



# Efecto del ángulo y del perfil de emergencia sobre el nivel óseo marginal en implantes dentales

**Dra. Karina Grauer Esquenasi**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Junio- 2025

Montevideo - Uruguay

## EFFECTO DEL ÁNGULO Y DEL PERFIL DE EMERGENCIA SOBRE EL NIVEL ÓSEO MARGINAL EN IMPLANTES DENTALES

Monografía presentada en el marco de finalización de la especialidad en Implantología Oral y Maxilofacial, Facultad de Odontología, Universidad de la República, como requisito para la obtención del título de Especialista en Implantología Oral.

Autora:

Dra. Karina Grauer Esquenasi

Tutora:

Asist.Dra. Magdalena Mayol

## AGRADECIMIENTOS

A mi tutora, Asist.Dra. Magdalena Mayol, por su guía a lo largo de este trabajo.

A la Facultad de Odontología, por brindarme un espacio de formación que ha contribuido tanto a mi crecimiento académico como personal.

## DEDICATORIA

A mi madre, Judith Esquenasi, por la inspiración y el apoyo en cada paso.

A mi esposo, Gonzalo Terra, por el amor y la confianza.

A Nilo.



## RESUMEN

La elección del perfil de emergencia en las restauraciones implantosoportadas ha adquirido creciente interés en la literatura científica debido a su potencial impacto clínico en la estabilidad de los tejidos periimplantarios. Existe actualmente una acumulación progresiva de evidencia que sugiere que parámetros como el ángulo de emergencia (AE) y el perfil de emergencia (EP) podrían desempeñar un rol determinante en la remodelación ósea marginal y el riesgo de enfermedades periimplantarias. Al día de hoy no existen consensos, ni protocolos clínicos establecidos.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la literatura en relación al impacto del ángulo de emergencia y el perfil de emergencia del pilar la restauración implanto-soportada en la pérdida ósea marginal y en el desarrollo de periimplantitis.

Se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas: Biblioteca virtual de Salud (BVS) y Medline (vía Pubmed) con límite de fecha, entre 2000 y 2025. Se encontraron 187 artículos de los que se incluyeron para lectura a textos completo: 43. Finalmente, se incluyeron 38 artículos. En base a la evidencia se puede concluir que si bien existe cierta controversia en la literatura, existe asociación entre el ángulo y el perfil de emergencia del implante y la restauración implanto-soportada y la pérdida ósea marginal y el riesgo de periimplantitis. Es fundamental considerar que la estabilidad de los tejidos periimplantarios responde a una interacción multifactorial. En ésta, el ángulo y el perfil de emergencia se vinculan estrechamente con otros elementos del diseño protésico que, en conjunto, condicionan la salud periimplantaria.

## ABSTRACT

The selection of the emergence profile in implant-supported restorations has gained increasing interest in the scientific literature due to its potential clinical impact on the stability of peri-implant tissues. There is currently a growing body of evidence suggesting that parameters such as the emergence angle (EA) and the emergence profile (EP) may play a significant role in marginal bone remodeling and the risk of peri-implant diseases. To date, however, no consensus or standardized clinical protocols have been established.

The aim of this study was to analyze the literature regarding the impact of the emergence angle and emergence profile of the abutment and the implant-supported restoration on marginal bone loss and the prevalence of peri-implantitis.

**Methodology:** A search of scientific articles published between 2000 and 2025 was conducted in international electronic databases: Virtual Health Library (VHL) and Medline (via PubMed). A total of 187 articles were found in these databases. The full texts of 43 articles were downloaded and reviewed. Finally, 38 articles meeting the eligibility criteria were included.

Based on the literature, it can be concluded that although controversy still exists, there is an association between the emergence angle and profile of the implant-supported restoration and both marginal bone loss and the risk of peri-implantitis. It is essential to consider that the stability of peri-implant tissues results from a multifactorial interaction, in which the emergence angle and profile are closely linked with other prosthetic design elements that, collectively, influence peri-implant health.

1. INTRODUCCION .....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2.2. PREGUNTA DE REVISIÓN: .....	4
3. REVISION DE LA LITERATURA - MARCO TEORICO .....	5
3.1. ....	5
CONCEPTOS GENERALES SOBRE SALUD Y ENFERMEDAD PERIIMPLANTARIA .....	5
3.2. REMODELADO ÓSEO MARGINAL FISIOLÓGICO EN IMPLANTES .....	5
3.3. PÉRDIDA ÓSEA MARGINAL TARDÍA Y FACTORES ETIOLÓGICOS NO FISIOLÓGICOS .....	7
3.4. MUCOSITIS PERIIMPLANTARIA Y PERIIMPLANTITIS: DEFINICIÓN, CRITERIOS DIAGNÓSTICOS Y PROGRESIÓN INFLAMATORIA.....	8
3.5. FACTORES SISTÉMICOS Y MODULADORES DE RIESGO.....	10
4. MATERIAES Y MÉTODOS.....	11
4.1. LA PREGUNTA FORMULADA FUE:.....	11
4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA .....	12
4.2. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA APLICADAS:.....	13
5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS .....	15
5.1. ....	15
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS.....	15
6. SÍNTESIS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS .....	17
REVISIONES SISTEMÁTICAS (TABLA 3) .....	17
REVISIONES NARRATIVAS (TABLA 4) .....	22
ESTUDIOS LONGITUDINALES (TABLA 5).....	26
ESTUDIOS RETROSPECTIVOS ( TABLA 6) .....	28
ESTUDIOS TRANSVERSALES (TABLA 7).....	32
ESTUDIOS EXPERIMENTALES PRE-CLÍNICOS (TABLA 8).....	35
ESTUDIOS QUE NO ENCONTRARON ASOCIACION ENTRE EA Y EP Y EL NIVEL ÓSEO PERIIMPLANTARIO (TABLA 9) .....	36
7.....	40
DISCUSION .....	40
7.1.INTRODUCCIÓN A LA DISCUSIÓN .....	40
7.2.CONDICIONES Y ENFERMEDADES PERIIMPLANTARIAS RELACIONADAS CON EL ÁNGULO Y EL PERFIL DE EMERGENCIA DE LAS RESTAURACIONES IMPLANTOSOPORTADAS .....	41
7.2.1.MBL TEMPRANA .....	41

7.2.2.MBL TARDÍA .....	41
7.2.3.OTROS PROCESOS ÓSEOS.....	42
7.2.4.MUCOSITIS .....	42
7.2.5.PERIIMPLANTITIS.....	42
<b>7.3.ASOCIACIÓN MULTIFACTORIAL DEL DISEÑO PROTÉSICO CON LA PÉRDIDA ÓSEA MARGINAL .....</b>	<b>43</b>
7.3.1.ALTURA DEL PILAR.....	45
7.3.2.IMPORTANCIA DE LA POSICION TRIDIMENSIONAL DEL IMPLANTE .....	46
7.3.3.DIAMETRO DEL IMPLANTE .....	47
7.3.4.PLATFORM SWITCHING .....	47
7.3.5.TIPO DE CONEXIÓN IMPLANTE-PILAR Y SU INFLUENCIA EN EL EA, EP Y LA ESTABILIDAD PERIIMPLANTARIA.....	48
7.3.6.TIPO DE RESTAURACIÓN ATORNILLADA VS. CEMENTADA .....	49
7.3.7.INFLUENCIA DE LA POSICIÓN DEL IMPLANTE EN LA ARCADA (PREMOLAR VS. MOLAR).....	49
<b>8.CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>52</b>

## LISTA DE SIGLAS Y ACRONIMOS

- MBL. Marginal bone loss, Pérdida ósea marginal
- EA. Ángulo de emergencia
- EP. Perfil de Emergencia
- ISC. Implant supracrest complex, Complejo supracrestal del implante
- CIR. Radio Implante-corona

Figura 1 diagrama de flujo del proceso de selección y búsqueda .....	16
tabla 1. Componentes del modelo picos aplicado.....	11
<i>tabla 2</i> .....	15
tabla 3. Revisiones sistemáticas incluidas.....	19
tabla 4 revisiones narrativas incluidas.....	24
tabla 5 estudios longitudinales incluidos.....	37
tabla 6. Estudios retrospectivos incluidos .....	30
<i>tabla 7</i> .....	34
tabla 8 estudios clínicos.....	36
tabla 9. Estudios que no encontraron asociación.....	37



## 1. INTRODUCCION

En las últimas décadas, los implantes dentales se han consolidado como una opción de rehabilitación altamente predecible para el reemplazo de piezas dentarias ausentes, alcanzando tasas de supervivencia superiores al 90% en el largo plazo<sup>1</sup>. En los inicios de la implantología oral, el éxito del tratamiento se definía esencialmente por la obtención de la osteointegración; sin embargo, la experiencia clínica demostró que su mera presencia no garantiza la estabilidad a largo plazo de los tejidos periimplantarios<sup>2</sup>.

A medida que se acumuló evidencia, se documentaron complicaciones biológicas y biomecánicas que pueden comprometer el pronóstico a largo plazo de las rehabilitaciones implantosoportadas<sup>3</sup>. Dentro de las complicaciones biológicas, las enfermedades periimplantarias inducidas por la biopelícula bacteriana, mucositis periimplantaria y periimplantitis, representan actualmente los desafíos clínicos más frecuentes<sup>4</sup>. Además, se describen otras complicaciones menos prevalentes vinculadas a trastornos mucosos, reacciones alérgicas a los materiales, efectos de medicación, patologías oncológicas o incluso la pérdida completa de la osteointegración<sup>5</sup>. Paralelamente, se observan complicaciones técnicas relacionadas con los materiales, los componentes protésicos y el diseño restaurador, los cuales pueden actuar como desencadenantes o moduladores de las complicaciones biológicas<sup>5</sup>.

En este escenario, ha surgido creciente evidencia que sugiere que determinados factores del diseño protético, podrían tener un impacto directo sobre la estabilidad de los tejidos periimplantarios, y el riesgo de aparición de enfermedades periimplantarias<sup>6</sup>. Este nuevo enfoque conceptual entiende al complejo protésico-transmucoso y a los tejidos periimplantarios como una unidad funcional integrada, permanentemente influenciada por la biopelícula<sup>6</sup>. Esta perspectiva se alinea con el concepto actual de salud y enfermedad como el resultado de una compleja interacción entre el huésped y la microbiota,

modulada por las condiciones ecológicas alteradas que introducen los dispositivos implantables, generando estados de simbiosis o disbiosis<sup>7</sup>.

En este contexto, adquieren especial relevancia determinados parámetros del contorno restaurador sobre implantes, como el ángulo de emergencia (AE) y el perfil de emergencia (EP), cuya morfología podría influir directamente en la estabilidad ósea marginal y el riesgo de periimplantitis<sup>8</sup>.

Según lo establecido por el glosario de prostodoncia (2021), el ángulo de emergencia se define como el ángulo formado entre la tangente media del contorno transmucoso de la restauración y el eje longitudinal del implante, mientras que el perfil de emergencia refiere al contorno de la restauración en su relación con los tejidos blandos periimplantarios adyacentes<sup>9</sup>. Si bien la pérdida ósea marginal periimplantaria es un proceso multifactorial, múltiples estudios recientes han sugerido que restauraciones con perfiles convexos y ángulos de emergencia elevados (habitualmente superiores a 30°) podrían asociarse a un mayor riesgo de remodelado óseo desfavorable y periimplantitis, particularmente en implantes colocados a nivel óseo<sup>4</sup>.

Previamente, la literatura había analizado la influencia de los contornos restauradores sobre el periodonto de dientes naturales, señalando que los contornos convexos favorecen la acumulación de placa bacteriana, mientras que los contornos fisiológicos se asocian con el mantenimiento de la salud gingival<sup>10</sup>. Asimismo, se ha reportado que perfiles de emergencia más prominentes que el perfil natural del diente generan zonas retentivas adicionales para el depósito de biopelícula<sup>11</sup>. Tradicionalmente, la mayoría de los estudios sobre el contorno restaurador en rehabilitaciones implantosoportadas se centraban en sus implicancias estéticas sobre la arquitectura de los tejidos blandos. Sin embargo, más recientemente, se ha comenzado a explorar el posible rol del diseño del componente transmucoso como factor de riesgo biológico en la pérdida ósea marginal periimplantaria y en la aparición de mucositis y periimplantitis<sup>3, 12, 13</sup>. En función de estos antecedentes, el presente trabajo tiene por objetivo analizar la evidencia científica disponible acerca del efecto del diseño del componente transmucoso protésico, con énfasis en el ángulo y perfil

de emergencia, sobre la estabilidad del hueso marginal y la salud periimplantaria.

## JUSTIFICACIÓN

La elección del perfil de emergencia en las restauraciones implantosoportadas ha adquirido creciente interés en la literatura científica debido a su potencial impacto clínico en la estabilidad de los tejidos periimplantarios. En la práctica cotidiana, sin embargo, los profesionales frecuentemente deben decidir sobre el diseño del componente transmucoso sin contar aún con lineamientos clínicos estandarizados, lo que podría influir en la aparición de complicaciones biológicas como la mucositis y la periimplantitis<sup>13, 14</sup>.

Si bien tradicionalmente el diseño protésico fue abordado principalmente desde el punto de vista estético, existe actualmente una acumulación progresiva de evidencia que sugiere que parámetros como el ángulo de emergencia (AE) y el perfil de emergencia (EP) podrían desempeñar un rol determinante en la remodelación ósea marginal y el riesgo de enfermedades periimplantarias<sup>3, 4, 12, 15, 16</sup>.

Al día de hoy no existen consensos, ni protocolos clínicos establecidos, pero la evidencia emergente justifica la necesidad de profundizar en la investigación para obtener mayor comprensión sobre el comportamiento de los tejidos periimplantarios frente a diferentes diseños protésicos. Por tanto, este trabajo busca contribuir en la búsqueda de literatura clínicamente aplicable, que permita optimizar los resultados de los tratamientos implantológicos, mejorar la calidad de vida de los pacientes y fomentar una práctica basada en la evidencia.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto del ángulo y del perfil de emergencia de las restauraciones implantosoportadas en el nivel óseo marginal.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar si existe diferencia en la pérdida ósea marginal entre restauraciones con ángulos de emergencia  $\leq 30^\circ$  y  $>30^\circ$ .
- Explorar la relación entre el diseño del perfil de emergencia (cóncavo, recto o convexo) y la pérdida ósea marginal periimplantaria.
- Determinar si un mayor ángulo de emergencia se asocia a un incremento en la frecuencia de enfermedades periimplantarias.
- Describir el rol de la planificación protésica en la selección del ángulo de emergencia para preservar los tejidos periimplantarios.
- Identificar recomendaciones clínicas basadas en la literatura para minimizar el riesgo de pérdida ósea marginal asociada al ángulo de emergencia de la restauración implantosoportada.

### 2.2. PREGUNTA DE REVISIÓN:

¿Cuál es el impacto del ángulo de emergencia y del perfil de emergencia de las restauraciones implantosoportadas en la pérdida ósea marginal periimplantaria, tanto en su fase fisiológica inicial como la no fisiológica, y sobre el desarrollo de periimplantitis?

### 3. REVISION DE LA LITERATURA - MARCO TEORICO

#### 3.1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE SALUD Y ENFERMEDAD PERIIMPLANTARIA

En las últimas décadas, la implantología oral se ha consolidado como una opción predecible para la rehabilitación de pacientes parcial o totalmente edéntulos, alcanzando tasas de supervivencia superiores al 90% a largo plazo<sup>1, 17</sup>. Sin embargo, la supervivencia del implante no implica necesariamente el éxito clínico, ya que pueden presentarse complicaciones biológicas que comprometen los tejidos periimplantarios a lo largo del tiempo<sup>18, 19</sup>.

Las enfermedades periimplantarias comprenden dos entidades clínicas: la mucositis periimplantaria, caracterizada por inflamación de los tejidos blandos sin afectación ósea, y la periimplantitis, que implica inflamación acompañada de pérdida progresiva del hueso marginal de soporte <sup>14, 18</sup>.

El desarrollo de estas patologías está principalmente inducido por la acumulación de biopelícula bacteriana en la interfase transmucosa, en interacción con factores de susceptibilidad propios del huésped y variables locales y protésicas <sup>12, 20</sup>.

En este contexto, ha surgido en los últimos años el concepto del complejo supracrestal del implante (Implant Supracrestal Complex, ISC), definido como la unidad funcional integrada por el componente transmucoso del implante, el pilar protésico y la restauración, en interacción con los tejidos blandos y óseos periimplantarios <sup>6, 12</sup>.

Diversos elementos de este complejo supracrestal, como el ángulo de emergencia, el perfil de emergencia, la altura transmucosa del pilar, la conexión implante-pilar y el tipo de retención de la prótesis, han sido propuestos como posibles factores moduladores en la estabilidad o deterioro de los tejidos periimplantarios<sup>21, 22</sup>.

#### 3.2. REMODELADO ÓSEO MARGINAL FISIOLÓGICO EN IMPLANTES

Luego de la instalación del implante dental y durante las primeras etapas de cicatrización, ocurre un proceso de adaptación ósea fisiológica conocido como remodelado óseo crestral o Crestal Bone Remodeling(CBR) es también un proceso de adaptación ósea fisiológica e implica una reabsorción leve coronal hacia la plataforma del implante y permite establecer el espacio biológico adecuado para el sellado epitelial y conectivo, sin que se considere patológico. Sin embargo, el CBR se asocia con un riesgo a la reducción en el nivel de los tejidos blandos periimplantarios<sup>23</sup>.

En este contexto, se entiende a la pérdida ósea marginal (MBL) como el cambio que ocurre en el nivel óseo crestal, desde la plataforma del implante hasta el primer punto de contacto entre el implante y el hueso (BIC). LA MBL puede exponer espiras del implante dental al entorno oral, y puede actuar como factor local desencadenante de enfermedades periimplantarias<sup>24, 25</sup>.

Se considera Pérdida Ósea Marginal Temprana o “Early Marginal bone loss” a la pérdida ósea marginal que se da desde la colocación del implante hasta un año luego de su carga. La literatura sugiere que la Early MBL se correlaciona con la pérdida ósea a largo plazo, y su etiología es multifactorial<sup>26</sup>.

El concepto de Early MBL ha sido descrito como una pérdida de altura ósea que generalmente se limita al primer año posterior a la carga funcional y que, en ausencia de otros factores patológicos, se considera parte del proceso normal de maduración de los tejidos periimplantarios<sup>24, 25</sup>

Según Albrektsson y col. (1986), un rango aceptable de pérdida ósea marginal fisiológica durante el primer año no debería superar 1.5 mm, seguido de un ritmo anual máximo de 0.2 mm en los años posteriores<sup>24</sup>.

Este parámetro se ha mantenido como criterio de referencia en la evaluación longitudinal del éxito implantológico.

El remodelado óseo temprano refleja la respuesta biológica de los tejidos ante factores como el trauma quirúrgico inicial, la profundidad de inserción del implante, la reconexión de pilares (micro-movimientos), la distancia biológica y el establecimiento de la unión epitelio-conectiva alrededor del pilar transmucoso<sup>2, 18, 27</sup>.

Varios factores del diseño quirúrgico y protésico pueden modificar la magnitud de esta pérdida fisiológica inicial. La posición subcrestal o equicrestal del implante, la estabilidad primaria, el tipo de conexión interna o externa, la altura transmucosa del pilar, así como la cantidad de mucosa queratinizada presente, son variables que han sido asociadas a diferencias en el patrón de remodelado<sup>25, 28, 29</sup>

No obstante, es importante destacar que se considera un remodelado fisiológico inicial y que su magnitud suele estabilizarse tras el primer año si las condiciones locales y sistémicas se mantienen favorables<sup>27, 28</sup>

### 3.3. PÉRDIDA ÓSEA MARGINAL TARDÍA Y FACTORES ETIOLÓGICOS NO FISIOLÓGICOS

Luego de completado el remodelado óseo fisiológico inicial que ocurre predominantemente durante el primer año posterior a la instalación de la prótesis<sup>24, 25</sup>, puede observarse en algunos casos una pérdida ósea marginal adicional, denominada pérdida ósea marginal tardía (MBL tardía)<sup>23</sup>. Este fenómeno implica la reabsorción progresiva del hueso periimplantario más allá de los cambios esperables del primer año, sin necesariamente cumplir los criterios diagnósticos de periimplantitis<sup>24, 30</sup>. A diferencia de esta, la MBL tardía no está obligatoriamente asociada a inflamación clínica ni a la presencia activa de biopelícula patógena.

Diversos factores mecánicos, protésicos y anatómicos han sido propuestos como contribuyentes al desarrollo de esta pérdida ósea progresiva en ausencia de inflamación activa<sup>14, 21</sup>. Dentro de estos, se incluyen:

- La sobrecarga oclusal y los micro-movimientos repetitivos<sup>14, 28</sup>.
- La desconexión y reconexión reiterada de componentes protésicos durante los procedimientos restauradores<sup>21</sup>.
- El diseño transmucoso desfavorable, especialmente con ángulos de emergencia amplios y perfiles convexos<sup>25</sup>.
- La ubicación subcrestal excesiva de los implantes, que puede generar mayor remodelado óseo para establecer el espacio biológico adecuado<sup>31</sup>.
- El tipo de conexión implante-pilar, donde las conexiones internas cónicas han demostrado menor pérdida ósea comparadas con las conexiones externas<sup>32</sup>.

Este tipo de pérdida ósea suele ser lenta, estable y autolimitada en pacientes sin factores de riesgo sistémico ni inflamatorio concomitante<sup>30</sup>. Sin embargo, en algunos casos, la acumulación progresiva de factores mecánicos no controlados podría actuar como desencadenante o acelerador del desarrollo posterior de periimplantitis<sup>14, 30</sup>.

La comprensión de estos mecanismos resulta fundamental para distinguir correctamente los procesos de remodelado fisiológico, la pérdida ósea no inflamatoria tardía y las verdaderas enfermedades periimplantarias de origen infeccioso.<sup>3, 30</sup> No existe aún un término estandarizado, ni criterios diagnósticos consensuados para esta entidad, y muchos estudios simplemente la incluyen dentro de la categoría de pérdida ósea marginal tardía (late MBL). Algunos autores han propuesto utilizar umbrales cuantitativos como 0,5 mm a partir del momento de realizar la carga oclusal como línea de corte para diferenciar entre un comportamiento óseo fisiológico y uno potencialmente patológico<sup>33</sup> (Derks et al., 2016; Ravidà et al., 2023). La ausencia de signos clínicos (sangrado al sondaje,

supuración, incremento de profundidad de sondaje), junto con la estabilidad funcional del implante y una pérdida ósea lenta y estable, son criterios fundamentales para considerar esta pérdida ósea como no patológica, incluso si supera los parámetros clásicos de remodelado inicial. Según la literatura este tipo de pérdida ósea no es frecuente.(Shwartz et al 2021)

### 3.4. MUCOSITIS PERIIMPLANTARIA Y PERIIMPLANTITIS: DEFINICIÓN, CRITERIOS DIAGNÓSTICOS Y PROGRESIÓN INFLAMATORIA

Las enfermedades periimplantarias constituyen complicaciones biológicas prevalentes en implantología oral, directamente relacionadas con la acumulación de biopelícula y la respuesta inflamatoria del huésped. El diagnóstico de las enfermedades periimplantarias requiere una cuidadosa evaluación clínica y radiográfica, idealmente con datos de referencia obtenidos tras la instalación de la prótesis definitiva. Utilizar datos clínicos de referencia de la línea de base (baseline) permite distinguir entre el remodelado óseo fisiológico post-carga y la pérdida ósea patológica asociada a enfermedad.

En ausencia de registros iniciales, deben utilizarse umbrales epidemiológicos estandarizados como herramienta diagnóstica de trabajo <sup>18</sup>. En el “World Workshop” en 2017 sobre Clasificación de Enfermedades Periodontales y Periimplantarias se establecieron criterios diagnósticos consensuados<sup>18</sup> para las principales condiciones clínicas:

- 1- **La salud periimplantaria** se caracteriza por la ausencia de signos clínicos de inflamación (eritema, edema, supuración o sangrado al sondaje con presión leve ~0,25 N). La profundidad al sondaje por sí sola no es diagnóstica. Esta condición puede coexistir con pérdida ósea previa si no hay progresión activa<sup>14, 18, 34</sup>.
- 2- **La mucositis periimplantaria** se presenta con sangrado y/o supuración al sondaje, asociado frecuentemente a enrojecimiento o inflamación de los tejidos blandos. No existe pérdida ósea adicional respecto a la línea de base tras la carga protética. La mucositis es considerada una condición reversible si se logra controlar eficazmente la biopelícula<sup>14, 18, 34</sup>.
- 3- **La periimplantitis** se define por la presencia de inflamación clínica (sangrado y/o supuración) junto con un aumento en la profundidad de sondaje o recesión comparado con la línea de base, acompañado de pérdida ósea progresiva más allá del remodelado fisiológico inicial. En casos sin datos previos, se considera diagnóstico de periimplantitis la presencia de sondaje  $\geq 6$  mm con

sangrado/supuración y una pérdida ósea  $\geq 3$  mm desde el límite más coronal del implante<sup>18, 34</sup> .

Las lesiones de periimplantitis muestran una morfología más extensa y apical que las lesiones periodontales, con infiltrado inflamatorio rico en neutrófilos y macrófagos, menor vascularización y menor densidad de fibras colágenas, lo cual favorece una progresión más rápida<sup>30</sup>.

En cuanto a los umbrales cuantitativos, se considera que una pérdida ósea vertical  $\geq 0,5$  mm en los primeros seis meses post-carga es un marcador de alerta temprana para riesgo de periimplantitis futura<sup>35</sup>. Asimismo, una pérdida acumulada  $\geq 2$  mm luego de la línea de base, en presencia de inflamación persistente, debe ser tratada clínicamente como periimplantitis<sup>1, 24</sup>, aunque muchos autores cuestionan estos valores por su poca sensibilidad en muchos casos<sup>30</sup>.

El control clínico periódico debe incluir el registro del índice de placa modificado y el índice de sangrado en cuatro o seis sitios por implante, profundidades al sondaje con presión leve utilizando referencias rígidas (límites de la restauración), y radiografías periapicales estandarizadas en caso de profundidad de sondaje de  $\geq 5$  mm con sangrado o en el control anual. Se recomienda también documentar la presencia de supuración o recesión mediante fotografía clínica<sup>36</sup>.

La pérdida ósea marginal  $\leq 0,5$  mm durante el primer año post-carga es considerada fisiológica. Pérdidas mayores a 0,5mm, especialmente si se acompañan de signos inflamatorios, requieren intervención profesional temprana y medidas correctivas.

Finalmente, la pérdida  $\geq 2$  mm con inflamación activa establece el diagnóstico clínico de periimplantitis y justifica tratamientos más complejos, incluyendo terapia quirúrgica en función de las características del paciente y del defecto presente<sup>36</sup>.

Diversos factores locales y generales modulan esta progresión inflamatoria. Estos incluyen: historia de periodontitis, control deficiente de placa, ausencia de terapia de mantenimiento, tabaquismo, diabetes mal controlada y características protésicas desfavorables, como contornos sobrecontorneados o diseños transmucosos que dificultan el acceso higiénico<sup>14, 21, 37</sup>.

### 3.5. FACTORES SISTÉMICOS Y MODULADORES DE RIESGO

Además de los factores locales mecánicos, quirúrgicos y protésicos, diversas condiciones sistémicas del huésped han sido identificadas como moduladores relevantes en el riesgo de enfermedades periimplantarias<sup>18,34</sup>. Entre estos, el control glicémico en pacientes diabéticos constituye uno de los factores sistémicos más estudiados. La evidencia disponible indica que un adecuado control metabólico de la diabetes mellitus se asocia con menores tasas de periimplantitis y cambios óseos marginales, mientras que el mal control glucémico aumenta significativamente el riesgo de complicaciones periimplantarias<sup>37</sup>. Asimismo, el tabaquismo se ha establecido como un factor de riesgo clásico, asociado tanto a un incremento en la pérdida ósea marginal como a una mayor prevalencia de periimplantitis<sup>20</sup>. El impacto del tabaquismo puede vincularse a la alteración en la respuesta inmune local, el deterioro en la vascularización de los tejidos periimplantarios y la alteración en los mecanismos de reparación ósea.

Por otro lado, se ha propuesto que la presencia de volumen adecuado de mucosa queratinizada periimplantaria podría ejercer un efecto protector sobre la estabilidad de los tejidos blandos y la reducción de la inflamación periimplantaria<sup>37, 38</sup>. La evidencia sugiere que procedimientos de aumento de mucosa queratinizada en sitios deficientes podrían favorecer el control de la inflamación y limitar la pérdida ósea marginal.

El rol de otros factores sistémicos como la predisposición genética, el estrés oxidativo, o enfermedades autoinmunes ha sido también explorado, aunque la evidencia en estos aspectos continúa siendo limitada y no concluyente<sup>14</sup>

Finalmente, la adhesión a protocolos de mantenimiento y terapia de soporte periodontal/periimplantaria ha demostrado ser un componente crítico en la prevención de la progresión de la pérdida ósea y desarrollo de periimplantitis, incluso en pacientes con factores sistémicos de riesgo<sup>39</sup>. La periodicidad, el control mecánico del biofilm y la monitorización profesional resultan esenciales para preservar la estabilidad a largo plazo de los tejidos periimplantarios.

Estos factores moduladores asociados con la MBL han sido estudiados y evaluados, hasta realizarse recopilaciones<sup>12</sup>. No obstante, aún persisten ciertas inconsistencias en la información disponible sobre los factores relacionados con el propio implante y, en particular, con sus componentes protésicos intermedios, existiendo con frecuencia importantes vacíos en la literatura específica<sup>21, 23, 40</sup>.

## 4. MATERIAES Y MÉTODOS

El presente trabajo constituye una revisión narrativa de la literatura que tiene por objetivo evaluar el efecto del diseño protésico, y en particular del ángulo del perfil de emergencia y el perfil de emergencia de las restauraciones implantosoportadas, en el nivel óseo marginal periimplantario y en la periimplantitis.

Con este fin, se llevó a cabo una búsqueda sistemática de la literatura destinada a identificar, analizar, evaluar y sintetizar los estudios relevantes sobre el tema.

La formulación de la pregunta clínica se basó en el modelo PICOS, el cual estructura los componentes esenciales de la investigación: población, intervención, comparación, resultado y tipo de estudio.

### 4.1. LA PREGUNTA FORMULADA FUE:

¿Cuál es el efecto del ángulo de emergencia y del perfil de emergencia de las restauraciones implantosoportadas, en el nivel óseo marginal?

**Los componentes PICOS derivados de esta pregunta se detallan en la Tabla 1.**

TABLA 1. *COMPONENTES DEL MODELO PICOS APLICADO*

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Población</b>	Pacientes con al menos un implante dental oseointegrado.
<b>Intervención</b>	Restauraciones implantosoportadas con distintos ángulos del perfil de emergencia.
<b>Comparación</b>	Diferentes configuraciones del perfil de emergencia (convexo, recto o cóncavo) y ángulos de emergencia ( $\leq 30^\circ$ y $> 30^\circ$ ).
<b>Outcome</b>	Cambio en el nivel óseo periimplantario: pérdida ósea temprana, tardía y pérdida asociada a periimplantitis.
<b>Tipo de estudio</b>	Estudios preclínicos in vivo; estudios clínicos: series de casos, estudios clínicos controlados, estudios clínicos controlados randomizados, estudios observacionales; revisiones sistemáticas

Se definió la población de interés a partir de la pregunta de investigación y se decidió que estaría conformada por pacientes rehabilitados con implantes dentales oseointegrados, donde se evaluaría la influencia del ángulo y el perfil de emergencia en la estabilidad del hueso marginal periimplantario.

El resultado primario fue la cantidad y progresión de pérdida ósea, diferenciando entre remodelación fisiológica temprana y reabsorción patológica debida a periimplantitis.

#### 4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La búsqueda de la literatura científica se realizó en dos bases de datos principales: PubMed/MEDLINE y la Biblioteca Virtual en Salud (BVS).

Se emplearon tanto descriptores controlados (MeSH y DeCS) como términos en texto libre, combinados mediante operadores booleanos (AND, OR), con el objetivo de maximizar la sensibilidad y especificidad de los resultados obtenidos.

Bases de datos consultadas:

- PubMed/MEDLINE
- Biblioteca Virtual en Salud (BVS)

Palabras clave y descriptores utilizados:

Se incluyeron los siguientes términos relevantes para la temática abordada:

- *Dental implants*
- *Dental implants, single-tooth* [MeSH]
- *Peri-implantitis* [MeSH]
- *Emergence profile*
- *Emergence angle*
- *Restorative angle*
- *Dental implant-abutment design*
- *Abutment angulation*
- *Titanium abutments*
- *Marginal bone loss*
- *Bone loss*

- *Biologic width*
- *Prosthodontics*
- *Histology*

#### 4.2. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA APLICADAS:

En PubMed/MEDLINE, se utilizó la siguiente combinación:

((((emergence profile) AND (implant position)) OR (“emergency profile dental implant rehabilitation”) OR (emergence angle implant) OR (biologic width) OR (emergence profile[OT] AND angle[OT])) OR (“Dental implants, single-tooth”[MeSH] OR “peri-implantitis”[MeSH] OR “Dental implants”[MeSH])) AND (abutment angulation OR angle[All fields]) AND ((meta-analysis[Filter] OR randomized controlled trial[Filter] OR systematic review[Filter]) OR “comparative study”[Publication Type] OR “comparative study”[All Fields])

En BVS, la estrategia se adaptó al contexto idiomático y terminológico de la literatura latinoamericana. Algunas de las combinaciones utilizadas fueron:

(posi\* AND (implantes dentales de diente único OR implantes dentales OR periimplantitis) AND (emerg\* OR ancho\* OR wide) AND angu\*) OR (((perfil emerg\*) AND (angul\* OR angle\*) AND impl\*) OR (mh:"Periimplantitis" angul\*)) AND ang\* AND (instance:"lilacsplus")

Y posteriormente:

(emergence angle) AND (dental implants) AND (marginal bone loss)

Observaciones relevantes:

- No existe un descriptor MeSH específico para *emergence angle* ni *emergence profile*, motivo por el cual estos conceptos se buscaron como texto libre en los campos [Title/Abstract] y [All fields].
- Se incluyeron estudios con diseños como ensayos clínicos aleatorizados, estudios comparativos, revisiones sistemáticas y metaanálisis, aplicando los filtros correspondientes en ambas plataformas.

Período de búsqueda:

La búsqueda se realizó en el mes de marzo de 2025.  
Se incluyeron artículos publicados desde el año **2000 hasta la fecha**.

### Estrategias de selección

Luego de las búsquedas iniciales, los resultados se depuraron siguiendo los siguientes criterios:

1. Eliminación de duplicados.
2. Revisión por título y resumen para evaluar pertinencia temática.
3. Lectura completa de artículos seleccionados.

### Criterios de inclusión:

1. Estudios en humanos.
2. Publicaciones en inglés, español o portugués.
3. Estudios clínicos comparativos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones narrativas relevantes.
4. Publicaciones entre los años 2000 y 2025.
5. Estudios con acceso a texto completo.

### Criterios de exclusión:

1. Trabajos duplicados o sin revisión por pares.
2. Artículos no relacionados directamente con el diseño del perfil de emergencia y la pérdida ósea periimplantaria.

## 5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

### 5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS

El proceso de búsqueda empleado en esta revisión se describe en el diagrama de flujo (Figura 1). Se encontraron 187 artículos en dos bases de datos. Inicialmente, se procedió a revisar los títulos, resúmenes/abstracts y palabras clave/keywords y se identificaron 54 estudios más, asociados directamente con el objetivo de esta investigación.

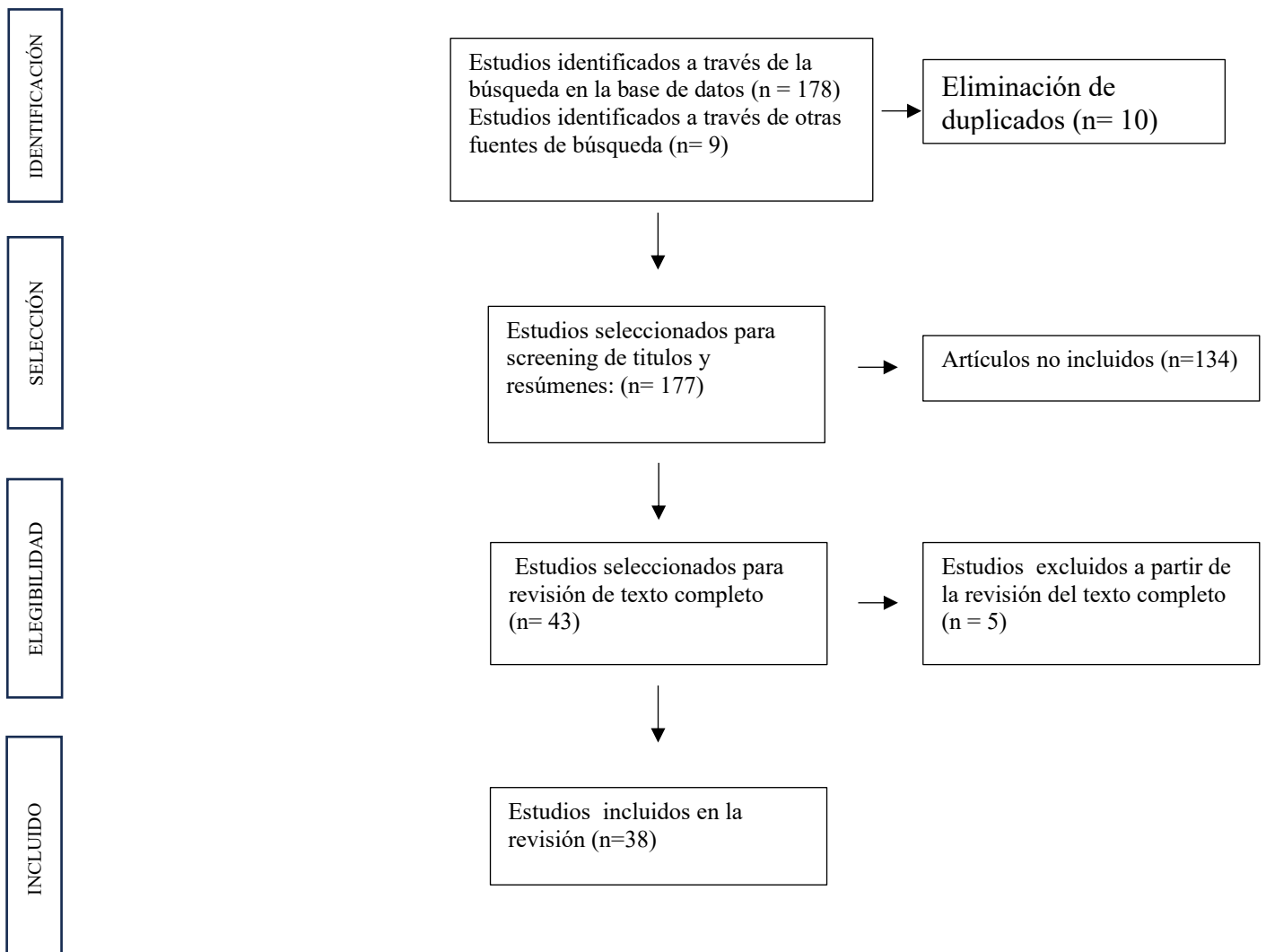
De estos se descargaron 43 artículos, cuyos textos completos fueron leídos para su estudio en profundidad. Finalmente, luego de realizar la evaluación exhaustiva, eliminar documentos duplicados, se incluyeron 38 artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad. Estos artículos se obtuvieron de dos bases de datos, como se describe en la tabla 2.

**TABLA 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS**

<b>Proceso de Selección</b>	<b>Medline</b>	<b>BVS 1</b>	<b>BVS 2</b>	<b>Otras</b>	<b>Total</b>
<i>Identificación inicial a partir del título</i>	145	12	21	9	187
<i>Lectura del abstract</i>	26	2	17	9	54
<i>Textos repetidos</i>	10	0	10	0	10
<i>Textos completos revisados</i>	25	2	7	9	43
<i>Textos excluidos</i>	2	2	1	0	5
<i>Estudios incluidos</i>	23	0	6	9	38

En el siguiente diagrama de flujo (Figura 1), se describe el proceso de búsqueda y selección de los artículos en este estudio

FIGURA 1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE SELECCIÓN Y BÚSQUEDA



## 6.SÍNTESIS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

En este apartado se expone el análisis cualitativo de los estudios incluidos en la presente revisión, según su sistematización en las tablas de evidencia elaboradas (tablas 3-9).

Se analizaron cuatro revisiones sistemáticas recientes<sup>13, 22, 23, 41</sup> que evaluaron la influencia del ángulo de emergencia (EA) y del perfil de emergencia (EP) de las restauraciones implantosoportadas sobre la pérdida ósea marginal periimplantaria (MBL) y la prevalencia de periimplantitis.

Aunque comparten un eje temático común, presentan diferencias relevantes en cuanto a sus objetivos, diseños metodológicos, variables estudiadas y conclusiones.

### REVISIONES SISTEMÁTICAS (TABLA 3)

**Liu et al. (2025)** realizaron una revisión sistemática con metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados, con el objetivo de analizar la influencia de la forma del pilar protésico (convexo versus cóncavo o recto) sobre la pérdida ósea marginal temprana y el remodelado óseo crestal (CBR). Se incluyeron siete estudios controlados aleatorizados, con un total de 283 implantes. El ángulo de emergencia fue definido como el ángulo formado entre el eje longitudinal del implante y una tangente al contorno proximal del pilar, considerando sobrecontorneado al superior a 30°. Las principales variables fueron la MBL, el CBR y el índice estético (PES). El metaanálisis mostró que, en términos generales, la forma del pilar (convexo versus cóncavo o recto) no generó diferencias estadísticamente significativas en la pérdida ósea marginal temprana. Sin embargo, en el subgrupo de implantes con ángulos de emergencia mayores a 30°, los pilares convexos sí se asociaron a una pérdida ósea significativamente mayor. El metaanálisis confirmó una correlación directa entre el aumento del EA y la MBL (coeficiente = 0,0050 mm por grado;  $p < 0,001$ ). Además, se observó una mayor remodelación ósea crestal (CBR) con pilares convexos (MD = 0,560 mm; IC 95%: 0,240 a 0,880;  $p = 0,001$ ), sin diferencias estéticas significativas en el índice PES ( $p = 0,946$ )<sup>23</sup>. Los autores concluyeron que los EP convexos con EA mayores a 30° deben evitarse para preservar la estabilidad ósea en las etapas iniciales post-carga<sup>23</sup>.

**Lin et al. (2025)** desarrollaron una revisión sistemática y metaanálisis más amplia, incluyendo tanto ensayos clínicos aleatorizados como estudios observacionales, abarcando 60 ensayos controlados aleatorizados, 31 estudios prospectivos o retrospectivos y 2 estudios de corte transversales<sup>22</sup>. Evaluaron múltiples factores protésicos y su relación tanto con la MBL como con la prevalencia de periimplantitis. Para los parámetros de EA y EP, debido a la limitación de datos disponibles, solo se pudo realizar análisis de riesgo para periimplantitis. Se observó un riesgo aumentado de periimplantitis con EA mayores a 30 grados y perfiles convexos<sup>22</sup>.

Además, identificaron otros factores protectores como la ausencia de rehabilitaciones sobre implantes ferulizadas, el uso de pilares de plataforma reducida, pilares con altura mayor o igual a 2 mm, la aplicación del protocolo one abutment-one time, y conexiones internas cónicas. Los autores concluyeron que múltiples factores protésicos interactúan en la estabilidad ósea y que el diseño transmucoso armonioso del perfil de emergencia es clave en la prevención de complicaciones periimplantarias<sup>22</sup>.

**Atieh et al. (2023)** realizaron una revisión sistemática con metaanálisis, integrando estudios observacionales y de cohorte con un mínimo de tres años de seguimiento, que abarcaron 397 pacientes y 912 implantes. Evaluaron la influencia del EA y del EP sobre la MBL, parámetros periodontales clínicos y prevalencia de periimplantitis. El EA fue definido como el ángulo formado entre el eje longitudinal del implante y la tangente a la restauración, considerando el mismo valor de referencia de 30 grados<sup>13</sup>. El análisis combinado no mostró una asociación significativa general entre EA superiores a 30 grados y MBL, aunque sí se observó mayor MBL en los subgrupos sin plataforma reducida. El EP convexo se asoció de forma consistente con mayor riesgo de periimplantitis, probablemente por dificultar el control de placa. Los autores concluyeron que el EP convexo constituye un factor de riesgo independiente, mientras que el efecto del EA puede depender de otros factores como el diseño de la plataforma del implante<sup>13</sup>.

**Soulami et al. (2021)** llevaron a cabo una revisión sistemática enfocada exclusivamente en la relación entre el EA, el EP y la prevalencia de periimplantitis. En esta revisión incluyeron tres estudios observacionales, abarcando entre 168 y 349 implantes. Se midieron el EA, también con punto de corte en 30 grados, y el EP, clasificado en convexos, rectos o cóncavos, mediante radiografías.

La variable principal fue la prevalencia de periimplantitis evaluada mediante parámetros clínico-radiográficos. Aunque la limitada cantidad de estudios y la heterogeneidad metodológica obligan a interpretar los resultados con cautela, se identificó una tendencia consistente que asocia EA mayores a 30 grados y EP convexos con mayor riesgo de periimplantitis, especialmente en implantes colocados a nivel óseo. Los autores recomendaron considerar estos parámetros durante la planificación protésica<sup>41</sup>.

*TABLA 3. REVISIONES SISTEMÁTICAS INCLUIDAS*

	OBJETIVOS	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Liu et.al. 2025	investigar la influencia del contorno de los pilares, comparando específicamente los pilares convexos y cóncavos en la pérdida ósea marginal periimplantaria temprana (MBL) y el remodelado óseo crestal (CBR)	Estudios incluidos: RCTs  Metaanálisis:	Se incluyeron siete estudios clínicos con 283 implantes. No hubo diferencias significativas en la pérdida ósea marginal temprana entre pilares convexos y cóncavos. cuando el EA>30°, se observó un aumento significativo de la pérdida ósea. Además, los pilares convexos mostraron un mayor CBR.	Los pilares convexos no aumentan significativamente la pérdida ósea marginal temprana, salvo cuando se combina con un EA> 30°. Un perfil convexo se asocian con un mayor CBR.
Lin et.al. 2025	Evaluar una variedad de conceptos relacionados con el diseño protésico y sus profundas implicancias clínicas sobre el riesgo de periimplantitis y MBL.	Se incluyeron artículos con implantes rehabilitados con al menos 12 meses de seguimiento y un mínimo de 10 implantes por grupo. Se llevaron a cabo metaanálisis por varianza inversa para comparar diversos factores protésicos y su impacto en la MBL y el riesgo de periimplantitis.	Ángulos de emergencia <30° y perfiles cóncavos o rectos se asociaron con menor riesgo de periimplantitis. Otros diversos factores protésicos mostraron asociación con MBL y periimplantitis.	Ángulos de emergencia <30° y un perfil de emergencia cóncavo o recto se asociaron con un menor riesgo de periimplantitis. Otros factores protésicos se asociaron a menor MBL y periimplantitis.

Atieh et. al.2023	Evaluar los resultados a largo plazo de las restauraciones sobre implantes con un ángulo de emergencia mayor a 30° en comparación con aquellas con un ángulo de ≤30°, en términos de cambios en el nivel óseo marginal periimplantario, parámetros periodontales y tasa de prevalencia de periimplantitis.	Se incluyeron estudios observacionales que compararan restauraciones sobre implantes con un ángulo de emergencia mayor a 30° con aquellas con un ángulo de ≤30°.	Esta revisión incluyó cuatro estudios con 912 implantes en 397 pacientes. Las restauraciones con un ángulo de emergencia ≤30° mostraron menores cambios en el nivel óseo marginal periimplantario frente a las de >30°, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa	Las restauraciones sobre implantes con ángulos de emergencia mayores o menores a 30° no parecen ejercer una influencia significativa sobre el nivel óseo marginal periimplantario. Los implantes con plataforma coincidente y un ángulo de emergencia ≤30° podrían tener efectos positivos sobre MBL.
Soulami et.al. 2021	Analizar la literatura sobre la relación entre el EA y el EP con la prevalencia de periimplantitis	Se incluyeron 3 estudios que describieran el EA y el EP en asociación con la periimplantitis, y fueron seleccionados si describían grupos de implantes con EA amplio y estrecho, así como distintos tipos de EP	Se observó una mayor prevalencia de periimplantitis en implantes con ángulos de emergencia superiores a 30° y con perfiles convexos, especialmente cuando ambas características se combinaban.	Se observa una posible asociación entre EA >30° y perfiles convexos con mayor prevalencia de periimplantitis o pérdida ósea, aunque no se ha establecido una relación causal

En conjunto, las cuatro revisiones coinciden en señalar al ángulo de emergencia amplio y al perfil convexo como factores potencialmente perjudiciales para la salud periimplantaria. Además, en las cuatro revisiones sistemáticas se realizaron las mediciones del EA de forma radiográfica empleando 30 grados como punto de corte, y el EP fue categorizado en convexos, rectos o cóncavos<sup>13, 22, 23, 41</sup>. Asimismo, existe consenso en desaconsejar la combinación de EA superiores a 30 grados con EP convexos, por su efecto negativo en la estabilidad ósea y el riesgo de periimplantitis, particularmente en implantes colocados a nivel óseo. A su vez, la influencia de la plataforma, el tipo de conexión y otros factores biomecánicos pueden modular el impacto del EA<sup>23</sup>.

No obstante, difieren en varios aspectos. Liu et al. y Atieh et al. Priorizaron el análisis de MBL, mientras que Soulami et al. Y Lin et al. Se centraron principalmente en la prevalencia de periimplantitis.

En cuanto al diseño metodológico, Liu et al. Incluyeron exclusivamente ensayos clínicos aleatorizados, mientras que Lin et al., Soulamy et al. Y Atieh et al. Integraron estudios observacionales o de cohorte.

Aunque los diseños metodológicos difieren, existe un acuerdo general sobre el impacto perjudicial de ambos parámetros. Sin embargo, se requiere mayor evidencia longitudinal de alta calidad para establecer con mayor precisión el rol del EA y EP en la estabilidad a largo plazo de los tejidos periimplantarios<sup>13, 22, 23, 41</sup>.

El reporte de consenso elaborado en el marco de la 6ta Conferencia de Consenso de la EAO, Schwarz et al. (2021), aporta una actualización relevante sobre los factores protésicos implicados en la periimplantitis<sup>12</sup>. Basado en el análisis de revisiones sistemáticas y críticas previas, este consenso destaca que los perfiles protésicos sobrecontorneados, especialmente cuando los combinan con EA superiores a 30 grados, se asocian a un mayor riesgo de periimplantitis en implantes colocados a nivel óseo. Asimismo, enfatiza que la dificultad de acceso para la higiene representa un factor clave en el desarrollo de la enfermedad. No se encontraron diferencias significativas en cuanto al tipo de material del pilar, el tipo de retención protésica ni el uso de pilares intermedios. Como recomendación clínica, se sugiere evitar restauraciones con diseños que limiten la accesibilidad para el control de placa, y se subraya la necesidad de futuras investigaciones longitudinales de alta calidad metodológica<sup>12</sup>.

De forma similar a las revisiones sistemáticas y el reporte de consenso de la 6ta conferencia de la EAO, Schwarz et al. (2021), la revisión crítica realizada por Mattheos et al. (2021) aporta un análisis específico sobre el impacto del diseño del complejo supracrestal del implante (ISC) en el riesgo de mucositis y periimplantitis<sup>6</sup>. A partir de siete preguntas clínicas focalizadas y considerando exclusivamente estudios clínicos en humanos que aplicaron las definiciones diagnósticas del World Workshop 2017, los autores identificaron que EA amplios, especialmente combinados con EP convexos, se asocian a un mayor riesgo de periimplantitis en implantes *bone-level*, mientras que esta asociación no fue significativa en implantes *tissue-level*. Los hallazgos de esta revisión, que incluyó los estudios de Katafuchi et al. y Yi et al., coinciden con las tendencias observadas en las revisiones sistemáticas, consolidando el rol negativo de los EP convexos sobre la salud periimplantaria<sup>3, 15</sup>. Asimismo, se subrayó la importancia de la accesibilidad para lograr una higiene adecuada como factor crítico en la progresión inflamatoria, mientras que, para otros

factores como el material de los pilares o el tipo de retención protésica, la evidencia fue considerada insuficiente o inconsistente<sup>6</sup>.

#### REVISIONES NARRATIVAS (TABLA 4)

Dentro del conjunto de revisiones narrativas analizadas<sup>5, 42, 43, 44</sup>, numerosos autores coinciden en señalar la existencia de una asociación entre los parámetros protésicos de diseño transmucoso y el riesgo de MBL y periimplantitis.

Izzetti et al. (2025) realizaron una revisión en la que sintetizan la evidencia clínica y experimental disponible, destacando que los EA superiores a 30 grados y los EP convexos se vinculan consistentemente con un mayor riesgo de remodelado óseo desfavorable y periimplantitis, mientras que los contornos cóncavos o rectos favorecerían la preservación ósea<sup>42</sup>.

Arai et.al. (2024) realizaron una revisión de la literatura buscando proporcionar una base de evidencia para generar estrategias de tratamiento recomendadas para que los profesionales puedan prevenir la MBL. Realizaron una revisión de la literatura, haciendo foco en revisiones sistemáticas y metanálisis que evaluaran la MBL. Determinaron ciertas recomendaciones para prevenir la MBL: controlar el tabaquismo del paciente y mantener niveles de hemoglobina A1c suficientemente bajos. En cuanto al material, se debe seleccionar un sistema de implantes con *platform switching*, conexión cónica y un pilar con una altura de al menos 2 mm. La colocación debe realizarse utilizando técnicas que aseguren una cantidad suficiente de tejido blando (ancho de encía queratinizada > 2 mm, altura del tejido supracrestal > 3 mm), y preparaciones no menos de lo necesario en el hueso cortical, con EP cóncavos. Los pacientes deben recibir terapia de mantenimiento periimplantaria de soporte durante el seguimiento.

Por su parte, Hamilton et al. (2023), también destacan que contornos cervicales convexos y EA amplios dificultan el acceso higiénico, favorecen la acumulación de biofilm y, en consecuencia, aumentan el riesgo de periimplantitis<sup>43</sup>.

De modo similar, Rokaya et al. (2020), en su revisión narrativa sobre etiología y factores de riesgo, identificaron a los diseños protésicos sobrecontorneados, el exceso de EA, la superficie transmucosa rugosa y el cemento residual como factores asociados al desarrollo de inflamación periimplantaria y MBL<sup>44</sup>.

Otras revisiones narrativas complementarias<sup>40, 45, 46, 47, 48, 49</sup> refuerzan la asociación previamente mencionada, aunque con enfoques metodológicos más heterogéneos.

Janda et al. (2024) desarrollaron una revisión narrativa en la que diferenciaron entre técnicas de primera generación, basadas en mediciones 2D radiográficas tradicionales, como las aplicadas por Katafuchi et al., y los métodos de segunda generación, que incorporan tecnologías digitales tridimensionales mediante escaneos STL y softwares de análisis geométrico más preciso. A partir de esta revisión, los autores concluyeron que los EP convexos y sobrecontorneados continúan asociándose con un mayor riesgo de recesión de tejidos blandos, MBL y periimplantitis, mientras que los contornos cóncavos favorecerían la estabilidad mucosa<sup>45</sup>.

Laleman y Lambert (2023) revisaron datos de estudios clínicos y preclínicos, concluyendo que diversos parámetros protésicos como conexiones internas cónicas, plataforma switching y altura transmucosa mayor o igual a 2 mm, junto a un EA inferior a 30 grados, favorecen el mantenimiento óseo marginal<sup>46</sup>.

Puisys et al. (2023) propusieron un modelo teórico basado en geometría trapezoidal para explicar la relación entre el ángulo de emergencia y el riesgo de complicaciones periimplantarias. Según sus estimaciones, ángulos de emergencia superiores a 30 grados se asocian a un riesgo creciente de sobrecontorneado, particularmente en situaciones de altura transmucosa limitada. Los autores sugieren que se requiere un mínimo de 3 a 4 mm de altura transmucosa disponible para permitir un diseño transmucoso armónico que minimice el riesgo inflamatorio asociado a sobre contornos excesivos.

Saleh et.al (2022), realizaron una revisión de la literatura para evaluar el estado de la evidencia relacionada con los factores protésicos asociados a las enfermedades periimplantarias. Analizaron variables protésicas clave como la posición del implante, el diámetro del implante, la altura del pilar y como impacta esto en los contornos proteésicos sobre implantes. Esto sumado a las fuerzas oclusales, cementado de restauraciones sobre implantes, la ferulización de las prótesis, pueden impactar el la MBL y su progresión puede afectar la estabilidad de la salud periimplantaria a largo plazo.

Asimismo, Dab y Sandeep (2022), a partir de una revisión narrativa complementada por reportes de caso clínico, observaron que los contornos protésicos sobrecontorneados y los ángulos de emergencia elevados se asocian con mayor prevalencia de periimplantitis, pérdida ósea marginal, acúmulo de placa y dificultades para realizar correctamente la higiene sobre las restauraciones.

Del mismo modo, Dixon et al. (2019) subrayaron que los contornos convexos, dificultan tanto el sondaje como el acceso higiénico, lo que facilita el desarrollo de inflamación periimplantaria, mientras que el uso de plataformas switching permite una ganancia ósea marginal.

Estas revisiones, aunque presentan limitaciones inherentes al diseño narrativo, muestran un consenso conceptual con respecto al impacto negativo de diseños transmucosos sobredimensionados sobre los tejidos periimplantarios.

*TABLA 4 REVISIONES NARRATIVAS INCLUIDAS*

	OBJETIVOS	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Izzeti et. al 2025	Proporcionar un análisis exhaustivo sobre la influencia del EP protésico en la estabilidad del nivel óseo marginal periimplantario	No especifica	La literatura sugiere una posible asociación entre EA >30° y un mayor riesgo de ,MBL o periimplantitis Esta relación sigue siendo multifactorial	Se requieren estudios futuros con criterios estandarizados para esclarecer el rol del AE en el éxito a largo plazo de los implantes.
Arai et.al.2024	Proporcionar una base de evidencia para las estrategias de tratamiento recomendadas para que los profesionales prevengan la MBL.	Revisión de la literatura se realizo una sintesis narrativa de la evidencia, enfocandose en revisiones sistemáticas y meta-análisis de la MBL.	La evidencia muestra que ciertos factores biológicos, mecánicos y técnicos pueden influenciar en la MBL y aumentar el riesgo de enfermedades periimplantarias.	El desarrollo de MBL es multifactorial y se puede reducir considerando los factores biológicos, materiales y técnicos.

Hamilton et.al. 2025	Recopilar y analizar estudios previos sobre diversos aspectos del diseño protésico. No se detalla cómo.	El diseño protésico de las restauraciones implantosoportadas está estrechamente relacionado con la salud futura de los tejidos periimplantarios	El contorno restaurador y la posibilidad de mantener una adecuada higiene son factores críticos que deben considerarse desde la planificación del tratamiento.	
Janda et.al 2024	Interpretar la evidencia científica actual en estrategias y recomendaciones significativas para implementar en la práctica clínica de características protésicas en implantología	Revisión de la literatura. No detalla metodología.	Un EP convexo del pilar del puede provocar MBL, mientras que un EP convexo del AER mucoso puede inducir inflamación de los tejidos periimplantarios.	Los elementos del diseño protésico ejercen una influencia considerable sobre los resultados clínicos a largo plazo, incluida la salud de los tejidos periimplantario
Laleman et.al. 2023	Investigar la evidencia existente sobre la conexión implante-pilar y las características del pilar como factores predisponentes o precipitantes de la mucositis periimplantaria y la periimplantitis.	Revisión de la literatura. No detalla metodología.	Existe evidencia (limitada) de que ciertas características transmucosas de los implantes podrían estar asociadas con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades periimplantarias	Los implantes con pilares más altos ( $\geq 2$ mm) y un EA inferior a $30^\circ$ parecen ser la opción preferida
Puisys et.al.2023	Establecer la relación entre la altura vertical del tejido y el contorno de la prótesis	Referencia a estudios previos experimentales y clínicos, observación clínica.	La dimensión vertical del complejo supracrestal del implante y el EA de los componentes transmucosos están estrechamente relacionados	EA $>30^\circ$ asociado a pérdida ósea en altura tisular reducida; se requiere mínimo de 3–4 mm para evitar sobrecontorno
Saleh et.al. 2022	Discutir el estado actual de la evidencia relacionada con los factores protésicos asociados a las enfermedades periimplantarias.	Se analizaron variables protésicas clave en relación con la patogénesis de las enfermedades periimplantarias	Se analizó: impacto de la posición del implante, la altura del pilar, el cemento residual y la ferulización de los implantes, como factores asociados con la patogénesis de estas enfermedades.	Existe una conexión íntima entre los aspectos protésicos y biológicos que debe respetarse para promover un entorno que favorezca la estabilidad y la salud periimplantaria a largo plazo.

Schwartz et.al. 2021	Evaluar la influencia de los componentes implantológicos y protésicos en los tejidos periimplantarios y los cambios en los tejidos blandos tras el tratamiento quirúrgico de la periimplantitis.	Se realizaron dos revisiones sistemáticas y una revisión crítica que fueron discutidas en grupos de trabajo.	Un EA >30° combinado con un EP convexo y acceso dificultoso a la higiene oral se asocian con mayor riesgo de periimplantitis	El EP convexo y la higiene oral inadecuada aumentan el riesgo de periimplantitis. Cuando es indicado, el tratamiento reconstructivo puede preservar el nivel de los tejidos blandos
Mattheos et.al.2021	Investigar la relación entre EP/ EA, la altura de los tejidos periimplantarios, el diseño del cuello del implante, el material, tipos de retención y conexión y riesgo de mucositis y periimplantitis.	Se incluyeron estudios en humanos que reportaran sangrado al sondaje, profundidad al sondaje casos de mucositis periimplantaria y periimplantitis.	La evidencia emergente en implantes de nivel óseo sugiere una asociación entre un EA combinado con un EP convexo y la periimplantitis	Las conclusiones están limitadas por la falta de definiciones consensuadas y de medidas de resultado validadas, así como por la diversidad de los enfoques metodológicos
Dixon et.al.2019	Explorar factores asociados al diseño de la restauración implantosoportada y el riesgo de periimplantitis	Revisión de la literatura		Una prótesis implantosoportada con diseño suave y accesible podría favorecer la salud periimplantaria.

#### ESTUDIOS LONGITUDINALES (TABLA 5)

Siegenthaler et al. (2022), en un ensayo controlado aleatorizado, reportaron que los perfiles convexos se asociaron con una mayor frecuencia de recesiones mucosas, aunque no encontraron diferencias significativas en la pérdida ósea marginal ni en los índices estéticos globales.

Además, Strauss et al. (2022), en un estudio prospectivo en humanos con seguimiento a cinco años, encontraron que ángulos de emergencia superiores a 40 grados se asociaron con mayor pérdida ósea marginal inicial en los sitios mesiales, aunque esta diferencia no se mantuvo en los controles posteriores, lo que sugiere una posible adaptación tisular en el tiempo bajo condiciones de mantenimiento controlado.

Pérez-Sayáns et al. (2021) realizaron un ensayo clínico aleatorizado, prospectivo controlado y doble ciego, que evaluó el impacto de la geometría transmucosa del pilar sobre la pérdida ósea marginal temprana. En este se compararon pilares

cóncavos y convexos en implantes *bone-level*, con un seguimiento radiográfico de hasta 12 meses. Si bien no se observaron diferencias en las primeras semanas luego de la rehabilitación sobre los implantes, a los seis meses los pilares convexos presentaron mayor pérdida ósea marginal en comparación con los cóncavos. Los autores concluyeron que el diseño cóncavo podría favorecer la adaptación tisular y contribuir a la preservación de los tejidos periimplantarios, especialmente durante la fase temprana post-carga.

Por su parte, Rathe et al. (2024) llevaron a cabo un análisis retrospectivo de datos obtenidos a partir de un estudio controlado aleatorizado previo, con seguimiento a cinco años, evaluando el efecto del ángulo de emergencia del pilar y de la altura protésica sobre la estabilidad ósea periimplantaria en pacientes sin riesgo sistémico de periimplantitis. Compararon pilares cementados sobre bases de titanio y pilares de una sola pieza en un total de 48 implantes. Los resultados no evidenciaron correlaciones significativas entre ángulos de emergencia mayores a 30 grados o pilares de altura reducida y la pérdida ósea marginal, salvo algunas correlaciones de escasa magnitud clínica. Los autores concluyeron que, en condiciones clínicas controladas, variaciones moderadas en estos parámetros protésicos no parecen constituir factores de riesgo independientes para la estabilidad ósea marginal.

TABLA 5 ESTUDIOS LONGITUDINALES INCLUIDOS

	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Rathe et.al.2024	Examinar la influencia del EA y la altura del pilar en la estabilidad del hueso marginal periimplantario en pacientes no susceptibles a periimplantitis. Además, se analizó si los pilares tipo Ti-base conducen a EA más amplios en comparación con los pilares de una sola pieza.	Se evaluaron 48 pilares en 24 pacientes, en controles clínicos y radiográficos en la instalación, al año y luego anualmente hasta completar cinco años de seguimiento.	Un EA>30° mostró una MBL leve en mesial a los 4-5 años.	En pacientes con bajo riesgo de desarrollar periimplantitis, se concluye que ni un EA del pilar mayor a 30° ni una distancia ≤ 1,5 mm entre el margen restaurador y el nivel óseo crestral se asocian con MBL.

Strauss et.al. 2022	Evaluar los resultados de restauraciones de zirconia directamente estratificadas cementadas sobre bases de titanio no originales	24 pacientes con una restauración de zirconia, cemento-atornillada. Se evaluaron MBL, complicaciones técnicas, la satisfacción del paciente y parámetros clínicos, como la EA/MBL.	En el seguimiento a 5 años, El MBL promedio mostró una ganancia significativa. Al año, se observó una correlación positiva entre el AE y la MBL mesial, esto disminuyó a los 5 años.	EA sobre bases de titanio no originales podría influir en la MBL inicial, sin afectar su desempeño clínico favorable a largo plazo. Un EA < 40° podría limitar la MBL.
Siegenthaler et.al. 2022	Evaluar si EP influye en la estabilidad del margen mucoso hasta 12 meses después de la colocación de la restauración final.	Los análisis estadísticos evaluaron la asociación entre el tipo de perfil y la aparición de recesión	El EP convexo se asoció significativamente con mayor riesgo de recesión,	El uso de restauraciones provisionales con un EP cóncavo resulta en una mayor estabilidad del margen mucoso en comparación con un perfil convexo hasta los 12 post-carga.
Perez Sayans et. al. 2021	Evaluar el impacto de la geometría transmucosa del pilar protésico (cóncava vs. convexa) sobre la MBL temprana en implantes tipo bone-level.	Se compararon clínicamente EP en implantes colocados a nivel óseo. Se realizó seguimiento radiográfico durante 12 meses post-carga para cuantificar la MBL.	No se observaron diferencias significativas en las primeras semanas tras la rehabilitación. Sin embargo, a los seis meses, los pilares convexos presentaron mayor MBL que los pilares cóncavos.	El diseño transmucoso cóncavo podría favorecer la adaptación tisular y contribuir a la preservación de los tejidos periimplantarios, en la fase temprana post-carga.

## ESTUDIOS RETROSPECTIVOS ( TABLA 6)

Los estudios clínicos retrospectivos incluidos<sup>15, 16, 26, 31, 50, 51, 52, 53</sup> en el presente análisis (tabla 6) aportan evidencia directa y cuantificable que respalda la asociación entre factores protésicos específicos y la aparición de complicaciones periimplantarias.

Misch et al. (2025), en un análisis retrospectivo de 192 implantes, observaron que la combinación de un ángulo de emergencia superior a 30 grados junto a una altura transmucosa de pilar menor a 2 mm se asocia significativamente con un incremento de la pérdida ósea marginal y de la prevalencia de periimplantitis.

En el mismo sentido, Nam et al. (2025), mediante análisis CAD/CAM en implantes colocados a nivel subcrestal, observaron que los ángulos de perfil más amplios correlacionan significativamente con la pérdida ósea marginal cuando la distancia entre la plataforma del implante y el hueso marginal es reducida (0–2 mm).

Chou et al. (2024) llevaron a cabo un estudio retrospectivo de cohorte en el que evaluaron 348 implantes con al menos un año de seguimiento bajo terapia de mantenimiento periodontal. Mediante análisis radiográfico digital y con un modelo multivariado, identificaron que el ángulo de emergencia elevado y los perfiles de emergencia convexos, se asociaron significativamente con una mayor prevalencia de periimplantitis.

Corbella et al. (2024), en un análisis retrospectivo multicéntrico con modelo multivariado multinivel, estudiaron 180 implantes en 90 pacientes. Los autores constataron que los perfiles de emergencia con ángulos iguales o superiores a 45 grados se asociaron de manera significativa con un incremento en el riesgo de periimplantitis, mientras que la malposición implantaria no mostró efecto relevante.

Finalmente, Montaruli et al. (2023), en un análisis retrospectivo multicéntrico, confirmaron que tanto el aumento del ángulo de emergencia como los perfiles convexos se asocian a un incremento de la pérdida ósea marginal en las superficies mesiales y distales.

Por su parte, Maghsoudi et al. (2022) identificaron una correlación estadísticamente significativa entre el ángulo de emergencia y la pérdida ósea marginal temprana, particularmente durante el periodo inicial posterior a la cirugía, reforzando la relevancia de los parámetros transmucosos en etapas precoces.

De manera similar, Yi et al. (2020), a partir de un análisis radiográfico multivariado en 349 implantes, demostraron que tanto el ángulo de emergencia superior a 30°, como los perfiles de emergencia convexos, constituyen factores de riesgo para la pérdida ósea marginal y la aparición de periimplantitis, aunque este efecto fue observado exclusivamente en implantes de tipo bone-level.

Majzoub et al. (2020) también reportaron que el ángulo de emergencia elevado se asocia con mayor pérdida ósea en el primer año post-carga, aunque esta progresión fue menos marcada en los años subsiguientes.

Estos estudios clínicos, realizados sobre amplias muestras de pacientes y que valoran múltiples variables, ofrecen evidencia que refuerza la asociación propuesta

entre la morfología del perfil transmucoso y el compromiso de los tejidos periimplantarios.

TABLA 6. ESTUDIOS RETROSPECTIVOS INCLUIDOS

	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Misch et. al. 2025	Investigar el efecto combinado de la altura transmucosa del pilar (TmAH) y del ángulo de emergencia restaurador (REA) sobre la (MBL) alrededor de implantes a nivel óseo.	Se tomaron radiografías a los 12 y a los 18 meses luego de la rehabilitación sobre el implante, y al año. Se analizaron de manera retrospectiva. Se dividieron en cuatro grupos según TmAH<2mm o TmAH>2mm: y REA <30° o REA>30° y se estudio el MBL en cada caso.	El grupo con pilares cortos y ángulos de emergencia amplios (SW) presentó mayor MBL y riesgo de periimplantitis, mientras que una mayor altura transmucosa del pilar se asoció con menor riesgo de MBL.	Una altura de pilar superior a 2 mm podría desempeñar un papel en la reducción de la periimplantitis y MBL asociadas a REA ≥30° en implantes a nivel óseo. Se observó que el REA solo fue un factor significativo cuando la altura transmucosa del pilar era inferior a 2 mm.
Nam et. al. 2025	Evaluar la relación entre el EA, y la (MBL) en implantes colocados de forma subcrestal.	Se evaluaron 167 implantes unitarios posteriores con pilares CAD-CAM, analizando la relación entre el EA y la MBL en implantes colocados subcrestal y equicrestalmente.	El estudio encontró una correlación significativa entre el EA y la MBL en implantes subcrestales (grupo SI) en todos los rangos de distancia evaluados. En cambio, en implantes equicrestales (grupos EI y SB), la correlación fue significativa solo hasta 2 mm.	En implantes unitarios posteriores colocados subcrestal o equicrestalmente, los EA dentro de los 2 mm desde la cresta ósea se correlacionaron significativamente con la MBL.
Chou et. al. 2024	Investigar si los componentes protésicos de los implantes dentales se asociaban con la prevalencia de periimplantitis.	En un estudio retrospectivo con 185 pacientes y 348 implantes, se evaluó la asociación entre el diseño protésico (EA y EP) y la periimplantitis, definida como una pérdida ósea >2 mm en radiografías bite-wing anuales.	La periimplantitis tuvo una incidencia del 14,9 % durante un seguimiento promedio de más de cuatro años.	La periimplantitis tuvo una incidencia del 14,9 %. El uso de hueso nativo en lugar de preservación del reborde alveolar se asoció con un mayor riesgo de desarrollar periimplantitis,

Corbella et. al. 2024	Investigar la influencia de la malposición del implante en la aparición de periimplantitis	Se analizaron factores asociados a la aparición de periimplantitis en pacientes sanos con rehabilitaciones implanto-soportadas, con al menos un año de seguimiento. Se evaluaron variables relacionadas con el implante, paciente, sitio y prótesis mediante análisis estadístico descriptivo.	Los parámetros que se asociaron significativamente con la periimplantitis fueron la presencia o antecedente de periodontitis y la presencia de un EA $\geq 45^\circ$ .	La mala posición del implante, no influyó en la aparición de periimplantitis en la cohorte seleccionada. Por el contrario, los antecedentes de periodontitis y la presencia de un EA $\geq 45^\circ$ se correlacionaron con un mayor riesgo de desarrollar periimplantitis.
Montarulli et.al 2023	Evaluar la influencia de características protésicas (ángulo y perfil de emergencia, relación corona-implante, altura del pilar) sobre los cambios en el nivel óseo marginal (MBL) en implantes colocados a nivel óseo con conexión hexagonal externa.	100 pacientes con 166 implantes y coronas cementadas Radiográficas: (EA), (EP), (CIR) y altura del pilar. Niveles óseos medidos al inicio y después de al menos un año.	MBL se correlacionó positivamente con longitud del implante y EA . Un perfil convexo se asoció con mayor MBL distal en comparación con los perfiles cóncavo y recto.	Características protésicas como un mayor ángulo de emergencia y un perfil convexo de la corona están asociadas con una mayor pérdida ósea marginal, especialmente en la cara distal del implante. La longitud del implante también influye significativamente en la pérdida ósea observada.
Maghsoudi et.al. 2022	Evaluar retrospectivamente los cambios en el nivel óseo marginal periimplantario desde la segunda etapa quirúrgica (SSS) hasta 1–1,5 años de carga funcional, y analizar la influencia del EA en la MBL.	Se incluyeron 46 pacientes con 64 implantes colocados a nivel óseo, y evaluó mediante radiografías MBL tras la (SSS), en la evaluación de referencia y luego de 1 a 1,5 años de carga funcional.	Se observó un aumento significativo en la profundidad de sondaje y en la MBL, especialmente en la cara distal del implante. Se halló una correlación significativa entre un mayor EA y un mayor MBL en la SSS y la evaluación de referencia.	La mayoría de los cambios en el nivel óseo marginal ocurrieron entre la SSS y la evaluación de referencia.
Yi et.al. 2020	Identificar la influencia de las características protésicas mediante un análisis integral junto con otros factores de riesgo conocidos.	Incluyó a 169 pacientes con 349 implantes. A partir de radiografías tomadas al 1.º y 5.º año de rehabilitados, se evaluaron la (MBL), (EA), (EP), (CIR) y la ferulización entre implantes. Se emplearon modelos estadísticos para determinar la asociación entre	El estudio encontró que un EA $\geq 30^\circ$ , combinado con un EP convexo y la ferulización entre implantes adyacentes, se asocia con mayor prevalencia de periimplantitis en implantes tipo bone-level. Esta asociación no se observó en implantes tipo tissue-level, y la relación corona/implante no	Una restauración sobre implantes con EP convexo y EA $>30^\circ$ y la ferulización entre implantes adyacentes se asocian a un mayor riesgo de periimplantitis, actuando como factores locales predisponentes.

		estos factores y el desarrollo de periimplantitis.	mostró influencia significativa.	
Majzoub et.al 2020	Evaluar la influencia de varios factores restauradores (EA y la longitud/diámetro del tornillo interno) sobre la MBL alrededor de implantes con diagnóstico de periimplantitis.	El estudio analizó implantes con diagnóstico de periimplantitis que contaban con controles radiográficos a 1 (T1) y 2 años (T2), además de documentación completa en los 6 meses previos al diagnóstico (Tb) sin signos de periimplantitis. Se evaluaron (MBL) desde Tb hasta T1 y de T1 a T2. Se aplicaron modelos de ecuaciones de estimación.	En un total de 83 implantes de 65 pacientes, se observó una MBL significativa en el primer año posterior al diagnóstico de periimplantitis y una pérdida menor en el segundo año. EA y la frecuencia de visitas de mantenimiento influyeron significativamente en la MBL durante el primer período. En el 66,3 % de los casos, la MBL se mantuvo dentro de 1 mm del extremo apical del tornillo interno.	Se observó una MBL significativa en el periodo inicial posterior al diagnóstico de periimplantitis, la cual podría estar influenciada por el EA. Las pérdidas óseas periimplantarias se localizaron con frecuencia en una zona dentro de 1 mm del extremo apical del tornillo interno.

#### ESTUDIOS TRANSVERSALES (TABLA 7)

Los estudios presentados a continuación<sup>3, 38, 54, 55, 56</sup> buscan valorar la implicancia del contorno y ángulo de emergencia en diversos aspectos que podrían influir en la estabilidad de tejidos periimplantarios a largo plazo.

Rungtanakiat et al. (2024) llevaron a cabo un estudio clínico transversal con el objetivo de evaluar la asociación entre las dimensiones y morfología de la mucosa periimplantaria (altura, ancho y presencia de mucosa queratinizada) y el diseño del perfil de emergencia protésico en implantes en sectores posteriores. A través de evaluaciones clínicas estandarizadas y registros mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), observaron una correlación negativa significativa entre los distintos ángulos del perfil de emergencia —Deep Angle (DA), Mucosal Emergence Angle (MEA) y Contour Angle (CA)— y la altura de la mucosa. El DA se define como el ángulo formado entre el eje longitudinal del implante y la superficie más profunda del perfil transmucoso de la restauración protésica; representa la expansión de la restauración desde la plataforma hacia el entorno mucoso, siendo los ángulos mayores indicativos de una transición más abrupta. El MEA corresponde al ángulo de emergencia de la restauración a través de la mucosa, desde el margen gingival hasta la corona, mientras que el CA representa el ángulo total del perfil de contorno

protésico desde la base transmucosa hasta la emergencia coronaria, reflejando el diseño global del perfil.

En el estudio, un incremento del DA también se asoció con una disminución del ancho mucoso y un aumento en la proporción ancho/alto, lo cual refuerza la influencia geométrica del diseño protésico sobre los tejidos blandos periimplantarios. Además, se reportó una relación inversa entre el ancho de la mucosa y la presencia de sangrado al sondaje, mientras que no se halló asociación significativa entre la altura de la mucosa y el diagnóstico de periimplantitis. Estos hallazgos sugieren que un diseño transmucoso más angulado podría comprometer la estabilidad de los tejidos blandos y favorecer la inflamación periimplantaria.

Asimismo, Rungtanakiat et. al. (2023), mediante un estudio transversal basado en reconstrucciones 3D, demostraron que un ángulo de emergencia promedio superior a 40 grados se asocia con un incremento significativo del sangrado al sondaje, indicador clínico indirecto de inflamación periimplantaria.

Inoue et al. (2020), por su parte, aplicaron un análisis multivariado en una muestra de 310 implantes y, si bien no encontraron asociaciones estadísticamente significativas para la pérdida ósea marginal, identificaron que ángulos de emergencia dentro del rango de 20 a 40 grados se correlacionaron con menores índices de inflamación mucosa, lo que sugiere la existencia de un umbral crítico más allá del cual los parámetros transmucosos podrían volverse desfavorables.

Katafuchi et al. (2017), en un estudio transversal en el que se evaluaron 168 implantes y observaron que tanto el ángulo de emergencia mayores a 30°-40° y perfiles convexos se asocian significativamente con una mayor prevalencia de periimplantitis en implantes colocados a nivel óseo, mientras que esta relación no se observó en implantes *tissue-level*.

En conjunto, estos estudios transversales refuerzan la hipótesis de que ángulos de emergencia mayor a 30 o 40 grados, y perfiles convexos, pueden constituir factores de riesgo para la salud periimplantaria, aunque sus resultados reflejan cierta variabilidad, posiblemente atribuible a diferencias en el tamaño muestral, metodología de medición, tiempo de seguimiento y definición de los parámetros analizados.

TABLA 7. ESTUDIOS TRANSVERSALES INCLUIDOS

	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Rungtanakiat et.al. 2024	Explorar la relación entre diseño protésico EA Y EPy las dimensiones y morfología de la mucosa periimplantaria, así como su vínculo con mucositis	Se realizó un examen clínico y radiográfico de 47 pacientes con 103 implantes a nivel óseo. Mediante datos de CBCT y escaneo óptico, se midieron tres ángulos en 6 sitios por implante: MEA, ángulo profundo (DA) y ángulo total (TA)	El ancho de la mucosa fue mayor que su altura, con una correlación positiva entre ambos. MEA, DA y TA se asociaron negativamente con la altura mucosa. Implantes con menos sangrado presentaron mayor altura mucosa,	Los EA más amplios se asocian con una menor altura de la mucosa. En particular, un DA más amplio se asocia con una reducción del ancho de la mucosa en sectores posteriores. Una menor altura y ancho de mucosa periimplantaria se asocian con más signos de inflamación.
Rungtanakiat et.al. 2023	Investigar la asociación entre el ángulo de emergencia mucosa (MEA, ) y la presencia de mucositis periimplantaria	Se realizó un examen clínico y radiográfico de 47 pacientes con 103 implantes a nivel óseo. Mediante datos de CBCT y escaneo óptico, se midieron tres ángulos en 6 sitios por implante: MEA, ángulo profundo (DA) y ángulo total (TA)	Se encontró una correlación significativa entre el MEA y el sangrado al sondaje en todos los sitios.-Los sitios con MEA $\geq 30^\circ$ , $40^\circ$ , $50^\circ$ , $60^\circ$ y $70^\circ$ presentaron mayor riesgo de sangrado.Cuando MEA $\geq 40^\circ$ , el riesgo de sangrado era 9,5 veces mayor.	Se recomienda mantener el MEA igual o inferior a $30^\circ-40^\circ$ , procurando mantenerlo lo más estrecho posible dentro de lo clínicamente factible.
Inoue et.al. 2020	Investigar los efectos de los factores protésicos sobre los tejidos periimplantarios.	Participaron 140 pacientes con un total de 310 implantes . Los factores protésicos evaluados fueron el tipo de conexión, el tipo de retención, el material del pilar y el EA. Las variables dependientes fueron el índice modificado de sangrado (mBI) y MBL.	La conexión cónica (taper joint) mostró un MBL menor que la conexión plana (butt joint). No se encontraron diferencias significativas en el MBI ni en el MBL entre prótesis cementadas o atornilladas. Los pilares de zirconio y titanio presentaron un mBI menor en comparación con la aleación de oro. Tanto el mBI como el MBL tendieron a ser menores cuando el AE se halla entre $20^\circ$ y $40^\circ$ .	El análisis sugiere que, desde una perspectiva protésica, para reducir la MBL es preferible utilizar implantes con conexión cónica y posicionarlos con un ángulo de emergencia entre $20^\circ$ y $40^\circ$ .

Katafuchi et.al. 2017	Determinar si el ángulo de emergencia de la restauración se asociaba con periimplantitis.	Los implantes se dividieron en grupos según su localización a nivel óseo (bone-level) o a nivel de tejido (tissue-level), y se analizaron radiografías para determinar los EA, así como los EP (convexo o cóncavo). El diagnóstico de periimplantitis se realizó en base a la profundidad al sondaje y la MBL radiográfica. Las asociaciones entre periimplantitis y los EA/EP se evaluaron mediante ecuaciones de estimación generalizadas.	Se incluyeron 83 pacientes con 168 implantes . La prevalencia de periimplantitis fue significativamente mayor en el grupo de implantes bone-level cuando el EA fue >30°, en comparación con un EA ≤30° En el grupo de implantes tissue-level no se encontró dicha correlación. En los implantes bone-level, cuando un EP convexo se combinó con un EA>30°, la prevalencia de periimplantitis fue del 37,8%, con una interacción estadísticamente significativa entre el EA y el EP convexo.	Un ángulo de emergencia mayor a 30° es un indicador de riesgo significativo para periimplantitis, y un perfil convexo agrega un riesgo adicional en implantes a nivel óseo, pero no en implantes a nivel de tejido.
-----------------------	---	--	---	---

## ESTUDIOS EXPERIMENTALES PRE-CLÍNICOS (TABLA 8)

Strauss et al. (2024), en un modelo experimental en animales, evaluaron 48 implantes colocados en perros sometidos a distintos ángulos de emergencia, observando que, a medida que aumentaba el ángulo de emergencia, se producía una mayor pérdida ósea marginal. Esta asociación fue especialmente significativa para ángulos de 80 grados, los cuales también se acompañaron de mayor acúmulo de placa y alteración de la estructura epitelial de unión.

De forma concordante, Souza et al. (2018), en otro modelo animal, reportaron que perfiles protésicos anchos (simulando contornos convexos) generaban una mayor reabsorción ósea vertical y horizontal en comparación con perfiles angostos. Estos hallazgos experimentales confirman la influencia negativa de contornos transmucosos sobredimensionados sobre la estabilidad ósea periimplantaria, respaldando los resultados observados en los estudios clínicos.

En conjunto, los resultados experimentales coinciden en resaltar que los ángulos de emergencia elevados y los perfiles convexos inducen una respuesta tisular inicial desfavorable, especialmente durante las fases tempranas de cicatrización y remodelado óseo.

TABLA 8 ESTUDIOS EXPERIMENTALES

AUTOR Y AÑO	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Strauss et.al. 2024	Evaluar la influencia del EA sobre la MBL y los tejidos blandos supracrestales alrededor de implantes dentales.	En seis perros mestizos se colocaron cuatro implantes. Los implantes recibieron uno de cuatro pilares personalizados, cada uno con un valor diferente de EA: 20°, 40°, 60° u 80°. Se tomaron radiografías micro-CT, histología	La MBL varió entre los diferentes EA , el EA de 80° mostró la mayor MBL. Los análisis demostraron que los EA amplios (60° y 80°) comprometen la integridad del epitelio de unión del tejido supracrestal.	Un EA amplio incrementa la pérdida ósea marginal y deteriora la integridad del epitelio de unión del complejo supracrestal del implante.
Souza et. al. 2018	Evaluar el efecto de diferentes configuraciones de EP sobre la cicatrización de los tejidos blandos y duros periimplantarios.	En perros beagle, con implantes transmucosos: 1.EA=45° y 2.EA =15°. Tras cuatro meses, mediante micro-CT,histometría, se midieron resultados.	Los pilares con EP convexo generaron una mayor MBL. El grupo del EP más amplio evidenció un desplazamiento más apical de la cresta ósea y del primer BIC.	El diseño del componente transmucoso puede influir en el establecimiento del ancho biológico periimplantario. El EP plano y ancho indujo un desplazamiento apical del ancho biológico y una mayor MBL.

### ESTUDIOS QUE NO ENCONTRARON ASOCIACION ENTRE EA Y EP Y EL NIVEL ÓSEO PERIIMPLANTARIO (TABLA 9)

Algunos estudios no lograron demostrar una asociación estadísticamente significativa entre los parámetros de diseño transmucoso y los desenlaces periimplantarios analizados, aportando resultados que contrastan parcialmente con los previamente descritos.

Solderer et al. (2025), tras un seguimiento longitudinal de hasta tres años, tampoco encontraron una relación significativa entre el ángulo de emergencia y la pérdida ósea marginal, aunque sí confirmaron otros factores predisponentes como el tabaquismo y la ubicación en el maxilar.

De modo similar, Volp et al. (2023), en un estudio retrospectivo observacional con 148 implantes, no identificaron asociación entre el ángulo de emergencia, el perfil de emergencia ni la relación corona-implante con la prevalencia de periimplantitis, aunque sí constataron mayores valores absolutos de pérdida ósea en los casos donde la enfermedad estuvo presente.

Por su parte, Kou et al. (2023) reportaron que, si bien los ángulos de emergencia fueron significativamente mayores en sectores posteriores (particularmente en molares), no se constató una correlación directa entre el ángulo de emergencia y la pérdida ósea marginal en el análisis estadístico global.

Lin et al. (2022), aunque observaron una tendencia a mayor pérdida ósea marginal en los grupos con ángulos de emergencia superiores a 30 grados, no lograron alcanzar significación estadística, probablemente condicionado por el tamaño muestral limitado.

Lops et al. (2022), tras evaluar 312 implantes con seguimiento clínico y radiográfico durante tres años, no observaron diferencias significativas en la pérdida ósea marginal entre implantes con ángulos de emergencia superiores o inferiores a 30 grados, tanto en los sitios mesiales como distales.

Hentenaar et al. (2020), en un estudio longitudinal retrospectivo con un seguimiento de cinco años, evaluaron 67 implantes mediante análisis radiográfico digital, calibrado y exámenes clínicos estandarizados. A pesar de aplicar un protocolo de medición altamente confiable ( $ICC > 0.9$ ), no encontraron una correlación estadísticamente significativa entre la morfología del contorno cervical del pilar protésico y la pérdida ósea marginal.

	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Solderer et.al.2025	Evaluar el posible impacto de factores biológicos y del huésped (tabaquismo, antecedentes periodontales, maxilar tratado, etc.) sobre la MBL radiográfica en implantes tissue level, tras la rehabilitación protésica.	106 implantes en al año (T1), y 59 implantes a los tres años (T2). Con radiografías se midió la MBL en mesial y distal, así como la altura del tejido supracrestal. Se consideraron la edad, sexo, el tabaquismo, antecedentes de periodontitis, el maxilar, tipo de restauración, EA.	Se observó una fuerte correlación entre la MBL mesial y distal. El tabaquismo y el maxilar tratado se asociaron con mayor MBL. El EA fue evaluado, pero no se encontró una asociación significativa con la MBL.	Durante el primer año, el tabaquismo y el maxilar tratado parecieron influir en la MBL temprana. Sin embargo, su influencia fue limitada. Se requiere más investigación para identificar factores determinantes en la MBL temprana tras la rehabilitación implanto-protésica.
Volp et.al. 2023	Evaluar el efecto del contorno interproximal de restauraciones individuales sobre implantes con conexión hexagonal externa en la prevalencia de periimplantitis.	Se analizaron 96 pacientes con 148 implantes con conexión HE, en función durante: 1 a 17 años. A partir de radiografías periapicales se midieron la MBL, EA, el EP y la relación horizontal corona/plataforma del implante (CIHR).	19 pacientes y 24 implantes fueron diagnosticados con periimplantitis. De los que 10 presentaron un EA $\leq 30^\circ$ y 14 un EA $> 30^\circ$ . No se identificaron asociaciones significativas entre EA, EP o CIHR y la periimplantitis.	El EA, el EP y la CIHR en restauraciones individuales sobre implantes con conexión HE no están asociados con la periimplantitis. Sin embargo, se requieren estudios prospectivos con muestras más grandes para confirmar esta asociación a largo plazo.
Kou et.al.2023	Evaluar los EA en diferentes sitios de implantes y analizar la correlación entre el EA y la MBL.	Evaluó implantes con seguimiento de 5 años, analizando EA y MBL mediante radiografías. Según la localización del implante, la MBL entre grupos con EA $< 30^\circ$ y $> 30^\circ$ , y la correlación entre el EA y la MBL.	Los EA en los sitios molares fueron significativamente mayores que en los anteriores y premolares. Sin embargo, no revelaron ninguna correlación entre el ángulo de emergencia y la MBL.	Existen diferencias significativas en los EA según el sitio del implante. Sin embargo, al considerar el tipo o la ubicación del implante, no se encontró correlación entre el EA y la MBL.
Lops et.al. 2022	Evaluar los cambios en el hueso marginal alrededor de implantes restaurados con diferentes EA.	Se incluyeron 312 implantes. Se midió el MBL al momento de la rehabilitación (t0) y a los 3 años (t1). Los implantes se agruparon en: el Grupo 1 con EA $> 30^\circ$ y el EP, el Grupo 2 con EA $\leq 30^\circ$ . Se evaluaron parámetros: índice de sangrado modificado y el índice de placa.	La diferencia en el cambio de nivel óseo marginal entre ambos grupos no fue estadísticamente significativa ( $p = 0,969$ )	El cambio en el nivel óseo marginal no parece estar influido por el EA en implantes que poseen una conexión cónica interna estable y un pilar de diámetro menor (plataforma reducida).

Lin et.al. 2022	Analizar la morfología de los tejidos alrededor de prótesis sobre implantes y evaluar el efecto del EP en los cambios tisulares tras un injerto libre de encía.	Se seleccionaron 53 implantes en 32 pacientes que recibieron injertos libres de encía por una mucosa queratinizada (KMW)insuficiente. Se evaluó la posición del implante y la condición de los tejidos. Se midió el espesor vertical del tejido blando (VT), y el espesor horizontal (HT). El VT, HT y el EA.	Se evaluó la morfología de los tejidos blandos periimplantarios tras injertos de encía libre. Las prótesis con EA> 30° presentaron un VT ligeramente menor y HT mayor que aquellas con EA ≤30°. EA >30° se asociaron con una mayor MBL.	El injerto libre de encía es un tratamiento predecible para aumentar el tejido blando tridimensionalmente. Las prótesis con EA ≤30° fueron más favorables para preservar el espesor vertical máximo del tejido blando y mantener la estabilidad ósea crestral.
Hentenaar et.al. 2020	Evaluar la influencia del contorno cervical de la corona sobre la MB y la salud de los tejidos blandos en implantes de	Se incluyeron 64 pacientes con 67 .Se analizaron radiografías tomadas a 1 mes y 5 años después de la restauración definitiva. Se desarrolló un nuevo método de medición que permitió calcular los EA a 1, 2 y 3 mm por encima del hombro del implante. .	Los EA promedio aumentaron progresivamente. La MBL media fue baja tras 5 años. No se hallaron correlaciones entre el EA y la MBL ni con indicadores clínicos de salud periimplantaria. Ningún caso presentó signos de periimplantitis	En este grupo de implantes de dos piezas con platform switching colocados en la región posterior, el diseño del contorno cervical no se asoció con pérdida ósea marginal ni con alteraciones en la salud de los tejidos blandos hasta los cinco años de seguimiento.

En conjunto, los estudios analizados aportan evidencia heterogénea pero convergente en varios aspectos, permitiendo establecer ciertos patrones comunes y aspectos aún controversiales que serán abordados en el capítulo de discusión.

## 7.DISCUSION

### 7.1.INTRODUCCIÓN A LA DISCUSIÓN

En los últimos años, la investigación en implantología oral ha evolucionado hacia una comprensión más integral de los factores que determinan el éxito de los tratamientos rehabilitadores sobre implantes dentales, más allá de la mera osteointegración. Los estudios actuales se centran en identificar los parámetros clínicos, quirúrgicos y protésicos que permiten preservar la estabilidad de los tejidos periimplantarios a largo plazo, optimizar la estética y reducir la incidencia de complicaciones biológicas, como la MBL, la mucositis y la periimplantitis<sup>3, 14, 18</sup>.

En este contexto, uno de los factores protésicos que ha cobrado creciente interés es el diseño de la restauración implantosoportada, particularmente en lo que respecta al perfil de emergencia y al ángulo de emergencia<sup>3, 4, 49</sup>. Estos parámetros definen la forma en que la restauración atraviesa los tejidos blandos<sup>6</sup>, interactuando con la mucosa periimplantaria y determinando la accesibilidad a la higiene, y la respuesta tisular local<sup>16, 47, 57</sup>.

Diversas investigaciones<sup>3, 13, 22, 54, 58</sup> han sugerido que restauraciones con ángulos de emergencia mayores a 30-40 grados y/o perfiles convexos, podrían favorecer el acúmulo de biopelícula y generar micro-traumas en los tejidos blandos, incrementando el riesgo de pérdida ósea marginal y enfermedades periimplantarias, especialmente en implantes colocados a nivel óseo.

No obstante, la evidencia disponible es aún heterogénea, y existen controversias respecto a los umbrales clínicamente significativos, así como a la interacción con otros factores, como la altura transmucosa<sup>31, 47</sup>, la posición del implante<sup>8, 15, 29</sup> o el protocolo restaurador utilizado<sup>4, 41, 58</sup>.

En consecuencia, la presente revisión busca analizar el efecto del ángulo de emergencia y del tipo de perfil de emergencia de las restauraciones sobre implantes en el nivel óseo periimplantario. Se intentará de esta manera acercar al clínico herramientas que orienten la toma de decisiones protésicas y favorezcan la planificación personalizada, con el fin de alcanzar los mejores resultados que promuevan la salud periimplantaria a largo plazo.

## 7.2.CONDICIONES Y ENFERMEDADES PERIIMPLANTARIAS RELACIONADAS CON EL ÁNGULO Y EL PERFIL DE EMERGENCIA DE LAS RESTAURACIONES IMPLANTOSOPORTADAS

La estabilidad de los tejidos alrededor de los implantes es un criterio clave para la evaluación del éxito a largo plazo de las rehabilitaciones implantosoportadas.

La literatura clásica, basada en los criterios propuestos por Albrektsson et al. en 1986, definió como aceptable una pérdida ósea marginal (MBL) que no supere los 1,5 mm durante el primer año de carga funcional y que se mantenga por debajo de 0,2 mm anuales a partir del segundo año<sup>1, 24, 59</sup>. No obstante, con el avance de los sistemas implantológicos y una comprensión más profunda de los factores que influyen en el comportamiento de los tejidos periimplantarios, este umbral ha sido cuestionado<sup>60</sup>.

Como se detalló en el marco teórico, actualmente se reconoce que la MBL es un fenómeno heterogéneo:

### 7.2.1 MBL TEMPRANA

Hace referencia al remodelado fisiológico del hueso, que ocurre predominantemente durante el primer año de carga funcional. Está vinculada a factores quirúrgicos, mecánicos y de adaptación tisular, y tiende a estabilizarse en condiciones favorables<sup>5, 25, 35, 61</sup>. Dada su frecuencia e impacto en la estabilidad del nivel óseo periimplantario, numerosos estudios se han enfocado en comprender sus causas y, particularmente, en identificar factores que puedan ser ajustados por parte del profesional y que permitan prevenir su progresión.<sup>5, 61</sup> En este sentido, se ha observado que un ángulo de emergencia (EA) mayor a 30° se asocia con una mayor pérdida ósea en esta etapa inicial en comparación con pilares de diseño más estrecho<sup>47, 53 62, 63</sup>. Esta relación podría explicarse por una mayor compresión de los tejidos blandos, dificultad en el establecimiento del espacio biológico o compromiso del acceso para la higiene, lo cual favorecería una respuesta inflamatoria subclínica persistente<sup>47, 53 62, 63</sup>.

### 7.2.2. MBL TARDÍA

Se presenta más allá de la fase inicial y en ausencia de signos clínicos evidentes de inflamación activa<sup>6, 30, 61</sup>. Algunos autores han sugerido que un EA aumentado, podría contribuir tanto a una MBL temprana, como a su progresión posterior<sup>23, 26, 64</sup>.

### 7.2.3. OTROS PROCESOS ÓSEOS

Incluyen fenómenos menos comprendidos, como la desmineralización y remineralización ósea, observados en algunos casos como alteraciones reversibles en la densidad del hueso crestal, así como procesos de corticalización o incluso un crecimiento óseo ante estímulos funcionales. Estos fenómenos siguen siendo objeto de investigación<sup>61</sup>.

### 7.2.4. MUCOSITIS

La mucositis periimplantaria se define como una lesión inflamatoria reversible de los tejidos blandos periimplantarios, en ausencia de pérdida ósea progresiva. Clínicamente, se manifiesta principalmente por sangrado al sondaje suave, pudiendo acompañarse de eritema, inflamación y/o supuración<sup>18</sup>. La terapia de mantenimiento con remoción periódica del biofilm resulta fundamental tanto para prevenir la aparición de mucositis como para evitar su progresión hacia periimplantitis<sup>14</sup>. Diversos estudios han advertido que un EA aumentado puede alterar la integridad de la barrera epitelial periimplantaria y dificultar el acceso higiénico, favoreciendo así la inflamación crónica<sup>23, 26, 64</sup>. Esta situación se agrava cuando el EA amplio se asocia a perfiles transmucosos convexos, los cuales generan una presión adicional sobre los tejidos blandos y aumentan el riesgo de colonización bacteriana<sup>3, 6, 30, 38, 44, 50, 52, 54, 55</sup>.

### 7.2.5. PERIIMPLANTITIS

La pérdida ósea debida a periimplantitis constituye una condición patológica asociada a disbiosis del biofilm dental, caracterizada por inflamación en el tejido conectivo periimplantario y pérdida progresiva del hueso de soporte<sup>18, 30</sup>. Se define por la presencia de inflamación clínica (sangrado y/o supuración), aumento en la profundidad de sondaje o recesión respecto con la línea de base, junto con pérdida ósea progresiva más allá del remodelado fisiológico inicial. En casos sin registros previos, se considera diagnóstico de periimplantitis la presencia de sondaje  $\geq 6$  mm con sangrado/supuración y una pérdida ósea  $\geq 3$  mm desde la porción más coronal del implante<sup>14, 18, 30, 34</sup>.

En conjunto, la evidencia actual indica que tanto el EA mayor a 30° como el perfil de emergencia (EP) convexo, no solo se asocian con mayor MBL temprana, sino que también pueden actuar como factores predisponentes para la aparición de mucositis y periimplantitis<sup>3, 6, 30, 38, 44, 50, 52, 54, 55</sup>.

No obstante, esta relación no es unánime. Algunos estudios no hallaron diferencias significativas en el nivel óseo periimplantario asociado a un EA mayor a 30°, ni a perfiles convexos.<sup>8, 9, 53, 57, 65, 66</sup>

Las revisiones sistemáticas que se han realizado sobre este tema, manifiestan ciertas limitaciones<sup>6, 13, 22, 23, 41</sup>.

La mayoría de los estudios incluidos en las revisiones sistemáticas analizadas muestran una alta heterogeneidad metodológica, variabilidad en los diseños (RCTs y no RCTs), riesgo de sesgo moderado a alto y definiciones diagnósticas no uniformes para la periimplantitis<sup>13, 22, 23, 41</sup>.

Además, muchos no controlan adecuadamente variables clínicas como el control de placa, la posición tridimensional del implante, la altura del pilar transmucoso o el tipo de retención protésica (atornillada vs. cementada)<sup>41</sup>. Estos factores, junto con el biotipo mucoso, la presencia o no de mucosa queratinizada y el historial de periodontitis del paciente, interactúan entre sí y pueden tener un impacto tanto o más determinante que el propio diseño protésico<sup>22, 23</sup>.

Estas observaciones refuerzan que el comportamiento de los tejidos periimplantarios no está determinado por un único parámetro, sino por la interacción de múltiples factores<sup>22, 23, 40</sup>. En los siguientes apartados se analizarán los principales elementos del diseño protésico que, en asociación con el EA y el EP influyen en la preservación o el deterioro de los tejidos periimplantarios.

### 7.3. ASOCIACIÓN MULTIFACTORIAL DEL DISEÑO PROTÉSICO CON LA PÉRDIDA ÓSEA MARGINAL

La pérdida ósea marginal (MBL) en implantes dentales es un fenómeno multifactorial, resultado de la interacción entre factores quirúrgicos, protésicos, biomecánicos y biológicos<sup>14, 18, 30</sup>. En este proceso complejo, se ha reconocido que el diseño transmucoso, particularmente el EA y el EP, constituyen determinantes clave para la estabilidad ósea periimplantaria.<sup>3, 15, 16</sup> No obstante, el efecto de estos parámetros no puede entenderse de forma aislada, ya que su influencia se ve modulada por otros factores (altura de la mucosa, altura del pilar, posición del implante, diámetro del implante, platform switching tipo e conexión)<sup>6</sup>. Este enfoque integrador es clave para interpretar adecuadamente los resultados clínicos. De hecho, la mayoría de los

estudios incluidos en las revisiones sistemáticas más recientes analizan el impacto del ángulo y/o el perfil de emergencia en combinación con una o más variables adicionales<sup>3, 6, 22, 23, 31</sup>.

**IMPLANT SUPRACRESTAL COMPLEX (ISC):** integración entre las características de la mucosa periimplantaria y el diseño protésico

En este marco, cobra relevancia el concepto de *Implant Supracrestal Complex (ISC)*, propuesto recientemente para describir el conjunto anatómico conformado por los tejidos humanos, los componentes mecánicos y el biofilm bacteriano que se extiende a lo largo de la porción transmucosa de una prótesis sobre implantes (Mattheos et al., 2021). Este paradigma relativamente nuevo busca analizar de manera integrada la interacción entre los tejidos periimplantarios y las características de diseño del complejo implante–pilar–prótesis, con el objetivo de identificar el rol que desempeñan estos elementos en la salud y enfermedad de los tejidos periimplantarios.

**El *implant supracrestal complex (ISC)*** integra tres componentes clave: la altura de la mucosa periimplantaria, la altura transmucosa del pilar protésico, y la configuración tridimensional del perfil emergente<sup>47</sup>.

**La altura de la mucosa** representa la dimensión vertical del tejido blando desde el margen gingival hasta la cresta ósea, y constituye un rasgo anatómico que puede ser modificado con procedimientos clínicos de modificación de la arquitectura gingival o mucosa<sup>38</sup>.

**La altura del pilar transmucoso** es una decisión protésica que debe adaptarse a esa anatomía preexistente. Cuando la altura del pilar es insuficiente en relación con la altura de la mucosa, se puede generar un desajuste que impide una inserción adecuada de los tejidos blandos y favorece la colonización bacteriana en la interfase transmucosa<sup>5, 22, 31</sup>.

**La altura del complejo supracrestal (ISC)** actúa como una unidad funcional, cuya configuración tridimensional determina en gran medida el modo en que los tejidos blandos se adaptan y sellan la interfase transmucosa, incidiendo directamente en la preservación o pérdida del hueso marginal<sup>6, 38, 47, 54</sup>. Es importante señalar que la selección inadecuada de la altura transmucosa del pilar puede alterar la estabilidad del ISC y comprometer la preservación ósea marginal, especialmente en combinación con perfiles convexos y ángulos de emergencia amplios<sup>38, 54</sup>.

La altura y el espesor de la mucosa periimplantaria son determinantes para la estabilidad tisular y la estética<sup>56, 67</sup>. La altura vertical constituye un rasgo anatómico crítico, ya que orienta el establecimiento del denominado espacio biológico. Este espacio comprende la porción de tejido conectivo y epitelial que se inserta alrededor del implante, y su preservación es esencial para mantener la estabilidad del hueso marginal. Cuando no se respeta su altura mínima, el organismo tiende a generar una reabsorción ósea para recrearlo, comprometiendo la integridad de los tejidos periimplantarios.<sup>47</sup> En paralelo, el espesor horizontal de la mucosa periimplantaria se ha vinculado con resultados estéticos favorables<sup>6</sup>.

Además, la ausencia de mucosa queratinizada representa otro factor morfológico relevante, asociado con mayor riesgo de mucositis<sup>68, 69</sup>. Diversos estudios<sup>30, 38, 53, 61, 70</sup> han indicado diferencias estadísticamente significativas a favor de los sitios con mayor ancho de mucosa queratinizada en cuanto a los índices de placa, el índice gingival modificado, la recesión mucosa y la pérdida de inserción.

Aunque estas dimensiones de la mucosa periimplantaria han sido ampliamente estudiadas, pocos han analizado su interacción directa con el diseño protético<sup>6</sup>.

### 7.3.1. ALTURA DEL PILAR

Diversos estudios<sup>6, 38, 47, 54</sup> han sugerido que una altura de pilar inadecuada puede obligar a que la emergencia de la restauración suceda de forma abrupta, generando un ángulo de emergencia mayor a 30° y, en consecuencia, un perfil sobrecontorneado que dificulte el sellado mucoso y se favorezca así la inflamación periimplantaria<sup>38</sup>. En este contexto, Siegenthaler et al. (2022), señalaron que modificaciones en el contorno de la prótesis pueden impactar significativamente en la altura de la mucosa, observándose mayor incidencia de recesiones cuando se cambia de un contorno cóncavo a uno convexo<sup>70</sup>

Asimismo, Misch et al. (2025) observaron que la combinación de pilares con altura transmucosa menor a 2 mm y un EA superior a 30° se asoció significativamente con mayor pérdida ósea marginal y prevalencia de periimplantitis<sup>31</sup>. En este sentido, Puisys et al. (2023) proponen que, para evitar contornos cervicales excesivos, se requiere un mínimo de 3 a 4 mm de altura transmucosa disponible (sumando componente protésico y tisular), de modo que se pueda diseñar un perfil de emergencia que no exceda el umbral crítico del ángulo de emergencia<sup>47</sup>. Este razonamiento es respaldado por Rungtanakiat et al. (2024), quienes demostraron mediante CBCT y análisis geométrico que mayores ángulos de perfil (Deep Angle y

Mucosal Emergence Angle) se correlacionan con menor altura y ancho de mucosa, y mayor inflamación gingival<sup>38</sup>.

En conjunto, estos estudios<sup>22, 38, 47, 54</sup> coinciden en destacar que la planificación protésica debe considerar la relación entre la altura del pilar transmucoso, la altura de la mucosa y el diseño emergente de la corona, como elementos esenciales del complejo supracrestal del implante (ISC) para optimizar el sellado biológico y preservar la estabilidad de los tejidos periimplantarios a largo plazo. Además, la altura del pilar y del complejo supracrestal no pueden ser componentes aislados en la planificación, sino que dependen de otros factores como la posición tridimensional del implante y la altura de la mucosa.

### 7.3.2.IMPORTANCIA DE LA POSICION TRIDIMENSIONAL DEL IMPLANTE

La correcta posición tridimensional del implante constituye un requisito fundamental para lograr la estabilidad de los tejidos periimplantarios a largo plazo y permitir un diseño protético favorable<sup>1, 71</sup>. Las filosofías de planificación del tratamiento con respecto a la colocación de implantes han evolucionado significativamente con el tiempo, con el cambio de peso de la colocación basada en la capacidad ósea a la terapia de implantes impulsada por prótesis. También se describió la terapia de implantes biológicamente impulsada.<sup>40</sup> La posición bucolingual del implante influye directamente en el diseño protésico y en la respuesta de los tejidos periimplantarios. Una colocación excesivamente vestibular se asocia con mayor remodelado óseo y riesgo de recesión mucosa, mientras que una ubicación demasiado lingual puede generar restauraciones sobrecontorneadas, dificultando la higiene y favoreciendo la acumulación de biofilm. Para evitar estas complicaciones, se recomienda mantener al menos 2 mm de hueso vestibular respecto a la plataforma del implante<sup>17, 59</sup>. La posición vertical del implante influye directamente en el diseño protésico y la salud periimplantaria. Cuando el implante se coloca demasiado superficial respecto a la cresta ósea o en una posición demasiado coronal, puede resultar en una altura transmucosa insuficiente que obliga a contornos emergentes más abruptos, generando ángulos de emergencia amplios ( $>30^\circ$ ) y perfiles convexos que dificultan la adaptación tisular y favorecen la acumulación de biopelícula<sup>31, 38, 47</sup>. En cambio, una ubicación ligeramente subcrestal brinda mayor altura vertical para confeccionar perfiles más armónicos y ángulos de emergencia agudos, que favorecen la higiene y el mantenimiento. No obstante, una colocación excesivamente profunda podría incrementar la profundidad de sondaje y favorecer la acumulación bacteriana. Según una revisión sistemática reciente de Saleh et.al 2018, la colocación subcrestal no

afecta significativamente la pérdida ósea marginal siempre que no exceda los 3 mm por debajo del nivel óseo<sup>38, 40</sup>.

La ubicación muy superficial de los implantes ha sido asociada con una mayor pérdida ósea marginal (MBL) y prevalencia de periimplantitis, especialmente en implantes de tipo *bone level*, donde el perfil transmucoso depende completamente del diseño protético<sup>13, 22</sup>. En contraposición, en implantes *tissue level*, que presentan una porción transmucosa integrada, el impacto del ángulo de emergencia y del perfil de emergencia sobre los tejidos periimplantarios parece ser menor, probablemente por la localización más coronal del sellado biológico y una transición más gradual desde el implante hacia la corona<sup>23</sup>. Este hallazgo fue observado por Katafuchi et al. (2018), quienes reportaron que en el grupo *tissue level*, ni el EA ni el EP se asociaron significativamente con periimplantitis, a diferencia de lo observado en los *bone level*<sup>3, 13, 41</sup>.

Por lo tanto, una adecuada profundidad de inserción, en función del biotipo y del volumen mucoso disponible, permite regular el desarrollo vertical del ISC, facilitando el uso de pilares con alturas transmucosas suficientes (idealmente  $\geq 3-4$  mm), que habiliten un diseño protético armónico, minimicen el sobrecontorneado y favorezcan la preservación ósea periimplantaria<sup>13, 22, 23, 31</sup>.

### 7.3.3. DIAMETRO DEL IMPLANTE

Los estudios<sup>22, 40</sup> sugieren que adaptar el diámetro del implante a las dimensiones de la corona mejora el mantenimiento biológico y evita contornos excesivos y ángulos de emergencia obtusos, que se asocian con mayor riesgo de complicaciones periimplantarias. La posición vertical y horizontal del implante debe coordinarse cuidadosamente con el diseño protético para evitar emergencias abruptas, especialmente en implantes de diámetro reducido<sup>40</sup>.

### 7.3.4. PLATFORM SWITCHING

El concepto de *platform switching* (PS) ha sido ampliamente estudiado como una estrategia que consiste en utilizar pilares de menor diámetro que la plataforma del implante, lo que permite desplazar la interfaz implante-pilar hacia una posición más central. Este reposicionamiento aleja el microgap del hueso crestal, reduciendo así el impacto inflamatorio sobre el hueso marginal y favoreciendo el establecimiento de un espacio biológico más estable. Diversas revisiones sistemáticas<sup>13, 22</sup>, han señalado que el uso de PS se asocia con menor riesgo de periimplantitis y pérdida ósea marginal, actuando como un factor protector independiente. Asimismo, Atieh et

al. observaron que en los casos rehabilitados sin plataforma reducida, el efecto negativo de los ángulos de emergencia amplios sobre la MBL fue más pronunciado, lo que sugiere una interacción moduladora del PS sobre los efectos geométricos adversos del diseño transmucoso<sup>13</sup>. De forma complementaria, Liu et al. (2025) identificaron que los efectos perjudiciales de los perfiles convexos y los EA mayores a 30° sobre la MBL se intensificaban en ausencia de PS<sup>23</sup>. En conjunto, estos hallazgos refuerzan que el *platform switching* no solo contribuye a minimizar la pérdida ósea marginal en términos generales, sino que también puede compensar parcialmente las consecuencias biomecánicas negativas de perfiles convexos, cuando las condiciones clínicas impiden una planificación ideal del perfil transmucoso<sup>3, 40</sup>.

### 7.3.5. TIPO DE CONEXIÓN IMPLANTE-PILAR Y SU INFLUENCIA EN EL EA, EP Y LA ESTABILIDAD PERIIMPLANTARIA

Diversos estudios<sup>3, 22, 31, 47 40</sup> coinciden en señalar que las conexiones internas, especialmente aquellas con diseño cónico, se asocian con una mejor preservación del hueso marginal y una menor incidencia de complicaciones inflamatorias en comparación con conexiones externas. Esta mejora se atribuye a una mayor estabilidad mecánica, una menor microfiltración en la interfase implante-pilar y una ubicación más profunda del microgap respecto al hueso cresta<sup>3, 22, 31, 47</sup>.

En relación con el ángulo de emergencia (EA) y el perfil de emergencia (EP), varios autores destacan que las conexiones internas facilitan un diseño transmucoso más progresivo y controlado, permitiendo desarrollar perfiles más cóncavos o troncocónicos que favorecen el sellado mucoso y reducen la presión sobre los tejidos blandos periimplantarios<sup>23, 38, 40, 54</sup>. Esta configuración puede amortiguar parcialmente los efectos negativos de un EA amplio o de un EP convexo, regulando la geometría transmucosa dentro de un complejo supracrestal estable.

Además, el uso combinado de conexión interna con plataforma reducida (*platform switching*) ha demostrado beneficios adicionales. Esta estrategia desplaza el microgap hacia el eje central del implante, alejándolo del hueso marginal, y amplía el espacio para la inserción del tejido conectivo, promoviendo un sellado biológico más eficiente y disminuyendo la MBL<sup>31, 47, 54</sup>.

En conjunto, los datos sugieren que la elección de un sistema de conexión interna, preferentemente con *platform switching*, no solo mejora la integridad biomecánica del

conjunto implante-prótesis, sino que también permite un diseño protético más conservador en términos de EA y EP, lo que se traduce en mejores resultados clínicos en cuanto a la preservación ósea y la salud periimplantaria.

#### 7.3.6. TIPO DE RESTAURACIÓN ATORNILLADA VS. CEMENTADA

El tipo de restauración protésica constituye otro factor relevante al evaluar el impacto del perfil y el ángulo de emergencia en la salud periimplantaria<sup>49, 72</sup>. Las prótesis cementadas, especialmente cuando el margen de terminación queda subgingival y se combinan con perfiles convexos o ángulos de emergencia amplios, presentan mayor dificultad para la remoción completa del exceso de cemento y la higiene adecuada de la interfase transmucosa<sup>3, 31, 72</sup>. Esta combinación se ha asociado con mayor acúmulo de biofilm, inflamación crónica y, en consecuencia, con mayor incidencia de mucositis y periimplantitis<sup>13</sup>. En cambio, las restauraciones atornilladas permiten un mejor control del contorno emergente, eliminan el riesgo de retención de cemento y facilitan el seguimiento clínico a largo plazo. Si bien la elección entre ambos tipos debe considerar factores estéticos, anatómicos y funcionales, diversos estudios incluidos en esta revisión coinciden en que, en contextos de perfiles desfavorables o tejidos blandos comprometidos, las restauraciones atornilladas ofrecen ventajas significativas para preservar la salud de los tejidos periimplantarios y minimizar la pérdida ósea marginal<sup>3, 6, 29, 36, 50</sup>.

#### 7.3.7. INFLUENCIA DE LA POSICIÓN DEL IMPLANTE EN LA ARCADA (PREMOLAR VS. MOLAR)

La posición del implante dentro de la arcada dentaria, específicamente si se ubica en el sector premolar o molar, también constituye un factor relevante a considerar en relación con el diseño del perfil de emergencia (EP) y el ángulo de emergencia (EA)<sup>26, 52</sup>. Los molares, por su anatomía más ancha y la necesidad funcional de mayor volumen oclusal, tienden a requerir perfiles más amplios y ángulos de emergencia mayores para lograr una adecuada emergencia protésica desde el implante<sup>26</sup>. Diversos estudios<sup>6, 26, 52, 54</sup> han observado que los implantes ubicados en regiones posteriores presentan con mayor frecuencia EA superiores a 30° y perfiles convexos, lo que podría aumentar el riesgo de inflamación periimplantaria y pérdida ósea marginal si no se dispone de una adecuada altura transmucosa. En contraste, en el sector premolar es más factible diseñar emergencias con contornos más fisiológicos y menores ángulos, favoreciendo un mejor sellado mucoso y accesibilidad higiénica<sup>54</sup>. Por tanto, al planificar restauraciones implantosoportadas, resulta

fundamental considerar la ubicación del implante en la arcada para anticipar las exigencias biomecánicas y morfológicas del perfil de emergencia y prevenir así complicaciones a largo plazo.

## 8. CONSIDERACIONES FINALES

La implantología oral ha atravesado una evolución significativa en las últimas décadas. Si bien en un comienzo el objetivo primordial fue alcanzar la osteointegración y asegurar la supervivencia del implante, en la actualidad el foco se ha desplazado hacia la consecución de un éxito clínico integral. Este nuevo estándar no se limita únicamente a la permanencia del implante en boca, sino que abarca la estabilidad funcional, la armonía estética y, especialmente, la preservación de los tejidos periimplantarios.

En este contexto, el ángulo de emergencia y el perfil de emergencia se han posicionado como factores protésicos relevantes, capaces de influir en el comportamiento biológico de los tejidos blandos y óseos que rodean al implante.

El análisis de la literatura revela que un ángulo superior a 30° actúa como factor predisponente para la pérdida ósea marginal y las enfermedades periimplantarias, en especial cuando se asocia a perfiles de emergencia convexos.

Sin embargo, su impacto debe ser interpretado dentro de un marco multifactorial, donde intervienen variables quirúrgicas, anatómicas, biomecánicas y restauradoras que interactúan entre sí de manera dinámica y compleja.

En este sentido, comprender en profundidad el rol del EA y del EP, así como su interacción con otros elementos del diseño transmucoso, resulta fundamental para alcanzar resultados clínicos predecibles y duraderos. Esta comprensión no solo contribuye al perfeccionamiento de los protocolos clínicos, sino que refleja una evolución en la implantología contemporánea: una disciplina que ya no se conforma con que los implantes sobrevivan, sino que aspira a rehabilitar, buscando también preservar la salud de los tejidos periimplantarios a largo plazo.

## REFERENCIAS

1. T. ALBREKTSSON P-IBN, A. HANSSON' & J. LINDSTROM. OSSEOINTEGRATED TITANIUM IMPLANTS, Requirements for Ensuring a Long-Lasting, Direct Bone-to-Implant Anchorage in Man. *Acta orthop.* 1981;52:155-70.
2. Abrahamsson KH, Wennstrom JL, Berglundh T, Abrahamsson I. Altered expectations on dental implant therapy; views of patients referred for treatment of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(4):437-42.
3. Katafuchi M, Weinstein BF, Leroux BG, Chen YW, Daubert DM. Restoration contour is a risk indicator for peri-implantitis: A cross-sectional radiographic analysis. *J Clin Periodontol.* 2018;45(2):225-32.
4. L. J. A. Heitz -Mayfield GES. ITI Treatment Guide, Prevention and management of peri- implant diseases. 2022.
5. Arai Y, Takashima M, Matsuzaki N, Takada S. Marginal bone loss in dental implants: A literature review of risk factors and treatment strategies for prevention. *J Prosthodont Res.* 2025;69(1):12-20.
6. Mattheos N, Janda M, Acharya A, Pekarski S, Larsson C. Impact of design elements of the implant supracrestal complex (ISC) on the risk of peri-implant mucositis and peri-implantitis: A critical review. *Clin Oral Implants Res.* 2021;32 Suppl 21:181-202.
7. Lasserre JF, Brex MC, Toma S. Oral Microbes, Biofilms and Their Role in Periodontal and Peri-Implant Diseases. *Materials (Basel).* 2018;11(10).
8. Kou Y, Li Q, Tang Z. Prosthetic emergence angle in different implant sites and their correlation with marginal bone loss: A retrospective study. *J Dent Sci.* 2023;18(2):534-40.
9. Hentenaar DF, De Waal YC, Van Winkelhoff AJ, Raghoobar GM, Meijer HJ. Influence of Cervical Crown Contour on Marginal Bone Loss Around Platform-Switched Bone-Level Implants: A 5-Year Cross-Sectional Study. *Int J Prosthodont.* 2020;33(4):373-9.
10. Serino G, Strom C. Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(2):169-74.
11. Kohal RJ, Gerds T, Strub JR. Effect of different crown contours on periodontal health in dogs. *Clinical results.* *J Dent.* 2003;31(6):407-13.
12. Schwarz F, Alcoforado G, Guerrero A, Jonsson D, Klinge B, Lang N, et al. Peri-implantitis: Summary and consensus statements of group 3. The 6th EAO Consensus Conference 2021. *Clin Oral Implants Res.* 2021;32 Suppl 21:245-53.
13. Atieh MA, Shah M, Ameen M, Tawse-Smith A, Alsabeeha NHM. Influence of implant restorative emergence angle and contour on peri-implant marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2023;25(5):840-52.
14. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Periodontol.* 2018;89 Suppl 1:S257-S66.
15. Yi Y, Koo K-T, Schwarz F, Ben Amara H, Heo S-J. Association of prosthetic features and peri-implantitis: A cross-sectional study. *Journal of Clinical Periodontology.* 2020;47(3):392-403.

16. Majzoub J, Chen Z, Saleh I, Askar H, Wang HL. Influence of restorative design on the progression of peri-implant bone loss: A retrospective study. *J Periodontol.* 2021;92(4):536-46.
17. Buser D, Janner SF, Wittneben JG, Bragger U, Ramseier CA, Salvi GE. 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(6):839-51.
18. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018;45 Suppl 20:S286-S91.
19. Curtis M. Becker DDS, M.S.D.,\*and Wayne B. Kaldahl, D.D.S.\*\*. Current theories of crown contour, margin placement, and pontic design. *Fixed Prosthodontics- Operative Dentistry.* 1981;45.
20. Daubert DM, Weinstein BF, Bordin S, Leroux BG, Flemming TF. Prevalence and predictive factors for peri-implant disease and implant failure: a cross-sectional analysis. *J Periodontol.* 2015;86(3):337-47.
21. Canullo L, Tallarico M, Radovanovic S, Delibasic B, Covani U, Rakic M. Distinguishing predictive profiles for patient-based risk assessment and diagnostics of plaque induced, surgically and prosthetically triggered peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(10):1243-50.
22. Lin GH, Lee E, Barootchi S, Rosen PS, Curtis D, Kan J, et al. The influence of prosthetic designs on peri-implant bone loss: An AO/AAP systematic review and meta-analysis. *J Periodontol.* 2025.
23. Liu HP, Chiam SY, Chen Z, Wang HL. Influence of abutment shape on early peri-implant marginal bone loss and crestal bone remodeling: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Prosthet Dent.* 2025.
24. T Albrektsson GZ, P Worthington, A R Eriksson. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success . *Int J Oral Maxillofac Implants* . 1986;1:11-25.
25. Tatarakis N, Bashutski J, Wang HL, Oh TJ. Early implant bone loss: preventable or inevitable? *Implant Dent.* 2012;21(5):379-86.
26. Montaruli G, Dedola A, Russo D, Zhurakivska K, Laino L, Mastrangelo F, et al. Prosthesis Emergence Angle Influences Marginal Bone Level for External Connection Implants: A Cross-Sectional Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2023(7):s205-s16.
27. Insua A, Monje A, Wang HL, Miron RJ. Basis of bone metabolism around dental implants during osseointegration and peri-implant bone loss. *J Biomed Mater Res A.* 2017;105(7):2075-89.
28. Ivanovski S, Bartold PM, Huang YS. The role of foreign body response in peri-implantitis: What is the evidence? *Periodontol 2000.* 2022;90(1):176-85.
29. Oskarsson M, Otsuki M, Welander M, Abrahamsson I. Peri-implant tissue healing at implants with different designs and placement protocols: An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(8):873-80.
30. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Periodontol.* 2018;89 Suppl 1:S267-S90.

31. Misch J, Abu-Reyal S, Lohana D, Mandil O, Saleh MHA, Li J, et al. Combined Effect of Abutment Height and Restoration Emergence Angle on Peri-Implant Bone Loss Progression: A Retrospective Analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2025.
32. Abrahamsson I BT, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997;24:568- 72.
33. Derks J, Schaller D, Hakansson J, Wennstrom JL, Tomasi C, Berglundh T. Peri-implantitis - onset and pattern of progression. *J Clin Periodontol.* 2016;43(4):383-8.
34. Lang NP, Berglundh T, Working Group 4 of Seventh European Workshop on P. Periimplant diseases: where are we now?--Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2011;38 Suppl 11:178-81.
35. Galindo-Moreno P, León-Cano A, Monje A, Ortega-Oller I, O'Valle F, Catena A. Abutment height influences the effect of platform switching on peri-implant marginal bone loss. *Clinical Oral Implants Research.* 2015;27(2):167-73.
36. Dr. Paul Rosen cDDC, David Cochran, Stuart Froum,, Bradley McAllister SR, Hom-Lay Wang. Peri-implant mucositis and peri-implantitis: a current understanding of their diagnoses and clinical implications. *J Periodontol.* 2013;84(4):436-43.
37. Maria Clotilde Carra NB-S, Alexandre Courtet, Philippe Bouchard Primordial and primary prevention of peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* . 2023;50:77-112.
38. Rungtanakiat P, Thitaphanich N, Janda M, Strauss FJ, Arksornnukit M, Mattheos N. Association of Peri-Implant Mucosa Dimensions With Emergence Profile Angles of the Implant Prosthesis. *Clin Exp Dent Res.* 2024;10(4):e939.
39. Ausra Ramanauskaite FS. Current Concepts for the Treatment of Peri-implant Disease. *Int J Prosthodont* . 2024;37:124-34.
40. Saleh MH, Galli M, Siqueira R, Vera M, Wang HL, Ravida A. The Prosthetic-Biologic Connection and Its Influence on Peri-implant Health: An Overview of the Current Evidence. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2022;37(4):690-9.
41. Soulami S, Slot DE, van der Weijden F. Implant-abutment emergence angle and profile in relation to peri-implantitis: A systematic review. *Clin Exp Dent Res.* 2022;8(4):795-806.
42. Izzetti R, Cinquini C, Nisi M, Covelli M, Alfonsi F, Barone A. Influence of Prosthetic Emergence Profile on Peri-Implant Marginal Bone Stability: A Comprehensive Review. *Medicina (Kaunas).* 2025;61(3).
43. Hamilton A, Putra A, Nakapaksin P, Kamolroongwarakul P, Gallucci GO. Implant prosthodontic design as a predisposing or precipitating factor for peri-implant disease: A review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2023;25(4):710-22.
44. Rokaya D, Srimaneepong V, Wisitrasameewon W, Humagain M, Thunyakitpibal P. Peri-implantitis Update: Risk Indicators, Diagnosis, and Treatment. *Eur J Dent.* 2020;14(4):672-82.
45. Janda M, Mattheos N. Prosthetic design and choice of components for maintenance of optimal peri-implant health: a comprehensive review. *Br Dent J.* 2024;236(10):765-71.

46. Laleman I, Lambert F. Implant connection and abutment selection as a predisposing and/or precipitating factor for peri-implant diseases: A review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2023;25(4):723-33.
47. Puisys A, Janda M, Auzbikaviciute V, Gallucci GO, Mattheos N. Contour angle and peri-implant tissue height: Two interrelated features of the implant supracrestal complex. *Clin Exp Dent Res.* 2023;9(3):418-24.
48. Dab SS. Iatrogenic Peri-Implantitis-Factors Interplaying the Implant Suprastructure Design. *Clin Adv Periodontics.* 2022;12(3):210-7.
49. Dixon DR, London RM. Restorative design and associated risks for peri-implant diseases. *Periodontol 2000.* 2019;81(1):167-78.
50. Chou YH, Hsiao WL, Chen CJ, Lin YC, Liu PF, Hu KF, et al. Association between prosthesis contour and peri-implantitis in patients compliant with supportive periodontal therapy: A retrospective cohort study. *J Prosthodont Res.* 2025;69(1):68-75.
51. Jung-Hyun Nam DJC, DDS, MSD, PhD · Se-Wook Pyo, DDS, MSD, PhDc · Sunjai Kim, DDS, MSD, PhD. The link between abutment configuration and marginal bone loss in subcrestally placed posterior implant-supported restorations. *THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY.* 2025.
52. Corbella S, Morandi B, Calciolari E, Alberti A, Francetti L, Donos N. The influence of implant position and of prosthetic characteristics on the occurrence of peri-implantitis: a retrospective study on periapical radiographs. *Clin Oral Investig.* 2023;27(12):7261-71.
53. Maghsoudi P, Slot DE, van der Weijden FGA. Bone remodeling around dental implants after 1-1.5 years of functional loading: A retrospective analysis of two-stage implants. *Clin Exp Dent Res.* 2022;8(3):680-9.
54. Rungtanakiat P, Thitaphanich N, Chengprapakorn W, Janda M, Arksornnukit M, Mattheos N. Association of prosthetic angles of the Implant Supracrestal Complex with peri-implant tissue mucositis. *Clin Exp Dent Res.* 2023;9(3):425-36.
55. Inoue M, Nakano T, Shimomoto T, Kabata D, Shintani A, Yatani H. Multivariate analysis of the influence of prosthodontic factors on peri-implant bleeding index and marginal bone level in a molar site: A cross-sectional study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020;22(6):713-22.
56. Lin IP, Chen SH, Chang CC, Chang JZ, Sun JS, Chang CH. Morphology of Peri-Implant Tissues Around Permanent Protheses With Various Emergence Angles Following Free Gingival Grafting. *J Prosthodont.* 2022;31(8):681-8.
57. Lops D, Romeo E, Stocchero M, Palazzolo A, Manfredi B, Sbricoli L. Marginal Bone Maintenance and Different Prosthetic Emergence Angles: A 3-Year Retrospective Study. *J Clin Med.* 2022;11(7).
58. Strauss FJ, Park JY, Lee JS, Schiavon L, Smirani R, Hitz S, et al. Wide Restorative Emergence Angle Increases Marginal Bone Loss and Impairs Integrity of the Junctional Epithelium of the Implant Supracrestal Complex: A Preclinical Study. *J Clin Periodontol.* 2024;51(12):1677-87.
59. ALBREKTSSON. Initial and long term crestal bone responses to modern dental implants.pdf>. *periodontol 2000.* 2016.
60. Tomas Linkevičius RA. <Zero Bone Loss Concepts (Tomas Linkevičius, Rolandas Andrijauskas) (Z-Library).pdf>. Co QP, editor2019.

61. Puisys A, Auzbikaviciute V, Minkauskaite A, Simkunaite-Rizgeliene R, Razukevicius D, Linkevicius R, et al. Early crestal bone loss: Is it really loss? *Clin Case Rep.* 2019;7(10):1913-5.
62. Perez-Sayans M, Castelo-Baz P, Penarrocha-Oltra D, Seijas-Naya F, Conde-Amboage M, Somoza-Martin JM. Impact of abutment geometry on early implant marginal bone loss. A double-blind, randomized, 6-month clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2022;33(10):1038-48.
63. Souza AB, Alshihri A, Kammerer PW, Araujo MG, Gallucci GO. Histological and micro-CT analysis of peri-implant soft and hard tissue healing on implants with different healing abutments configurations. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(10):1007-15.
64. Nam J-H, Chang J, Pyo S-W, Kim S. The link between abutment configuration and marginal bone loss in subcrestally placed posterior implant-supported restorations. *Journal of Prosthetic Dentistry.*
65. Rathe F, Junker R, Blumenrohr J, Martin L, Lohlein N, Heumann C, et al. The Impact of Implant Abutment Angle and Height on Peri-implant Tissue Health: Retrospective Analyses from a Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Prosthodont.* 2024;37(1):16-26.
66. Volp Junior LC, Matarazzo F, Dias DR, de Oliveira RP, Sabio S, Araujo MG. The effect of the interproximal contour of single external hexagon implant restorations on the prevalence of peri-implantitis: A retrospective study. *J Prosthodont.* 2024;33(7):655-62.
67. Di Gianfilippo R, Valente NA, Toti P, Wang HL, Barone A. Influence of implant mucosal thickness on early bone loss: a systematic review with meta-analysis. *J Periodontal Implant Sci.* 2020;50(4):209-25.
68. Mancini L. Peri-Implant Health and Diagnostic Considerations. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(19).
69. Mancini L, Strauss FJ, Lim HC, Tavelli L, Jung RE, Naenni N, et al. Impact of keratinized mucosa on implant-health related parameters: A 10-year prospective re-analysis study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2024;26(3):554-63.
70. Siegenthaler M, Strauss FJ, Gamper F, Hammerle CHF, Jung RE, Thoma DS. Anterior implant restorations with a convex emergence profile increase the frequency of recession: 12-month results of a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2022;49(11):1145-57.
71. Daniel Buser LS, Hugo De Bruyn. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontol 2000.* 2017;73:7-21.
72. Strauss FJ, Siegenthaler M, Hammerle CHF, Sailer I, Jung RE, Thoma DS. Restorative angle of zirconia restorations cemented on non-original titanium bases influences the initial marginal bone loss: 5-year results of a prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res.* 2022;33(7):745-56.