

TERMINOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

Los implantes de pequeño diámetro —minitornillos— son en la actualidad preferidos para ser usados en ortodoncia en vez de los implantes oseointegrados palatinos cortos, los implantes dentales oseointegrados convencionales restaurativos y onplants.

Un **tornillo** se define como una máquina simple que es capaz de producir cambios de movimiento rotatorios junto con movimientos de traslación, lo

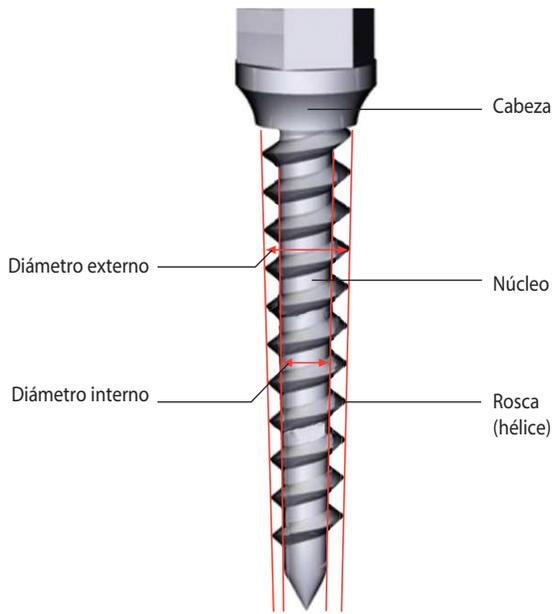


Fig. 4.1 Partes de un tornillo para hueso.

que proporciona una ventaja mecánica. El tornillo comúnmente usado tiene tres piezas: **cabeza**, **núcleo** y **rosca** (hélice) (Fig. 4.1). La rosca está envuelta alrededor del núcleo. El diámetro del tornillo se mide en el núcleo propio (diámetro interno), el cual no incluye la rosca, o si la incluye (diámetro externo). La distancia vertical entre dos roscas adyacentes es llamada **pitch** del tornillo. Un giro completo del tornillo lo moverá hacia adentro o hacia afuera de un objeto a una distancia igual al **pitch** del tornillo.

Hasta que el diseño del implante de minitornillo específico para ortodoncia esté disponible, los minitornillos de titanio usados para fijar el hueso con placas de plástico y cirugía reconstructiva (Martin®: diámetro 1,5/2,0 mm; OsteoMed®: diámetro 1,2/1,6 mm) también fueron utilizados en ortodoncia. Hoy en día, muchas compañías ortodónticas están produciendo minitornillos, y éstos son ampliamente utilizados. En este libro, la discusión sobre la estructura y uso de minitornillos estará sobre todo referida a los sistemas usados por los autores principalmente, eso es, OSAS® (Sistema de anclaje Esquelético Osseodyne; Epoch Medical, Seúl, Corea) y ORLUS® (Ortholution, Seúl, Corea).

El implante ortodóntico de minitornillo que los autores utilizan es bastante típico en su fabricación y usa aleación de titanio + ASTM (American Society for Testing and Materials) grado 5, la aleación de titanio más ampliamente utilizada (Cuadro 4.1). El nombre químico de la aleación es Ti-6Al-4V, y como su nombre lo indica, la aleación contiene 6% de aluminio y 4% de vanadio. Tiene alta resistencia pero ductilidad relativamente baja.¹

Cuadro 4.1 Grados ASTM de pureza del titanio y aleación de titanio

Titanio puro	Aleación de titanio		
	$\alpha + \beta$ Aleación	α -Aleación	β -Aleación
Grado ASTM	1 2 3 4	5 6	7-36
Fórmula química/nombre	Ti-6Al-4V	Ti-6Al-4V ELI Ti-5Al-2.5Sn	Ti-10V-2Fe-3Al

Implante ortodóntico de minitornillo: partes que lo componen y características del diseño

El implante ortodóntico de minitornillo se diferencia del tornillo convencional para hueso en que tiene una **cabeza dual** (Fig. 4.2) —eso es, la cabeza está diseñada con una característica adicional para ser usada específicamente en el tratamiento ortodóntico (para atar un alambre de ligadura o una cadena elástica)—. La cabeza es también la parte que se inserta al eje del destornillador de mano (conductor manual) o a un instrumento rotatorio. El diseño de la cabeza varía dependiendo del fabricante y puede ser hexagonal, octagonal o incluso con forma de bola. Entre la cabeza y la base hay una zona que entra

en contacto con el tejido gingival blando (interfaz de tejido blando), la cual se refiere a menudo como cuello o collar. Algunos fabricantes suministran minitornillos con un cuello más largo para ser usados en sitios tales como el paladar o la zona retromolar donde la encía es excesivamente gruesa (Fig. 4.3).

La **base** se diseña para maximizar la estabilidad y ayudar a la inserción de los minitornillos al hueso. Su diámetro varía de 1,2 mm a 2 mm (esto se llama diámetro interno del tornillo). Sin embargo, la mayoría de los fabricantes sólo dan el diámetro externo, que incluye la anchura de las roscas del tornillo en la medida.² El diámetro y la longitud de la rosca del minitornillo son las

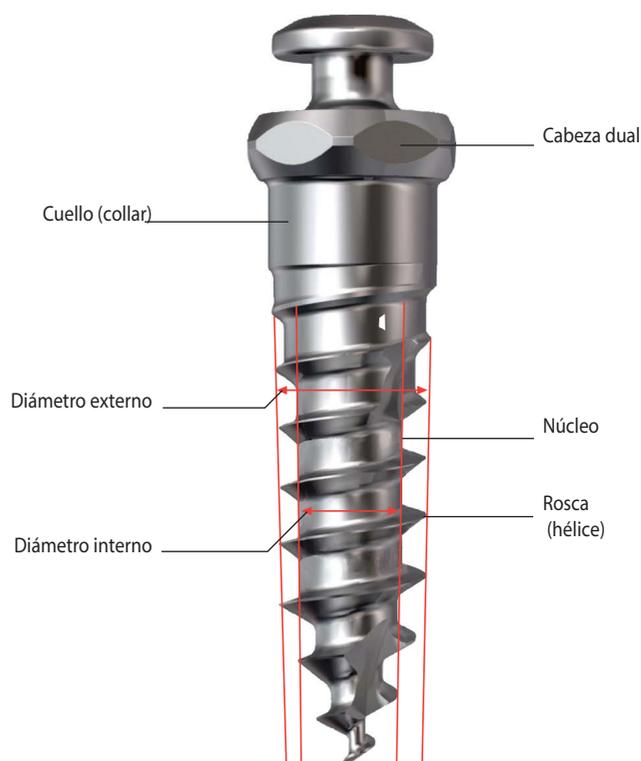


Fig. 4.2 Piezas de un minitornillo ortodóntico (ORLUS®).



Fig. 4.3 Un tornillo con una larga interfase de tejido blando.

principales características a considerar al seleccionar un minitornillo (Fig. 4.4). Algunos implantes ortodónticos de minitornillo requieren **perforación**, esto es, la preparación de un pequeño orificio antes de la inserción (Fig. 4.5). Tales minitornillos son



Fig. 4.4 Longitud de rosca y diámetro externo.

referidos como los **preperforantes** o minitornillos **perforantes**. En el sistema de tornillos para hueso OsteoMed®, el cual fue el más ampliamente utilizado en el pasado, la perforación era requerida para los tornillos con un diámetro de 1,2 mm, pero no para los tornillos con un diámetro de 1,6 mm o mayor diámetro. La mayoría de los implantes ortodónticos de minitornillos actuales son del tipo libres de perforación o del tipo autoperforantes (Fig. 4.6) y tienen un diámetro de 1,6 mm. Estos minitornillos libres de perforación poseen una forma especial de pico de flauta que permite la inserción sin perforación. En el extremo de la base, hay un surco vertical que evita la obstrucción de los restos de hueso durante la inserción (Fig. 4.7).

Enroscar el accesorio en el sitio es referido como *tapping*. El implante ortodóntico de minitornillo preperforante y autoperforante no requieren un procedimiento de enroscado (*tapping*) por separado, ya que la rosca del minitornillo está diseñada para golpear ligeramente el hueso durante la inserción. Por lo tanto, todos los implantes ortodónticos de minitornillos son auto roscantes y la mayoría de ellos auto perforantes (Fig. 4.8, Cuadro 4.2).

Los estudios indican que los minitornillos libres de perforación proveen extenso contacto implante-hueso, con pocos residuos de hueso y poco daño térmico en comparación con los tornillos de perforación previa.^{3,4}

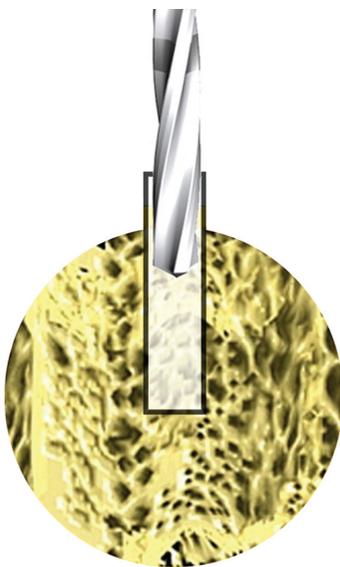


Fig. 4.5 Una broca de perforación.



Fig. 4.6 Un minitornillo autorroscante y el patrón de la rosca que produce en hueso.



Fig. 4.7 Surco en el extremo de un minitornillo de libre perforación.

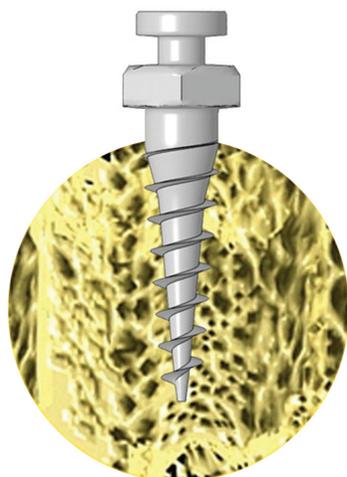


Fig. 4.8 Minitornillo autopercutor, autorroscante.

Los tornillos libres de perforación presentaron menor movilidad cuando se probaron con un Periostat (Siemens AG, Bensheim, Alemania) y tenían gran remodelación ósea y oseointegración comparado con el tornillo preperforado.⁵ El comúnmente usado es el minitornillo de 1,6 mm de diámetro considerado que tiene suficiente rigidez para ser insertado sin perforación. En el pasado, cuando sólo los tornillos para hueso estaban disponibles, los minitornillos con un diámetro menor a 1,5 mm eran insertados usando el método de preperforación para evitar la fractura del tornillo. Recientes mejoras en los materiales y en el proceso de manufactura han llevado al desarrollo de minitornillos autopercutores con diámetros inferiores

a 1,2-1,4 mm (Dentos, Taegu, Corea and Miangang, Seúl, Corea).

El minitornillo libre de perforación viene con una variedad de **longitudes** de roscas (5-9 mm) (Fig. 4.9). Están disponibles en dos configuraciones: **cilíndrico** con un diámetro de 1,6 mm (OSAS®) y con un extremo en forma de cuña (**tapered**) de un diámetro máximo de 1,6 mm o 1,8 mm (ORLUS®). Algunos fabricantes suministran tornillos de mayor longitud (≥ 11 mm). Sin embargo, los tornillos de esta longitud son raramente utilizados para las aplicaciones mostradas en este libro. La longitud que se utilizará depende del grosor del tejido blando y del hueso cortical en el sitio de la colocación. El área media del paladar está cubierto de delgado tejido blando, hueso cortical denso y su grosor no puede ser medido con las radiografías convencionales. Así, en esta área se sugiere el uso de tornillos de longitud más corta (5 mm). El contacto con el hueso denso proporciona retención adecuada, y el aflojamiento de tornillos es raro. En el área alveolar vestibular, el grosor real del hueso no es de mucho interés, pero el tejido blando gingival tiende a ser más grueso y el hueso cortical menos denso. Aquí, para alcanzar el máximo contacto con el hueso cortical, se utilizan generalmente minitornillos de 6 mm de longitud. Los minitornillos más largos (mayor de 6 mm) se utilizan en el área del triángulo retromolar (generalmente ≥ 8 mm) y las regiones alveolares palatinas (generalmente ≥ 7 mm), donde el tejido gingival es incluso más grueso. Algunos sistemas suministran la opción de tornillos con un cuello o un collar más largo (véase Fig. 4.3).

Cuadro 4.2 Algunas características de los implantes ortodónticos de minitornillo

	Diámetro del minitornillo	
	<1,5	>1,5
Perforante	Preperforante	Autopercutor (libre de perforación)
Enroscante	Autorroscante	Autorroscante
Broca usada o no	Broca siempre utilizada	Broca utilizada para perforar una guía ocasional

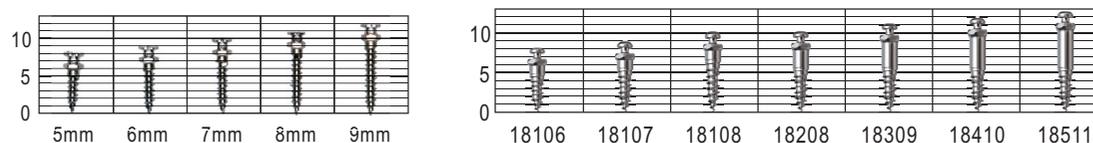


Fig. 4.9 Minitornillos ortodónticos de 1,6 mm de diámetro con diferentes longitudes: cilíndrico (OSAS®) y extremo en forma de cuña (ORLUS®).