

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
UNICOC

DISEÑO DEL MODELO DE UTILIDAD DE LA ROSCA DEL MINI IMPLANTE  
UTILIZADO EN LAS CLINICAS DEL POSTGRADO DE ORTODONCIA DE UNICOC



Luna, J., Riaño, J., Rincón, N., Rodríguez, A.\*  
Jara, L. \*\*  
Malaver, P. \*\*\*

Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar  
Área: Ortodoncia  
Línea: Mini-Implantes

RESUMEN

**Objetivo:** Diseñar un modelo de utilidad de la rosca del mini-implante usado en las clínicas del postgrado de ortodoncia de UNICOC, seleccionando las mejores características de la rosca para mejorar su diseño. **Materiales y Métodos:** Fase I Diseño Teórico Científico, Fase II Levantamiento a escala, **Resultados Esperados:** Mejorar la retención y estabilidad del mini-implante y disminuir la agresión sobre los tejidos periimplantares por medio de la modificación de la distancia del paso del filete, la cresta del filete en sierra y el sentido del filete de la rosca. **Conclusión:** Al modificar la distancia del filete de la rosca se reducirá la pérdida de hueso, al tiempo que se aumenta la retención, el diseño del filete de la rosca en forma de sierra, disminuirá el riesgo de pérdida de estabilidad primaria y al diseñar el sentido de la rosca izquierda, se reducirá la probabilidad de pérdida de retención y estabilidad en los cuadrantes 1 y 3 pues la fuerza aplicada sobre éste girará en sentido contrario a las manecillas del reloj lo que favorece la permanencia de retención del mini-implante.

Palabras Claves: Modelo de Utilidad, Mini-Implante, Rosca

ABSTRACT

**Objective:** To design a thread utility model of the mini-implant used in the graduate orthodontic clinics at UNICOC, selecting the best features of the thread to improve the design. **Materials and Methods:** Phase I: Scientific Theoretical Design, Phase II: scale raising, **Expected results:** To improve the retention and stability of mini-implants and to lessen the damage on periimplant tissues because of the modification of the distance to the thread worm, to the saw worm crest and, the direction of the screw thread worm. **Conclusion:** When modifying the distance from the thread worm, the loss of bone is reduced, and the retention is increased, the design of the saw-shaped thread worm diminishes the risk of loss of primary stability and when planning the design of the direction of the thread left, the probability of loss of retention and stability in quadrants 1 and 3 is reduced because the force applied on this one will turn on a counterclockwise direction, which favors the retention of mini-implants.

Key words: Utility Model, Mini-Implant, Thread

\* Residentes de Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar  
\*\* Asesora científica  
\*\*\* Asesora metodología

## INTRODUCCION

El esfuerzo constante del ser humano a lo largo de la historia por inventar nuevas máquinas o simplemente por mejorarlas, aún no ha cesado. Año tras año, se pone de manifiesto la capacidad innovadora del hombre con la invención de nuevos aparatos, máquinas y sistemas, capaces de desempeñar diversas funciones, como se observa claramente los avances tecnológicos alcanzados en los últimos años en áreas como: medicina, telecomunicaciones, industria, entre otras. <sup>1</sup>

El Modelo de Utilidad (MU) es una figura jurídica creada en Alemania en 1891. Protege invenciones técnicas que cumplen los requisitos de novedad y aplicabilidad industrial y cierto grado de "actividad inventiva" (menor que el exigido a las patentes).<sup>2</sup>

Pueden ser objeto de patente de invención los productos (sustancias, composiciones, compuestos, aparatos, dispositivos e instrumentos) y los procedimientos en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevos, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial. <sup>3</sup>

Como patente de Modelo de Utilidad puede ser objeto toda nueva forma o configuración o disposición de elementos de algún artefacto, herramienta, mecanismo, aparato, o alguna parte de los mismos, que permita una mejora, diferente funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que le incorpore o que le proporcione alguna utilidad, ventaja o efecto técnico que antes no tenía.<sup>4</sup>

Los mini-implantes son pequeños dispositivos confeccionados en titanio, que implantados temporalmente en el hueso basal, sirven para lograr el anclaje absoluto en las mecánicas ortodónticas. En general, los mini-implantes tienen forma cilíndrica, con una porción externa o cabeza y una parte endo-ósea o cuerpo, unidas entre sí por una porción transmucosa o collar.<sup>5</sup>

El diseño de los implantes dentales ha sido modificado continuamente en los últimos años con el objetivo de adaptarse y mejorar los procedimientos clínicos (carga inmediata o precoz, hueso de mala densidad). Actualmente, es una opinión generalizada que los mejores resultados clínicos y de transmisión

biomecánica se consiguen con una macrogeometría roscada en forma de raíz dental. El reto se encuentra en buscar cual es el diseño que consigue unas mejores propiedades biológicas y biomecánicas, modificando ese diseño inicial roscado.<sup>6</sup>

El procedimiento de inserción de los mini-implantes es tan sencillo, que se pueden utilizar, incluso, en situaciones en las que se presenta disminución de la estructura dentaria. Los mini-implantes son económicos y fáciles de colocar y retirar, ya que con ellos no se produce oseointegración. Pero en cuanto a su estabilidad se han encontrado ciertos errores tanto en el diseño del mini-implante como en su activación que limita dicha estabilidad que se requiere durante todo el tiempo de usos del mini-implante.<sup>7</sup>

Mediante el uso de los mini-implantes se logra modificar la intensidad de una fuerza hasta vencer la resistencia (diente mal posicionado) aplicando pequeñas potencias. Por otra parte, se logra modificar la amplitud y el sentido de un movimiento, de esta forma se consiguen grandes desplazamientos de la resistencia con pequeños desplazamientos de la potencia.<sup>8</sup>

Es importante tener en cuenta los factores determinantes para el éxito del tratamiento ortodóntico utilizando mini-implantes, los cuales serán de gran ayuda para establecer cuales son las características desfavorables tanto en el diseño del mini-implante como en su utilización que pueden verse afectados por la técnica de colocación, factores biológicos y ambientales. Es por esto importante definir ¿Cual sería el tipo de rosca ideal para mejorar la retención y estabilidad del mismo durante la consecución del tratamiento ortodóntico? <sup>9</sup>

Actualmente existen mini-implantes específicos para anclaje en ortodoncia que se caracterizan por poseer en su cabeza un accesorio para la instalación de aditamentos elásticos o arcos segmentados. Sin embargo, los mini-implantes existentes en el comercio son universalmente de rosca derecha, por lo cual en los cuadrantes 2 y 4 este tipo de mini-implantes ofrecen un anclaje directo, el cual se entiende como el apoyo directo sobre el tornillo utilizando las fuerzas sobre él sin recurrir a ninguna unidad

dentaria de anclaje y presentando un momento positivo. <sup>10</sup>

Por otro lado, en los cuadrantes 1 y 3 este tipo de mini-implante de rosca derecha ofrece un anclaje indirecto, el cual es aquella situación en la que se tiene un diente de anclaje y el mini-implante se utiliza para reforzarla o para estabilizarla, de lo contrario, el mini-implante se desenroscara, pues la fuerza ejercida sobre el mismo hace que el filete gire en sentido contrario. <sup>11</sup>

El esfuerzo principal de la presente investigación, está encaminado a establecer las características biomecánicas adecuadas, específicamente de la rosca del mini-implante, con lo que se pretende la optimización de dicho mecanismo, disminuyendo así el riesgo de fracaso e injuria sobre los tejidos periimplantares. Un modelo de utilidad de la rosca del mini-implante dará como resultado una modificación en la disposición del sentido del filete, con lo cual se presentan unas ventajas en cuanto a su utilidad, como lo indica los requisitos de ley que rigen éste tipo de modificaciones

## MATERIALES Y METODOS

### FASE I: DISEÑO TEORICO CIENTÍFICO

Elección de características de la rosca mediante fuentes secundarias.

### FASE II: LEVANTAMIENTO A ESCALA

El mini-implante utilizado en la clínica del postgrado de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC) presenta un diámetro de 2.5 mm, dos diferentes longitudes 7 y 9 mm, elaborados en Titanio grado 5 que se considerado el más puro y el mejor para uso odontológico ya que es biocompatible con los tejidos orales, su superficie es lisa sin tratamiento y son autorroscantes por lo que requiere para su inserción previa utilización de fresas quirúrgicas que van de 1.2, 1.6, 1.8 mm de diámetro con cabeza de 2.5 mm y longitud de 6 mm en su parte activa.

Para definir la distancia del paso del filete se recurrió al Screw Pitch el cual presenta 30 guías.

Una vez establecidas las principales características y dimensiones de la rosca, se procedió a indicar las modificaciones pertinentes, con las cuales se levantó a escala el modelo de utilidad del mini-implante por medio del programa Autocad 2007, posteriormente se realizó la graficación de las modificaciones en el programa Solid Edge versión 18 con el cual se diagramaron distintas caras del mini-implante.

### Etapas del levantamiento:

- Modificación de la distancia del paso del filete
- Modificación de la cresta del filete en sierra
- Modificación del sentido del filete de la rosca
- Aplicación en conjunto de las modificaciones.

## RESULTADOS ESPERADOS

Mejorar la retención y estabilidad del mini-implante disminuyendo la agresión sobre los tejidos periimplantares por medio de la modificación de la distancia del paso del filete, la cresta del filete en sierra y el sentido del filete de la rosca.



## DISCUSION

El fracaso de los mini-implantes que actualmente se utilizan en la clínica de ortodoncia de UNICOC debe ser visto al principio, como una falta de estabilidad primaria lo que luego se traduce en su pérdida. El fracaso mediato generalmente ocurre en los primeros tres meses de haber colocado el mini-implante si la estabilidad mecánica primaria no se logra adecuadamente.

Al hablar de mini-implantes y de su utilización se debe tener en cuenta las alteraciones o fracasos que pueden presentarse al poco tiempo de su colocación. También se debe tener en cuenta la agresión que se origina durante el proceso de inserción sobre los tejidos perimplantares, por lo cual se debe buscar alternativas que proporcionen ventajas durante el procedimiento de inserción, mantenimiento, activación y remoción de dichos aditamentos, buscando establecer las características tecnológicas más adecuadas, específicamente de la rosca del mini-implante, con lo que se pretende la optimización de dicho aditamento, disminuyendo así el riesgo del fracaso e injuria sobre los tejidos perimplantares y su adecuada estabilidad. Por tal motivo se plantea la modificación del diseño de la rosca del mini-implante que actualmente utilizamos en cuanto a las siguientes características: Distancia del paso de la rosca de 1.26mm lo que se traduce en un menor numero de giros del filete, en la modificación realizada esta distancia se disminuyo a 0.64mm logrando con esto un mayor numero de giros del filete, lo cual reduce la distancia del paso de la rosca con lo que se espera aumentar la estabilidad primaria del mismo de tal forma que el estrés biomecánico se distribuiría de forma uniforme sobre el hueso adyacente, al tiempo que se reducirá la pérdida de hueso periimplantar, se reduce la fuerza, aumenta la retención y disminuye el tiempo requerido para su acondicionamiento.<sup>12</sup>

Otra característica a modificar es la cresta del filete del mini-implante el cual disminuyo de 2.5 x 1.26 a 2.5 x 0.64 en forma de sierra lo que reducirá notablemente el riesgo de pérdida de anclaje del mismo pues su diseño facilita el giro en un sentido y lo dificultad en el otro lo que reduce la posibilidad de pérdida de estabilidad al tiempo que aumenta la traba mecánica, razón principal por la cual disminuirá el riesgo de

pérdida de anclaje. Según Yang Zhang, y colaboradores, "el anclaje es uno de los factores más importantes en el éxito del tratamiento ortodóntico".<sup>13</sup>

Los mini-implantes existentes en el comercio son universalmente de rosca derecha, con esta nueva propuesta de diseñar un mini-implante con un sentido de avance izquierdo se espera reducir la pérdida de anclaje en los cuadrantes 1 y 3, mientras el movimiento se logra con la utilización de aditamentos como prolongaciones en alambres de diferentes calibres y formas con el fin de acercarse mucho mas al centro de resistencia del segmento a mover, esto trae como consecuencia y dependiendo de la fuerza aplicada, la rotación y desinserción del mini-implante.<sup>14</sup>

Por otro lado se mantendrán características como la longitud de la parte activa del mini-implante de 7mm y 9mm, esta longitud permite al aditamento ser ubicado en cualquier hueso de la cavidad oral. Por su parte Hyo –Sang, sostiene que los mini-implantes son tan pequeños como para colocarse en el hueso alveolar entre los dientes, de tal manera que el Ortodoncista podrá ubicarlo siempre que haya hueso suficiente.<sup>15</sup>

Otra característica a mantener es el diámetro de la punta del mismo, lo que permite una inserción en menor tiempo e injuria sobre los tejidos, el diámetro de los mini-implantes difiere según su manufactura, estos pueden ir desde 1.0mm hasta 2.3mm, dejándolo con un diámetro de 1.3mm.<sup>16</sup>

Se realizará en titanio grado 5 por ser un material altamente biocompatible, dado que los tejidos del organismo toleran su presencia, por lo que es factible la fabricación de prótesis e implantes. "Los mini implantes ortodónticos, fabricados en acero inoxidable quirúrgico, no son recomendables por la presencia de metales como cromo, aluminio, hierro entre otros que presentan inconvenientes en la biocompatibilidad y alergias."<sup>17</sup>

Este diseño cumple con las especificaciones técnicas recomendadas para este tipo de aditamentos, sin embargo, gran parte del éxito o fracaso del mini-implante como sistema de anclaje depende de la técnica utilizada por el Ortodoncista, características del hueso y

biología de los tejidos periimplantares adicional a las características del mini-implante, al respecto algunos autores sostienen que “Las complicaciones por lo general suceden si no se tiene conocimiento ni dominio del instrumental y la técnica, daños a las estructuras anatómicas, lo que conlleva a pérdida del tornillo durante la colocación, fractura del tornillo dentro del hueso durante la inserción o remoción, e inflamación en las zonas circundante son algunas de las posibles complicaciones”, por otra parte, Kravitz y Kusnoto, sostienen que “el incremento en la torsión durante la colocación del mini-implante puede causar fractura en el hueso periimplantar”, Uno de los factores más importantes en el fallo de los microtornillos, está relacionado con la calidad de las corticales, si son o no son delgadas. Los tornillos de diámetro de 1 mm o menores son los que más fracasan, Otro factor destacable en el fracaso es la irritación periimplantaria que altera la retención mecánica del mini-implante. <sup>18</sup>

## CONCLUSIONES

Al modificar la distancia del filete de la rosca se reducirá la pérdida de hueso, al tiempo que se aumenta la retención y se reduce el tiempo de colocación por parte del Ortodoncista.

El diseño del filete de la rosca en forma de sierra, disminuirá el riesgo de pérdida de estabilidad primaria pues su diseño genera mayor traba mecánica.

Al diseñar el sentido de la rosca izquierda, se reducirá la probabilidad de pérdida de anclaje en los cuadrantes 1 y 3 pues la fuerza aplicada sobre éste girará en sentido contrario a las manecillas del reloj lo que favorece la permanencia de retención del mini-implante.

Al usar titanio grado 5 como material de fabricación del mini-implante se generará menor impactación sobre el organismo debido a sus características de biocompatibilidad ampliamente reconocidas en el ámbito de la implantología y ortodoncia.

## RECOMENDACIONES

1. Los autores recomiendan mandar a realizar los mini-implantes siguiendo los

parámetros del modelo de utilidad diseñados en este estudio.

2. Se recomienda que sea patentado.
3. Realizar los estudios sobre animales inicialmente y posteriormente desarrollar los estudios sobre humanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. En línea: www. 2005 CEJAROSU. La palanca.descripcion.historia.utilidad.
2. Artículo 14, Decisión 486 de la Comisión de la comunidad Andina).
3. DECRETO 2591 DE 2000. (diciembre 13)
4. Artículo 81 decisión 486 de la Comunidad Andina.
5. A case study of roscas. Journal january 2006. Pg: 520:532.
6. González y colaboradores. Diseño de los mini-implantes dentales: Estado Actual. Scielo. España. V.14. No. 3. Madrid. Oct. 2002.
7. MORRA, M. y Cols. Surface Chemistry Effects of Topographic modification of Titanium Dental Implant Surfaces: Surface Analysis. The international Journal of Oral and Maxillofacial Implants, (18). 2003: 40-45.
8. Laciana de Palanco, C y Del Río, J. Utilización de los mini-implante para la tracción en ortodoncia. JADA, Vol.1 No.2, Dic., 2006.
9. Neal D. Kravitz, and Budi Kusnoto. Risks and complications of orthodontic miniscrews. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics April 2007.
10. . TURLEY, P.K. y Cols. Orthodontic Force Application to Titanium Endosseous Implants. The Angle Orthodontist. 1998 . Http:// www. Angleorthodontist.com
11. Militza Rodríguez Alpino y Rojas Irma. Mini-implante en ortodoncia. REV.VENORT. VOL.23-No.2 2006- VOL 24 No.1 2007.

12. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;130:18-25
13. Yang Zhang y colaboradores a three-dimensional finite element Analysis for the biomechanical of orthodontic anchorage microimplant ,J Hard Tissue Biology 15 (2) 69-72 , 2006
14. CHEN, Jie.; ESTERLE, Michael.; ROBERTS, Eugene. Mechanical response to functional loading around the threads of retromolar endosseous implants utilized for Orthodontic anchorage: Coordinated Histomorphometric and finite element Analysis. International Journal and Maxillofacial implants. Vol 14. No. 2. 1999 p. 282-289.
15. HIGUCHI, Kenji. SLACK, JM. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. International Journal of Oral and Maxillofacial implants. Vol. 6 1991 p:338-344.
16. Hyo – Sang park a Seang- Hwa Factors affecting the clinical success of screww implant used as orthodontics dentofacial ortho 2006 , 130 : 18-25
17. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofac Orthop 2003;124:373-8
18. KANOMY, Ryuzo. Mini-implant for Orthodontic Anchorage. Journal of Clinic Orthodontics.Vol. 31. Nº 11. 1997 p.763-767.
19. Osashi E, Pecho OE, Implant vs screw loading protocols in orthodontics. Angle Orthod. 2006 Jul;76(4):721-7.
20. ROBERTS, Eugene.; MARSHALL, Keith.; MOZSARY, Peter. Rigid Endosseous implant utilized to protract molars and close an athropic extraction site. The Angle Orthodontist. Vol. 60. 1990 p.135-152
21. SOUTHARD, Thomas.; BUCKLEY, Michael.; SPIVEY, James.; KRIZAN, Kenneth.; CASKO, John. Intrusion anchorage potential of Teeth versus rigid endosseous implants: A clinical and radiographic evaluation. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Vol. 107. 1995 p. 115-120.
22. FAVERO, Lorenzo.; BROLLO, Paolo.; BRESSAN, Eriberto. Orthodontic anchorage with specific fixtures: Related study analysis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Vol. 122. Nº.1 2002 p.84-94.
23. CASSINELLI, Clara y Cols. Surface Chemistry Effects of Topographic modification of Titanium Dental Implant Surfaces: 2. In Vitro Experiments. The international Journal of Oral and Maxillofacial Implants. Vol. 18. Nº 1. 2003 p. 46-52.
24. BAE, Seong.; PARK, Hyo-Sang.; KYUNG, Hee-Moon.; KWON, Oh-Won.; SUNG, Jae-Hyun. Clinical Application of Micro-Implant Anchorage. Journal of Clinic Orthodontics.Vol.36. Nº. 5. 2002 p.298-302.
25. COLOMINA, Lino Esteve. Immediate loading of implante-fixed mandibular prostheses: A prospective 18 month follow-up clinical study-preliminary report. Implant Dentistry. Vol. 10. No.1 2001 p.23-29..
26. PARK, Hyo-Sang.; KYUNG, Hee-Moon.; SUNG, Jae-Hyun. A simple Method of Molar Uprighting with Micro-implant anchorage. Journal of Clinic Orthodontics. Vol. 36. Nº. 10. 2002 p.592-596.
27. ROBERTS, Eugene.; HOHLT, William.; ANALOUJ, Mostafa. Implant anchored space closure as a viable alternative to fixed Prostheses. Harvard Society. 1996 p.617-621