



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2026,
Volumen 10, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2

**ANÁLISIS CLÍNICO Y RADIOGRÁFICO DE LA
EVOLUCIÓN TEMPRANA DE LA ESTABILIDAD
PRIMARIA Y LA DENSIDAD ÓSEA PERIIMPLANTARIA
EN IMPLANTES DENTALES DURANTE LOS PRIMEROS
100 DÍAS POSTOPERATORIOS**

**CLINICAL AND RADIOGRAPHIC ANALYSIS OF THE EARLY
EVOLUTION OF PRIMARY STABILITY AND PERI-IMPLANT BONE
DENSITY IN DENTAL IMPLANTS DURING THE FIRST 100
POSTOPERATIVE DAYS**

Marcela D Ayala Arizmendi
Universidad Westhill, México

Arisde Sánchez Anaya
Universidad Westhill, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rm.v10i2.23973

Análisis Clínico y Radiográfico de la Evolución Temprana de la Estabilidad Primaria y la Densidad Ósea Periimplantaria en Implantes Dentales Durante los Primeros 100 Días Postoperatorios

Marcela D Ayala Arizmendi¹smilelifedental@gmail.com<https://orcid.org/0009-0004-4223-4566>

Universidad Westhill

México

Arisde Sánchez Anaya<https://orcid.org/0009-0009-6537-3514>

Universidad Westhill

México

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la magnitud del cambio de la estabilidad primaria y en la densidad ósea periimplantaria temprana entre las evaluaciones realizadas a los 60 y 100 días postoperatorios. El presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo, descriptivo y longitudinal. Se evaluó a una paciente de 61 años, sistémicamente estable, sometida a colocación de implantes dentales. Los estudios radiográficos mostraron edentulismo posterior, restauraciones en buen estado y una restauración profunda en la pieza #37. El CBCT evidenció reabsorción ósea moderada en zonas edéntulas. En el maxilar superior se observó neumatización del seno maxilar, en la mandíbula, el volumen óseo bucolingual fue adecuado, con reabsorción vertical leve. No se identificaron lesiones periapicales ni alteraciones del nervio dentario inferior. En la evaluación inicial, la densidad ósea fue baja (<200 HU) en varios sitios del maxilar superior, compatible con hueso tipo IV, lo que dificultaba obtener una estabilidad primaria suficiente. Durante el seguimiento, se observó una evolución favorable, con incremento progresivo de la densidad ósea perimplantaria y de la estabilidad primaria y secundaria. En conclusión, la colocación de los implantes fue exitosa y el proceso de oseointegración mostró signos claros de progreso positivo en todos los sitios evaluados.

Palabras clave: implantes dentales; tomografía computarizada de haz cónico; osteointegración; densidad ósea

¹Autor principal.

Correspondencia: smilelifedental@gmail.com

Clinical and Radiographic Analysis of the Early Evolution of Primary Stability and Peri-Implant Bone Density in Dental Implants During the First 100 Postoperative Days

ABSTRACT

This study aimed to analyze the magnitude of change in primary stability and early peri-implant bone density between evaluations performed at 60 and 100 days postoperatively. This quantitative, descriptive, and longitudinal study evaluated a 61-year-old systemically stable patient who underwent dental implant placement. Radiographic studies showed posterior edentulism, restorations in good condition, and a deep restoration in tooth #37. CBCT revealed moderate bone resorption in edentulous areas. In the maxilla, pneumatization of the maxillary sinus was observed; in the mandible, buccolingual bone volume was adequate, with mild vertical resorption. No periapical lesions or alterations of the inferior alveolar nerve were identified. At the initial evaluation, bone density was low (<200 HU) in several sites of the maxilla, consistent with type IV bone, which made it difficult to achieve sufficient primary stability. During follow-up, a favorable evolution was observed, with a progressive increase in peri-implant bone density and primary and secondary stability. In conclusion, implant placement was successful, and the osseointegration process showed clear signs of positive progress at all evaluated sites.

Keywords: cone beam computed tomography; bone density; implants; osseointegration

*Artículo recibido 20 marzo 2026
Aceptado para publicación: 15 abril 2026*



INTRODUCCIÓN

La osteointegración es el proceso biológico mediante el cual un implante dental se integra funcionalmente con el tejido óseo circundante, convirtiéndose en una estructura capaz de soportar carga masticatoria de forma estable en el tiempo. La estabilidad primaria, entendida como la fijación mecánica inmediata tras la inserción del implante, se considera un predictor crítico de éxito. Esta estabilidad inicial depende de múltiples factores, entre ellos la calidad y densidad ósea, la geometría y superficie del implante, la técnica quirúrgica y las características anatómicas del lecho receptor (Al-Juboori et al., 2024).

Simultáneamente, la densidad ósea periimplantaria medida radiográficamente, mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y expresada en Unidades Hounsfield (HU) constituye un indicador relevante de la calidad del hueso en contacto con el implante, y su evolución temporal ofrece información útil sobre la integración ósea. Estudios muestran que existe una correlación significativa entre la densidad ósea preoperatoria y la estabilidad primaria: huesos de mayor densidad suelen asociarse a valores de ISQ más altos después de la colocación (Haghanifar et al., 2022).

A lo largo del tiempo, la estabilidad del implante evoluciona hacia una estabilidad secundaria, resultado de la formación y remodelación del nuevo hueso alrededor del implante (osteogénesis y maduración ósea). Esta transición puede ser monitoreada mediante mediciones de Resonancia de Frecuencia (RFA), expresadas como el Implant Stability Quotient (ISQ), así como mediante evaluaciones radiográficas seriadas de densidad y arquitectura ósea (da Rosa de Souza et al., 2024).

Diversos estudios previos han explorado métodos de evaluación de la densidad ósea y la estabilidad implantaria. Wakamatsu et al. (2024) demostraron que el torque de perforación puede predecir la estabilidad primaria y clasificaron objetivamente la densidad ósea en D1–D4. Shim et al. (2023) analizaron la estabilidad en pacientes mayores, encontrando que ISQ, PTV e IST aumentan significativamente entre el primer y quinto momento de medición. Choi et al. (2023) evaluaron la influencia de la edad, observando que pacientes mayores mantienen estabilidad más constante en el tiempo. Otros estudios, como los de Khalaila et al. (2020) y Takechi et al. (2020), correlacionaron estabilidad, densidad ósea y cambios radiográficos, mostrando la relevancia de la cortical y del hueso trabecular en los valores ISQ.



Estas investigaciones aportan bases metodológicas y teóricas, pero ninguna ha delimitado su análisis específicamente al intervalo temporal de 60 a 100 días, ni ha evaluado conjuntamente la evolución cuantitativa de ISQ y densidad ósea en este periodo.

No obstante, aunque la mayoría de los estudios analizan la estabilidad primaria y factores asociados, existe un vacío relativo en la literatura respecto a la magnitud del cambio conjunto en estabilidad (ISQ) y densidad ósea periimplantaria durante los primeros 2 a 4 meses postoperatorios, un periodo crítico para la consolidación ósea y el establecimiento de la estabilidad secundaria. Este vacío limita la capacidad de definir con precisión cuándo es seguro aplicar la carga funcional al implante o realizar la restauración final (Kligman et al., 2021).

Por tanto, resulta importante investigar este intervalo específicamente entre los días 60 y 100 posteriores a la inserción con mediciones seriadas de ISQ y densidad ósea mediante CBCT, con el fin de cuantificar la magnitud del cambio en estabilidad y densidad; aportar datos objetivos que permitan definir protocolos clínicos para la carga funcional; mejorar la predictibilidad del éxito implantológico, especialmente en sitios con densidad ósea baja o intermedia.

El objetivo principal del estudio es analizar la magnitud del cambio de la estabilidad primaria (evaluada mediante ISQ) y en la densidad ósea periimplantaria temprana (evaluada radiográficamente) entre las evaluaciones realizadas a los 60 y 100 días postoperatorios. Por otro lado, la justificación de la propuesta yace en que la estabilidad primaria y la osteointegración son factores determinantes para el éxito de los implantes dentales y para decidir el momento adecuado de carga funcional. Aunque tradicionalmente se espera entre 3 y 6 meses, los avances en implantología han impulsado el interés por protocolos de carga temprana. Evaluar y comparar la estabilidad entre los 60 y 100 días postoperatorios permite determinar si la osteointegración está suficientemente avanzada para acortar los tiempos de rehabilitación. La evidencia actual es limitada y contradictoria, por lo que se requieren nuevos datos que clarifiquen esta transición.

METODOLOGÍA

El presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo, descriptivo y longitudinal, con el objetivo de evaluar la estabilidad de implantes dentales mediante mediciones de ISQ y análisis radiográficos en distintos momentos postoperatorios.



Se empleó un diseño observacional longitudinal, realizando mediciones repetidas en la misma paciente a los 60 y 100 días tras la colocación de los implantes. La muestra consistió en una mujer de 61 años, sin antecedentes sistémicos graves, con edentulismo parcial en ambos maxilares, candidata a rehabilitación mediante implantes dentales. Se establecieron como criterios de inclusión pacientes mayores de 18 años con ausencia dentaria parcial o total y disposición para seguimiento postoperatorio, mientras que se excluyeron aquellos con enfermedades sistémicas graves, alergias relevantes o contraindicación para cirugía oral.

La intervención quirúrgica se realizó en dos sesiones, colocando implantes en las posiciones #14, #15, #25, #26, #35, #36, #45 y #46, seguidos de la colocación de pilares de cicatrización. La estabilidad primaria y secundaria de los implantes se evaluó mediante el sistema Ostell Beacon utilizando SmartPegs, registrando los valores ISQ en direcciones vestibular-lingual y mesiodistal. Complementariamente, se realizaron estudios de CBCT a los 60 y 100 días postoperatorios para valorar la densidad ósea periimplantaria. Durante el seguimiento clínico, que incluyó controles a las 2 semanas, 1 mes, 2 meses y entre 3 y 3,5 meses, se monitorearon la cicatrización de los tejidos blandos, la salud periodontal y la evolución de la estabilidad de los implantes.

Se brindaron indicaciones postoperatorias específicas para favorecer la cicatrización y controlar el dolor, considerando la condición de fibromialgia de la paciente. Se obtuvo consentimiento informado, asegurando la confidencialidad y el bienestar de la participante. Entre las limitaciones del estudio se destaca la naturaleza de caso único, lo que restringe la generalización de los resultados, aunque permite un análisis detallado de la evolución de la estabilidad y la osteointegración en un contexto clínico controlado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En febrero de 2025, los valores iniciales de densidad ósea fueron bajos, especialmente en el maxilar superior, correspondiendo a hueso tipo IV, lo que dificultaba la estabilidad primaria. Los sectores mandibulares mostraron densidad levemente mayor, aunque aún limitada para carga inmediata. En el control radiográfico a los 60 días, se observó un incremento significativo de la densidad ósea en todos los implantes, indicando remodelación y consolidación trabecular. Esta tendencia se mantuvo en la segunda tomografía, reflejando una adecuada respuesta biológica y maduración ósea favorable.



Las mediciones de ISQ con Ostell entre los días 50 y 85 mostraron un aumento progresivo de la estabilidad secundaria, compatible con una buena integración ósea y útil para la toma de decisiones sobre la carga protésica. Se recomienda interpretar con cautela valores extremadamente altos de densidad, considerando posibles zonas corticalizadas o artefactos de imagen.

Tabla N 1: Unidades Hounsfield

Diente	Febrero 2025	Mayo 2025	Julio 2025	Interpretación
#15	103, 99, 89	343 – 1247	326 – 1519	Mejoría significativa, hueso tipo II–III
#14	14 – 427	245 – 1455	396 – 1791	Evolución positiva, buena estabilidad ósea
#25	-6 a 38	125 – 1168	351 – 1872	Gran aumento, óptimo para carga funcional
#26	67 – 153	102 – 1317	384 – 1242	Integración estructural favorable
#35	4, -41, 240	364 – 1543	725 – 1730	Muy buena densidad funcional en fase de integración
#36	-43 a 683	237 – 1313	232 – 1441	Buen rango para carga, consolidación adecuada
#45	49 – 264	426 – 1188	386 – 3680	Elevado en julio (posible artefacto o corticalización)
#46	1 – 555	365 – 1410	367 – 2746	Remodelación intensa, posible formación cortical

Los resultados de este seguimiento clínico evidencian una evolución favorable de la densidad ósea perimplantaria y de la estabilidad primaria y secundaria de los implantes colocados en los sectores posteriores de maxilar y mandíbula. En la evaluación inicial, realizada en febrero de 2025, la densidad ósea fue predominantemente baja, especialmente en el maxilar superior, correspondiente a hueso tipo IV según Lekholm y Zarb, lo que representa un desafío para alcanzar estabilidad primaria y considerar carga inmediata. Este hallazgo concuerda con lo reportado por Bavetta (2024), quien señala que los valores de ISQ suelen ser menores en huesos tipo D3-D4, aunque tienden a aumentar con el tiempo.

Durante los controles a los 60 y 100 días postoperatorios, se observó un incremento progresivo de la densidad ósea en todos los implantes, reflejando un patrón de consolidación y maduración favorable, consistente con la literatura. Esta evolución se correspondió con los valores de ISQ medidos mediante Ostell®, los cuales mostraron un incremento cronológico, indicando una transición adecuada hacia la estabilidad secundaria y respaldando la viabilidad de la futura carga protésica. La elección de Ostell® como método estandarizado se justifica por su alta fiabilidad y consistencia, como lo señalan estudios previos de Winning (2023) y Herrero (2013), que demuestran su precisión y repetibilidad incluso con distintos SmartPegs, consolidando su utilidad como herramienta clínica objetiva.

Se observaron valores excepcionalmente altos de densidad en algunos sitios, probablemente relacionados con zonas corticalizadas, compactación ósea o artefactos de segmentación CBCT, lo que resalta la necesidad de interpretar los hallazgos densitométricos siempre en conjunto con la estabilidad clínica del implante. En términos generales, los resultados confirman que, aunque la densidad ósea inicial influye en la estabilidad primaria, el seguimiento mediante ISQ permite evaluar la evolución hacia la estabilidad secundaria de manera confiable, independientemente del tipo de hueso de origen. En síntesis, los hallazgos de este estudio coinciden con investigaciones previas, destacando la utilidad de Ostell ISQ para el monitoreo clínico y la toma de decisiones respecto a la carga protésica, incluso en huesos de baja densidad. La investigación aporta evidencia sobre la progresión de la oseointegración temprana, reforzando la comprensión de los mecanismos de estabilidad implantaria, y ofrece perspectivas prácticas para optimizar protocolos de rehabilitación, acortando tiempos de espera y mejorando la planificación.

CONCLUSIONES

La colocación de los implantes se llevó a cabo con éxito, mostrando una evolución clínica favorable, caracterizada por buena estabilidad y progresiva regeneración ósea. Las tomografías 3D realizadas durante el seguimiento confirmaron un aumento continuo en la densidad ósea, reflejando un proceso adecuado de oseointegración en todos los sitios implantados, incluso en aquellos con hueso tipo IV de baja densidad inicial. Este incremento en densidad, acompañado por la mejora de los valores de estabilidad medidos con Ostell, evidencia que la integración biológica de los implantes progresa de manera consistente y confiable, alcanzando niveles óptimos para considerar carga funcional temprana o convencional.

Se observaron casos con valores excepcionalmente altos de densidad ósea, como en el implante del diente #45, lo que podría corresponder a fenómenos de reacción cortical, calcificación acelerada o artefactos radiológicos. Estos hallazgos resaltan la necesidad de interpretar los datos densitométricos junto con la estabilidad clínica, evitando sobrevalorar la integración únicamente por la densidad medida.

El protocolo de seguimiento empleado, que combinó imágenes tridimensionales y mediciones con Ostell, demostró ser eficaz para monitorear la evolución de la estabilidad y la densidad ósea,



permitiendo tomar decisiones clínicas fundamentadas en evidencia objetiva. La mayoría de los implantes alcanzó integración óptima alrededor de los 90 días postoperatorios, confirmando la viabilidad de protocolos de carga temprana bajo un control riguroso.

No obstante, persisten interrogantes sobre la respuesta de la densidad ósea en zonas de alta compactación o artefactos radiológicos, así como sobre la extrapolación de estos resultados a pacientes con condiciones sistémicas distintas o con hueso aún más comprometido. Estos aspectos constituyen oportunidades para estudios futuros que profundicen en la relación entre densidad inicial, evolución de la estabilidad y criterios de carga funcional, contribuyendo al perfeccionamiento de protocolos clínicos personalizados en implantología.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Al-Juboori, H., Petronis, Z., & Razukevicius, D. (2024). The Interrelation between Cortical Bone Thickness and Primary and Secondary Dental Implant Stability: a Systematic Review. *Journal of oral & maxillofacial research*, 15(4), e2. <https://doi.org/10.5037/jomr.2024.15402>
- Bavetta, G., et al. (2024). ISQ for assessing implant stability and monitoring healing: A prospective observational comparison between two devices. *Prosthesis*, 6(2), 357–371. <https://doi.org/10.3390/prosthesis6020027>
- Choi, Y., et al. (2023). Implant stability changes over time following implant placement in elderly patients: A prospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 34(6), 575–581. <https://doi.org/10.1111/clr.14064>
- da Rosa de Souza, P. T., Manfro, R., de Salles Santos, F. A. O., & colaboradores. (2024). Analysis of osseointegration of implants with macrogeometries with healing chambers: A randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 24, 1114. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04857-8>
- Haghanifar, S., Shafaroudi, A. M., Nasiri, P., Amin, M. M., & Sabet, J. M. (2022). Evaluation of bone density by cone-beam computed tomography and its relationship with primary stability of dental implants. *Dental research journal*, 19, 22. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9006160/>



- Herrero, M., et al. (2013). Assessment of Osstell ISQ's reliability for implant stability measurement: A cross-sectional clinical study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 18(6), e877–e882. <https://doi.org/10.4317/medoral.19120>
- Khalaila, W., Nasser, M., & Ormianer, Z. (2020). Evaluation of the relationship between Periotest values, marginal bone loss, and stability of single dental implants: A 3-year prospective study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 124(2), 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.08.023>
- Kligman, S., et al. (2021). The impact of dental implant surface modifications on osseointegration and biofilm formation. *Journal of Clinical Medicine*, 10(8), 1641. <https://doi.org/10.3390/jcm10081641>
- Shim, J., et al. (2023). Evaluation of implant stability according to implant placement site and duration in elderly patients: A prospective multi-center cohort study. *Journal of Clinical Medicine*, 12(15), 5087. <https://doi.org/10.3390/jcm12155087>
- Takechi, M., et al. (2020). Morphological evaluation of bone by CT to determine primary stability: Clinical study. *Materials*, 13(11), 2605. <https://doi.org/10.3390/ma13112605>
- Wakamatsu, K., Doi, K., Kobatake, R., Oki, Y., & Tsuga, K. (2024). Evaluation of bone density for primary implant stability using a newly designed drill: An in vitro study on polyurethane bone blocks. *Clinical and Experimental Dental Research*, 10(6), e70048. <https://doi.org/10.1002/cre2.70048>
- Winning, L., et al. (2023). A three-year prospective cohort study evaluating implant stability utilising the Osstell® and Periotest™ devices. *Frontiers in Dental Medicine*, 4(1), 1139407. <https://doi.org/10.3389/fdmed.2023.1139407>

