionales incluir de forma estandarizada la Escala Visual Analógica (EVA) en los estudios de seguimiento implantológico en el sector anterior, para correlacionar los hallazgos clínicos con la percepción del paciente.
- Se sugiere utilizar este reporte de caso como punto de partida para diseñar estudios de cohorte o ensayos clínicos aleatorizados en la población local, ampliando el seguimiento de los niveles óseos marginales y la estabilidad tisular a períodos de 12, 24 y 36 meses.

13. Referencias

Albertini, M., Herrero, F., Díaz, C., Nart, J., Fernández, A., Ríos, J., & Herrero, M. (2021). A Radiographic and Clinical Comparison of Immediate vs. Early Loading (4 Weeks) of Implants with a New Thermo-Chemically Treated Surface: A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health,, 18*(3). https://doi.org/10.3390/ijerph18031223

Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., & Eriksson, A. (1986). The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants., 1*(1), 11-25.

Araújo, M., & Lindhe, J. (2005). Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol., 32*(2), 212-218. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2005.00642.x

Arora, H., & Ivanovski, S. (2018). Clinical and aesthetic outcomes of immediately placed single-tooth implants with immediate vs. delayed restoration in the anterior maxilla: A retrospective cohort study. *Clin Oral Implants Res, 29*(3), 346-352. https://doi.org/10.1111/clr.13125

Buser, D., Weber, H., & Lang, N. (1990). Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clin Oral Implants Res, 1*(1), 33-40. https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1990.010105.x

Chappuis, V., Engel, O., Reyes, M., Shahim, K., Nolte, L., & Buser, D. (2013). Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. *J Dent Res, 92*(12), 195S-201S. https://doi.org/10.1177/0022034513506713

Cheng, Q., Su, Y., Wang, X., & Chen, S. (2020). Clinical outcomes following immediate loading of single-tooth implants in the esthetic zone: A systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 35*, 167-177. https://doi.org/10.11607/jomi.7548

Davies, J. (2003). Understanding peri-implant endosseous healing. *J Dent Educ, 67*(8), 932-949.

De Bruyn, H., Raes, S., Matthys, C., & Cosyn, J. (2015). The current use of patient-centered/reported outcomes in implant dentistry: a systematic review. *Clin Oral Implants Res., 26*(11), 45-56. https://doi.org/10.1111/clr.12634.

Esposito, M., Grusovin, M., Chew, Y., Coulthard, P., & Worthington, H. (2009). One-stage versus two-stage implant placement. A Cochrane systematic review of randomised controlled clinical trials. *Eur J Oral Implantol, 2*(2), 91-99.

Gallucci, G., Hamilton, A., Zhou, W., Buser, D., & Chen, S. (2018). Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clin Oral Implants Res, 29*(16), 106-134. https://doi.org/10.1111/clr.13276

Gjelvold, B., Kisch, J., Chrcanovic, B., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2017). Clinical and radiographic outcome following immediate loading and delayed loading of single-tooth implants: Randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res., 19*(3), 549-558. https://doi.org/10.1111/cid.12479

González, O., Lee, E., Weisgold, A., Veltri, M., & Su, H. (2020). Contour Management of Implant Restorations for Optimal Emergence Profiles: Guidelines for Immediate and Delayed Provisional Restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent., 40*(1), 61-70. https://doi.org/10.11607/prd.4422

Jemt, T. (1997). Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent, 17*(4), 326-333.

Jepsen, S., Caton, J., Albandar, J., Bissada, N., Bouchard, P., Cortellini, P., . . . Susin, C. (2018). Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol, 89*(1), S237-S248. https://doi.org/10.1002/JPER.17-0733

Lazzara, R., & Porter, S. (2006). Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent., 26*(1), 9-17.

Linkevicius, T., Apse, P., Grybauskas, S., & Puisys, A. (2009). The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants, 24*(4), 712-719.

Luo, Z., Zeng, R., Luo, Z., & Chen, Z. (2011). Single implants in the esthetic zone: analysis of recent peri-implant soft tissue alterations and patient satisfaction. A photographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants, 26*(3), 578-586.

Onodera, A., Alécio, A., Klein, G., Cortelli, S., & Romeiro, R. (2026). Primary Stability of Implants Inserted Using Different Osseodensification Systems in Low-Density Bone: An In Vitro Study. *Dentistry Journal, 14*(4). https://doi.org/10.3390/dj14040214

Pannuti, C., Hassan, M., Reis, I., Villar, C., Francisco, H., & Romito, G. (2026). Patient- and Clinician-Reported Outcomes and Outcome Measures Evaluating Timing of Implant Loading in the Edentulous Maxilla: A Systematic Review of Prospective Studies. *Clin Oral Implants Res, 30*, S332-S345. https://doi.org/10.1111/clr.14451

Pera, P., Menini, M., Pesce, P., Bevilacqua, M., Pera, F., & Tealdo, T. (2019). Immediate Versus Delayed Loading of Dental Implants Supporting Fixed Full-Arch Maxillary Prostheses: A 10-year Follow-up Report. *Int J Prosthodont, 32*(1), 27-31. https://doi.org/10.11607/ijp.5804

Pigozzo, M., Rebelo da Costa, T., Sesma, N., & Laganá, D. (2018). Immediate versus early loading of single dental implants: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry, 120*(1), 25-34. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.12.006

Raghavendra, S., Wood, M., & Taylor, T. (2005). Early wound healing around endosseous implants: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants, 20*(3), 425-431.

Rokn, A., Bassir, S., Rasouli, A., Kharazifard, M., & Manesheof, R. (2016). Long-term Stability of Soft Tissue Esthetic Outcomes Following Conventional Single Implant Treatment in the Anterior Maxilla: 10-12 Year Results. *Open Dent J, 10*, 602-609. https://doi.org/10.2174/1874210601610010602

Su, H., Gonzalez, O., Weisgold, A., & Lee, E. (2010). Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour. *Int J Periodontics Restorative Dent, 30*(4), 335-343.

Vidigal, G., Groisman, M., Clavijo, V., Barros, I., & Fischer, R. (2017). Evaluation of Pink and White Esthetic Scores for Immediately Placed and Provisionally Restored Implants in the Anterior Maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants, 32*(3), 625-632. https://doi.org/10.11607/jomi.5149

Wang, Z., Li, S., Chen, H., & Guo, L. (2024). Efficacy of immediate loading compared to conventional loading in implant-supported removable prostheses: a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand, 83*, 553-563. https://doi.org/10.2340/aos.v83.42027

14. Apéndices

Apéndice A. Consentimiento informado

Universidad Cardenal Miguel Obando Bravo

Facultad de Odontología

Maestría en Implantología Oral

Título del Estudio: Evaluación de los resultados clínicos de la rehabilitación provisional mediante carga tardía en un implante unitario anterior: reporte de caso con seguimiento a nueve meses.

Autor: Cirujano Dentista Manuel Joaquín Barrios Tapia

Estimada paciente:

Usted ha sido diagnosticada con la pérdida de una pieza dental en el sector anterior maxilar (pieza 21), por lo que es importante que usted conozca las fases del tratamiento:

- Se le hará una evaluación clínica, escaneo digital y estudios radiográficos (tomografía y radiografías periapicales).
- En la fase quirúrgica, se le colocará anestesia local, colocación del implante dental en el lecho óseo de la pieza 21, optimización de los tejidos mediante injerto y colocación de tapón/pilar de cicatrización.
- Fase de reposo de nueve meses para permitir la adecuada unión entre el hueso y el implante
- Fase protésica: acondicionamiento del perfil de emergencia mediante provisionalización y colocación de la corona definitiva sobre el implante.
- Fase de control: revisiones clínicas y radiográficas periódicas hasta cumplir nueve meses de seguimiento posterior a la instalación final.

Al someterse a este protocolo, usted obtendrá la restitución funcional (masticación y fonación) y estética de la pieza dental perdida mediante un tratamiento altamente predecible y seguro. Asimismo, su participación contribuirá al avance del conocimiento científico en la implantología oral nacional y regional.

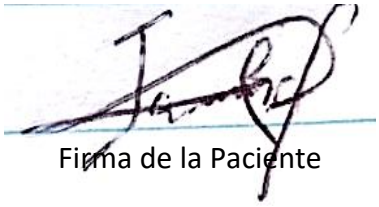
De conformidad con la Ley 423 (Ley General de Salud de Nicaragua), y los estándares éticos de investigación, su identidad y datos personales se mantendrán en estricta confidencialidad y anonimato. Las fotografías intraorales, radiografías y registros clínicos tomados durante el tratamiento serán utilizados exclusivamente con fines académicos, científicos y educativos (presentación de tesis, artículos científicos o congresos).

Su participación es completamente voluntaria. Usted tiene el derecho de rechazar la participación en la parte documental del estudio o retirar su consentimiento en cualquier momento sin necesidad de dar explicaciones y sin que esto afecte de ninguna manera la calidad de la atención médica/odontológica que recibe en esta institución.

He leído y comprendido la información contenida en este documento y he tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el procedimiento, los riesgos, beneficios y alternativas de tratamiento, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Además, comprendo los compromisos de mi parte, que incluyen asistir a las citas de control y seguimiento programadas a los 6 meses.

Doy mi autorización consciente y libre para la realización del tratamiento quirúrgico-protésico de implantología y para el uso académico/científico confidencial de las imágenes y registros de mi caso.

Dado en la ciudad de Managua, Nicaragua, a los _____ días del mes de _____ de 2026.



Firma de la Paciente

Apéndice B. Ficha de recolección de datos

Universidad Cardenal Miguel Obando Bravo

Facultad de Odontología

Maestría en Implantología Oral

Título del Estudio: Evaluación de los resultados clínicos de la rehabilitación provisional mediante carga tardía en un implante unitario anterior: reporte de caso con seguimiento a nueve meses.

Autor: Cirujano Dentista Manuel Joaquín Barrios Tapia

Código/Identificación del Paciente: _____ **Fecha de Inicio: /** /2026

I. Datos sociodemográficos y diagnóstico inicial del paciente

- **Edad:** _____ años
- **Sexo:** Masculino ____ Femenino _____
- **Ocupación:** _____
- **Hábitos de riesgo:**
  - Tabaquismo: No ____ Sí ____ cigarrillos/día ____
  - Parafunciones (Bruxismo): No____ Si____

Registro del sector anterior

- **Diente a sustituir:** _____
- **Etiología de la pérdida/defecto:**

Periodontitis crónica avanzada _____ Traumatismo _____ Fracaso endodóntico _____ Caries ____ Otro: _____

- **Presencia de diastemas adyacentes:** Si ____ No ____
- **Condición del Hueso Alveolar (CBCT):**
  - Altura ósea disponible: _____ mm
  - Anchura/Espesor óseo disponible: _____ mm
- **Biotipo Periodontal Inicial:** Fino ____ Grueso _____

II. Seguimiento biomecánico y estabilidad ósea marginal

Especificaciones Quirúrgicas del Implante

- **Marca y sistema de Implante:** _____
- **Dimensiones:** Diámetro: _____ mm | Longitud: _____ mm
- **Torque de Inserción Primario:** _____ Ncm

Evaluación Radiográfica del Nivel Óseo Marginal

Medición en milímetros desde la plataforma/hombro del implante hasta el primer contacto óseo visible

Periodo de evaluación	Lado mesial (mm)	Lado distal (mm)	Pérdida ósea promedio (mm)
Posquirúrgico inmediato	0 mm	0 mm	O mm
Reapertura/colocación de healing			
6 meses post-carga			

Criterios clínicos de éxito de oseointegración (Albrektsson & Buser)

Criterio evaluado	Reapertura	3 meses	6 meses
Movilidad clínica manual	Ausente ____ Presente ____	Ausente ____ Presente ____	Ausente ____ Presente ____
Sintomatología (Dolor/Molestia)	Ausente ____ Presente ____	Ausente ____ Presente ____	Ausente ____ Presente ____
Radiolucidez periimplantaria continua	Ausente ____ Presente ____	Ausente ____ Presente ____	Ausente ____ Presente ____
Parestesia / Disestesia local	Ausente ____ Presente ____	Ausente ____ Presente ____	Ausente ____ Presente ____

III. Caracterización del tejido blando y satisfacción de la paciente

Variación dimensional del tejido blando (Margen Mucoso)

Parámetro periimplantario	**Reapertura**	**Instalación de prótesis**
Posición del zenit mucoso (distancia al borde incisal)	____ mm	____ mm
Ancho de Mucosa Queratinizada (Vestibular)	____ mm	____ mm
Índice de Papilas de Jemt (Mesial)	Grado ____	Grado ____
Índice de Papilas de Jemt (Distal)	Grado ____	Grado ____

Nota: Grados de Jemt: 0 (Sin papila), 1 (menos del 50%), 2 (más del 50%), 3 (Papila completa), 4 (Hiperplasia).

Salud Periimplantaria

- **Índice de Sangrado al Sondaje (BOP):** Positivo ____ Negativo _____
- **Profundidad de Sondaje (6 Meses):** Mesial: ___ mm Vestibular: ___ mm Distal: ___ mm Palatino: ___ mm

Escala Visual Analógica (EVA)

Instrucción para el paciente: "Marque con una 'X' en la línea del 0 al 10 el nivel de satisfacción con su prótesis sobre implante, considerando el respeto a la presencia de sus diastemas y la anatomía deseada."

1. Satisfacción estética general:

0 —— 1 —— 2 —— 3 —— 4 —— 5 —— 6 —— 7 —— 8 —— 9 —— 10

(0 = Totalmente insatisfecha | 10 = Completamente satisfecha)

2. Armonía del implante con los dientes vecinos

0 —— 1 —— 2 —— 3 —— 4 —— 5 —— 6 —— 7 —— 8 —— 9 —— 10

(0 = No se observa una armonía en el tamaño y forma con los dientes vecinos | 10 = Forma armónica del implante con los dientes vecinos exactamente como los deseaba)

3. Confort funcional (masticación y fonación):

0 —— 1 —— 2 —— 3 —— 4 —— 5 —— 6 —— 7 —— 8 —— 9 —— 10

(0 = Incomodidad severa | 10 = Confort total / Siente el diente como natural)

Firma del evaluador: 



Firma del tutor científico

15. Anexos

Anexo A. Declaración de autoría y cesión de derechos de publicación

Yo, Manuel Joaquín Barrios Tapia con cédula de identidad 561-291196-0001V, egresado del programa académico de Posgrado, Maestría en Implantología Oral declaro que:

El contenido del presente documento es un reflejo de nuestro trabajo personal, y toda la información que se presenta está libre de derechos de autor, por lo que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, nos hacemos responsables de cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad Cardenal Miguel Obando Bravo (UNICA).

Así mismo, autorizamos a UNICA por este medio, publicar la versión aprobada de nuestro trabajo de investigación, bajo el título "Evaluación de los resultados clínicos de la rehabilitación provisional mediante carga tardía en un implante unitario anterior: reporte de caso con seguimiento a nueve meses" en el campus virtual y en otros espacios de divulgación, bajo la licencia Atribución-No Comercial-Sin derivados, irrevocable y universal para autorizar los depósitos y difundir los contenidos de forma libre e inmediata.

Todo esto se hace con libertad y deseo de contribuir a aumentar la producción científica. Para constancia de lo expuesto anteriormente, se firma la presente declaración en la ciudad de Managua, Nicaragua a los 19 días del mes Agosto de 2026.

Atentamente,

Manuel Joaquín Barrios Tapia

mbarrios3@unica.edu.ni



Firma