

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

Investigadores

**JHON JAIRO LUNA LOPEZ
JOHANA ESTHER RIAÑO CEPEDA
LUZ ANGELA RODRÍGUEZ GARCIA
NEYRELYS BEATRIZ RINCÓN GONZALEZ**

Asesor científico

**DRA. LILIANA JARA LÓPEZ
Od. Especialista en Ortodoncia**

Asesor Metodológico

**DRA. PIEDAD MALAVER
Od. Mgs. En Biología con énfasis en Genética Humana**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPÉDIA MAXILAR
BOGOTÁ D.C,
II - 2008**

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

Investigadores

**JHON JAIRO LUNA LOPEZ
JOHANA ESTHER RIAÑO CEPEDA
LUZ ANGELA RODRÍGUEZ GARCIA
NEYRELYS BEATRIZ RINCÓN GONZALEZ**

**Trabajo de grado para optar el título de
Especialista en Ortodoncia**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPÉDIA MAXILAR
BOGOTÁ D.C,
II - 2008**

El Trabajo De Grado Denominado “**DISEÑO DEL MODELO DE UTILIDAD DE LA ROSCA DEL MINI – IMPLANTE UTILIZADO EN LAS CLINICAS DE POSTGRADO DE ORTODONCIA DE UNICOC**”, elaborado por: JHON JAIRO LUNA, JOHANA RIAÑO, LUZ ANGELA RODRÍGUEZ y NEYRELYS RINCÓN, ha sido aprobado como requisito parcial para optar el título de Ortodoncista y Ortopedista Maxilar.

Firma del Asesor Científico

Firma del Asesor Metodológico

Firma del Coordinador del Departamento

Investigación y Salud Pública

Bogotá D.C, Noviembre 21 de 2008

DEDICATORIA

A nuestras familias,
Quienes fueron soporte en todo momento
y nos brindaron su apoyo y ayuda incondicional.

Bogotá Noviembre 20 de 2008.

Nosotros **JHON JAIRO LUNA LOPEZ, JOHANA ESTHER RIAÑO CEPEDA, NEYRELYS BEATRIZ RINCÓN GONZALEZ y LUZ ANGELA RODRÍGUEZ GARCIA**; manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC (Colegio Odontológico Colombiano) los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982, del trabajo de grado denominado **“DISEÑO DEL MODELO DE UTILIDAD DE LA ROSCA DEL MINI – IMPLANTE UTILIZADO EN LAS CLINICAS DE POSTGRADO DE ORTODONCIA DE UNICOC”**, producto de nuestra actividad académica para optar el título de Ortodoncista y Ortopedista Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC(Colegio Odontológico Colombiano). La Institución, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribimos este documento en el momento mismo que hacemos entrega del trabajo final a la Biblioteca de UNICOC.

FIRMAN

JHON JAIRO LUNA LOPEZ
C.C. 98397044

JOHANA ESTHER RIAÑO CEPEDA
C.C. 52416530

NEYRELYS BEATRIZ RINCÓN GONZALEZ
C.E. 335189

LUZ ANGELA RODRÍGUEZ GARCIA
C.C. 52477993

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA

INTRODUCCIÓN

1.	ASPECTOS TEORICOS CIENTIFICOS	14
1.1.	PROBLEMA	14
1.2	JUSTIFICACIÓN	15
1.3	PROPÓSITO	16
1.4	MARCO TEORICO	17
	Decreto 2591 de 2000	20
1.4.1.2	Requisitos Para Solicitar Patente de Invención o de Modelo de Utilidad	21
1.4.2.	Marco Científico	23
1.4.2.1	Características del Tornillo	23
1.4.2.2	Clasificación de los tipos de rosca.....	24
1.4.2.3	Tipos de roscas	26
1.4.3	Clasificación de las roscas de los implantes según sus aplicaciones clínicas	33
1.4.4	Biomecánica de los mini-implantes	51
1.4.5	Fracasos de los mini-implantes	55
1.5	OBJETIVOS	60
1.5.1	Objetivo General.....	58
1.6	TIPO DE ESTUDIO	61
1.7	OBJETIVO DEL ESTUDIO	61
1.8	CATEGORIAS DE EVALUACION	68
1.9	MATERIALES Y METODOS	62
2.	RESULTADOS	66
3.	DISCUSION	69
	CONCLUSIONES	
	RECOMENDACIONES	
	BIBLIOGRAFIA	

LISTA DE GRÁFICAS

	PÁGINA
FIGURA 1. Partes del tornillo	23
FIGURA 2. Perfiles de roscas	24
FIGURA 3. Sentido de la rosca	25
FIGURA 4. Paso de la rosca	25
FIGURA 5. Tipos de rosca	26
FIGURA 6. Rosca Arpón	27
FIGURA 7. Rosca Autorroscante 60°	27
FIGURA 8. Rosca Cortante	28
FIGURA 9. Rosca DIN 7500	28
FIGURA 10. Rosca Rápida	28
FIGURA 11. Número de surcos	29
FIGURA 12: Pasó de la rosca, continuo / discontinuo	32
FIGURA 13: El mini-mini-implante	35

INTRODUCCIÓN

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 en manifiesto la capacidad innovadora del hombre con la invención de nuevos aparatos, máquinas y sistemas, capaces de desempeñar diversas funciones, como se observa claramente con los avances tecnológicos alcanzados en los últimos años en áreas como la medicina, telecomunicaciones, industria, entre otras.

El Modelo de Utilidad (MU) es una institución jurídica creada en Alemania en 1891, confiere un derecho de exclusividad específico, protege invenciones técnicas que cumplen los requisitos de novedad y aplicabilidad industrial y cierto grado de “actividad inventiva” (menor que la exigida a las patentes).

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.¹

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 un mejor funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que le incorpore o que le proporcione alguna utilidad, ventaja o efecto técnico que antes no tenía.²

¹ Artículo 14, Decisión 486 de la Comisión de la comunidad Andina).

² Artículo 81 decisión 486 de la Comunidad Andina

El hecho de solicitar una patente o un registro de diseño industrial o modelo de utilidad, constituye una expectativa de derecho, el cual se adquiere hasta que sea patentado, sin embargo, el derecho una vez adquirido surte efectos desde la fecha de presentación hasta la solicitud o de prioridad en su caso.

El diseño de los implantes dentales ha sido modificado continuamente en los últimos años con el objetivo de adaptarse y mejorar los procedimientos clínicos. 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 roscado³

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 ortodóncicas. 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.⁴

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, 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

³ González y colaboradores. Diseño de los mini-implantes dentales: Estado Actual. Scielo. España. V.14. No. 3. Madrid. Oct. 2002

⁴ Militza Rodríguez Alpino y Rojas Irma. Mini-implante en ortodoncia. REV.VENORT. VOL.23-No.2 2006- VOL 24 No.1 2007.

aplicación de la biomecánica sobre el mini-implante. 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.⁵

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 seria el tipo de rosca ideal para mejorar la retención y estabilidad del mismo durante la consecución del tratamiento ortodóntico?⁶

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. Por otro lado, en los cuadrantes 1 y 3 este tipo de mini-implante de rosca derecha ofrece un anclaje indirecto, 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-

⁵ En línea: www.2005CEJAROSU.La.palanca.descripcion.historia.utilidad.

⁶ 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.

implante se desenroscara, pues la fuerza ejercida sobre el mismo hace que el filete gire en sentido contrario.⁷

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 del mismo 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 indican los requisitos de ley que rigen éste tipo de modificaciones (Resolución 486)⁸.

⁷ Molina, A; Población, M ; Díez-Cascón,M. MINI-IMPLANTESS COMO ANCLAJE EN ORTODONCIA. Revisión literatura.

⁸ DECRETO 2591 DE 2000. (diciembre 13)

ASPECTOS TEORICOS CIENTIFICOS

1.1 PROBLEMA

El mini-implante utilizado como anclaje para mejorar las alternativas biomecánicas en los tratamientos de la clínica del postgrado de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC), presenta características morfológicas y tecnológicas que son indispensables para la estabilidad mecánica que se requiere durante el tiempo de uso. Sin embargo en algunas ocasiones estas características no son suficientemente buenas para lograr la retención de los mini-implantes durante la utilización de la biomecánica. Se debe tener en cuenta que diferentes factores biológicos, ambientales y tecnológicos son los responsables para alcanzar el éxito en el mantenimiento de dichos aditamentos donde se requiere su utilización.⁹

Por esta razón el presente proyecto busca seleccionar las características morfológicas y tecnológicas adecuadas en la rosca del mini-implante con el fin de diseñar un modelo de utilidad que mejore las deficiencias que se presentan, logrando una mayor versatilidad para mejorar la estabilidad de los mismos.

¿Cuáles son las características tecnológicas ideales del tipo de rosca para mini-implantes utilizados en ortodoncia, que mejoren la estabilidad de estos y que sean versátiles?

⁹ CHEN, C - H.; CHANG, C - S.; HSIEB, C - H. *et al.*, The use of microimplants in orthodontic anchorage. *J. oral Maxillofac. Surg.*, v. 64, p. 1209-13, 2006.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los mini-implantes se han convertido en una herramienta valida utilizada como anclaje en distintas situaciones clínicas como: retracción en masa de dientes anteriores, intrusión, distalización, mesialización, protracción, verticalización y estabilización de molares, tracción y retracción de caninos.¹⁰

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 lo cual da una idea de la magnitud del problema. 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.¹¹

Es por esto que el modelo de utilidad de la rosca del mini-implante propondrá una nueva forma, como indicador de innovación en su estructura tecnológica con lo cual pretendemos obtener un mejor funcionamiento, presentando ventajas en cuanto a su utilidad, como lo indican los requisitos de la decisión 486 articulo 81 de la comisión Andina que rigen éste tipo de modificaciones.¹²

¹⁰ JORGE A. ARISMENDI, y col. MINI-IMPLANTES COMO ANCLAJE EN ORTODONCIA. Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

¹¹ BIANCHI, R.; BIANCHI, A.; TAVARES, C. A. E. Mini-implants for anchorage orthodontic: review and clinical case. *Rev. Assoc. paul. Cir. Dent.*, v. 60, n. 2, p. 94- 8, 2006.

¹² DECRETO 2591 DE 2000. (diciembre 13)

Diseñar un modelo de utilidad de la rosca del mini-implante usado en ortodoncia, que sea funcionalmente viable y estructuralmente competitivo, es importante para UNICOC, pues al obtener diseños propios e innovadores en los aditamentos necesarios para los tratamiento de ortodoncia, colocará a la institución a la vanguardia de los avances tecnológicos que en el área se desarrollan día a día.

Los especialistas y estudiantes en práctica encontrarán una alternativa viable, versátil y moderna del mini-implante, que permitirá la optimización en la colocación, estabilidad y trabajo en cuanto a practicidad se refiere, teniendo en cuenta que actualmente en UNICOC se utilizan los mini-implantes autorroscantes, como alternativa de anclaje en ortodoncia y en donde el paciente será el mayor beneficiado al contar con aditamentos innovadores, de excelente calidad, que le ofrece beneficios que con la ortodoncia convencional no se puede lograr, reduciendo el riesgo de fracaso y la injuria sobre los tejidos perimplantares.

1.3 PROPÓSITO

Este proyecto pretende realizar el diseño de un modelo de utilidad de la rosca del mini-implante usado en ortodoncia. (Lista de clases y subclases de la clasificación internacional, de diseño industrial, 6 edición 1 de enero de 1994, clase 99. decisión 486. artículo 81 de la Comunidad Andina), teniendo en cuenta la selección de las mejores características de la rosca del mini-implante para lograr una mayor retención y estabilidad de dicho aditamento y así disminuir los riesgos de fracaso e injuria en los tejidos perimplantares desde su inserción hasta su remoción.

1.4 MARCO TEORICO

1.4.1 Marco Legal

1.4.1.1 Modelo de Utilidad

El modelo de utilidad (MU) es una figura jurídica creada en 1891 en Alemania hace ya más de un siglo. Posteriormente fue adoptado por otras naciones (Japón, Polonia, España, Italia o Portugal) y más recientemente, por países como Grecia, Finlandia, Dinamarca y Austria. El MU confiere un derecho de exclusividad específico (permite a su titular impedir a terceros utilizar comercialmente la invención protegida, sin su autorización, durante su protección), distinto de la patente y adecuado para proteger las invenciones menores, aquéllas con un nivel de actividad inventiva inferior al exigido a una patente¹³.

En términos generales, y salvando algunas particularidades de las distintas legislaciones nacionales, el modelo de utilidad 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). Se excluyen de la protección del modelo de utilidad las invenciones de procedimiento. En países como Bélgica, Irlanda, Países Bajos o Eslovenia se puede solicitar un derecho de protección equiparable. La duración del derecho de exclusividad es por lo general, de diez años es decir, menor que la establecida para las patentes (veinte años).

¹³ PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD COMO INDICADORES DE INNOVACIÓN

En casi todas las legislaciones nacionales relativas a modelos de utilidad hay ciertos mecanismos que conectan el MU con la patentes, permitiendo en algunos casos su transformación o conversión.³

Son registrables bajo la figura de modelo de utilidad, los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que, como resultado de una modificación en su disposición, configuración, estructura o forma, presenten una función diferente respecto de las partes que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad. Son registrables los modelos industriales que sean nuevos y tengan aplicación industrial.³

Según lo establecido por la Superintendencia de Industria y Comercio, la patente de invención o de modelo de utilidad es un certificado que otorga el gobierno, donde se reconoce que se ha realizado una invención y que pertenece a una persona en exclusiva: el titular de la patente; dándole por un tiempo limitado el derecho exclusivo de impedir que sin su consentimiento terceras personas utilicen o exploten su invención.³

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.²

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 un mejor o

diferente funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que le incorpore o que le proporcione alguna utilidad, ventaja o efecto técnico que antes no tenía¹⁴.

La patente de Invención tiene un plazo de duración de 20 años contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud en el respectivo País Miembro. (Artículo 50 Decisión 486 de la Comunidad Andina). La patente de modelo de utilidad tiene un plazo de duración de 10 años contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud en el respectivo País Miembro. (Artículo 84, Decisión 486 de la Comunidad Andina).

Una vez haya expirado este término la invención es de dominio público y cualquier persona puede utilizarla libremente.

El hecho de solicitar una patente o un registro de diseño industrial o modelo de utilidad, constituye una expectativa de derecho, el derecho se adquiere hasta que la patente o el registro son concedidos por el IMPI, sin embargo el derecho una vez adquirido surte efectos desde la fecha de presentación de la solicitud o de prioridad en su caso.

El derecho adquirido por una patente o registro de diseño industrial y modelo de utilidad, es un derecho exclusivo de explotación, determinado por las reivindicaciones aprobadas.

Si un tercero utiliza, fabrica, usa o vende la invención, o el diseño industrial o el modelo de utilidad, protegidos, infringe este derecho exclusivo del titular, por lo que este puede demandar el perjuicio de su derecho, solamente hasta que la

¹⁴ Artículo 81 Decisión 486 de la Comunidad Andina

patente o el registro han sido concedidos, con retroactividad a la fecha de presentación de la solicitud.³

Los documentos necesarios son comprobante de pago para Patente de Invención o para Patente de Modelo de Utilidad y el texto duplicado de la descripción y las reivindicaciones debe ser presentado en hojas blancas tamaño oficio, escritas en tinta negra e indeleble, por una sola cara del papel. El original quedará en la oficina y la copia será para el solicitante.

Ley vigente. El Régimen Común sobre Propiedad Industrial es la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, la cual rige a partir del 1 de diciembre de 2000 en los países miembros de la Comunidad Andina de Naciones: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

En Colombia esta disposición se encuentra reglamentada por el decreto 2591 del 13 de diciembre de 2000

DECRETO 2591 DE 2000

(Diciembre 13)

Diario Oficial No. 44.263, del 19 de diciembre de 2000

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO

Por el cual se reglamenta parcialmente la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA,

En ejercicio de las facultades constitucionales y legales, en especial de las conferidas mediante numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y

en desarrollo de lo previsto en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en el artículo 618 del Código de Comercio, y la resolución reglamentaria 210 del 15 de enero de 2001.

En Colombia la entidad encargada de otorgar las patentes es la Superintendencia de Industria y Comercio cuyas oficinas principales se encuentran en Santafé de Bogotá D.C.

1.4.1.2 Requisitos Para Solicitar Patente de Invención o de Modelo de Utilidad

Normalmente, el procedimiento de obtención de la protección de un MU es de simple registro, la Oficina de Patentes únicamente examina el cumplimiento de los requisitos formales de la solicitud, lo que acorta considerablemente a unos seis meses el procedimiento de concesión y el periodo de protección provisional. El registro de un MU implica la concesión de derechos de exclusividad plenos sobre la invención.

1. Se debe adquirir la carpeta en cartulina (Forma P-10) la cual servirá de carátula para la solicitud.
2. Las solicitudes presentadas a la Superintendencia de Industria y Comercio deben contener:
 - La identificación del solicitante y del inventor
 - Título o nombre de la invención que debe ser *descriptivo, breve y preciso*, evitando la designación excesivamente general o abstracta, sin hacer referencia a la marca o el nombre comercial que se le quiera dar al producto o proceso.
 - Un resumen con el objeto y finalidad de la invención.

- La descripción clara y completa de la invención en forma tal que una persona versada en la materia pueda ejecutarla; si es necesario, debe ayudarse de dibujos realizados técnicamente.
- Una o más reivindicaciones que precisen la materia para la cual se necesita la protección mediante la patente.
- Para la interpretación de la invención: Los dibujos, los planos o las figuras que sean necesarias, en hojas tamaño oficio, realizados en tinta negra indeleble por una sola cara del papel, en lo posible sin marcos ni letreros (sólo los que sirvan para designar la figura)
- Cuando hay una solicitud extranjera previa: la copia de la primera solicitud de patente, en el caso de que se solicite prioridad, señalándola expresamente: si no se reclama la prioridad, no es exigible la copia.
- La tarjeta para el archivo temático y una tarjeta para el archivo de propietarios, debidamente diligenciada, de acuerdo con el formato de la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Para efectos de publicación : un resumen que contenga la identificación del inventor, el título de la invención, lo más relevante de la descripción o reivindicación, el arte final del dibujo o figura más característica, o fórmula química más característica en tamaño de 12 x 12 cm por duplicado si fuere el caso y los datos bibliográficos pertinentes.
- Los poderes que fueren necesarios
- Comprobante de pago para Patente de Invención o para Patente de Modelo de Utilidad.
- El texto (por duplicado de la descripción) y las reivindicaciones debe ser presentado en hojas blancas tamaño oficio, escritas en tinta negra e indeleble, por una sola cara del papel. El original quedará en la oficina y la copia será para el solicitante

1.4.2 Marco científico

Ya teniendo claros los conceptos jurídicos anteriormente descritos, determinaremos las características, inicialmente de los tornillos, los cuales son dispositivos muy similares a los implantes y mini-implantes usados en las aéreas especializadas de la Odontología, con el fin de entender posteriormente las características biomecánicas que de una u otra forma nos ofrecen ventajas y desventajas para lograr el éxito en los tratamientos propuestos. De esta forma lograremos identificar las características adecuadas para la construcción de nuestro modelo de utilidad.

1.4.2.1 Características del Tornillo

Todo tornillo se identifica mediante cinco características básicas (figura 1)

- Cabeza: Es la parte que permite sujetar el tornillo o imprimirle un movimiento giratorio con la ayuda de herramientas adecuadas
- Rosca: Es la parte que tiene tallado el surco.
- Longitud roscada del tornillo: Es lo que mide la rosca
- Diámetro: Es el grosor del tornillo medido en la zona de la rosca
- Punta:

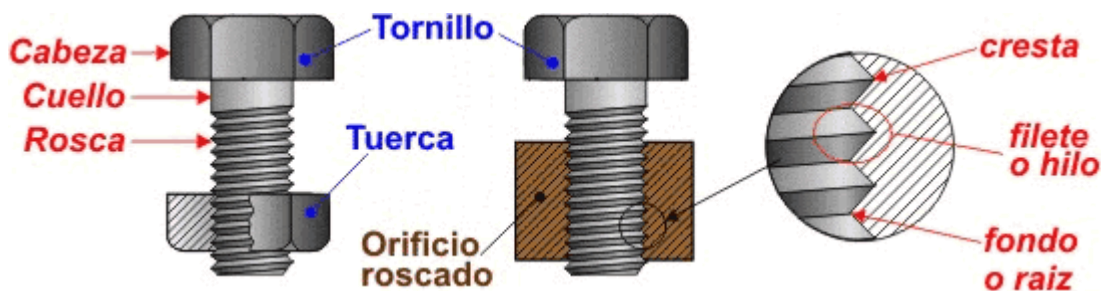


Figura 1. Partes del tornillo

FUENTE: A case study of roscas. Journal junuary 2006. Pg: 520:532

1.4.2.2 Clasificación de los tipos de rosca

Técnicamente una rosca es una arista de sección uniforme que tiene la forma de un helicoide sobre la superficie externa o interna de su cilindro , se denomina filete o hilo a la parte saliente del surco, fondo o raíz a la parte baja y cresta a la mas saliente. El perfil de la rosca hace referencia al perfil del filete con el que se ha tallado el tornillo, los más empleados son: (figura 2) ¹⁵



FIGURA: 2. Perfiles de rosca

FUENTE: A case study of roscas. Journal junuary 2006. Pg: 520:532

La rosca en “V” aguda suele emplearse para instrumentos de precisión, tornillos micrométricos, microscópicos, la Witworth y la métrica se emplean para sujeción, la redonda para aplicaciones especiales, las cuadradas y trapezoidales se emplean para transmisión de potencia o movimiento y los dientes de sierra reciben presión solamente en un sentido, utilizados en mecanismos donde se quiera facilitar el giro en un sentido y dificultarlo en otro. ¹⁵

Dependiendo el tallado del surco o el enrollado del plano en un sentido u otro se tendrá las denominadas roscas derechas con el filete enrolladas en sentido horario e izquierdas enrolladas en sentido contrario. El sentido de avance puede ser derecho o izquierdo. Esto significa que una rosca derecha avanza axialmente al girarla de acuerdo a la ley de la mano derecha. En una rosca izquierda esta ley no

se cumple. El sentido de avance izquierdo se usa principalmente por seguridad, como en las válvulas de balones de gas. (Figura 3) ¹⁵

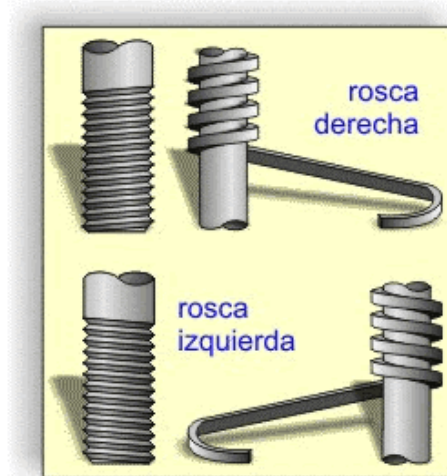


FIGURA 3. Sentido de la rosca

FUENTE: A case study of roscas. Journal junuary 2006. Pg: 520:532

Según el paso de rosca que es la distancia que existe entre dos crestas consecutivas, encontramos tornillos de rosca sencilla, que corresponde con lo que avanza sobre la tuerca por cada vuelta completa. Si es de rosca doble el avance será igual al doble del paso. (Figura 4) ¹⁵

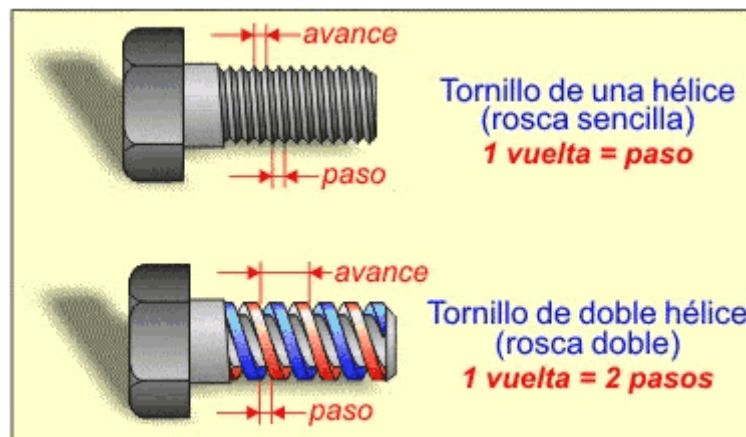


FIGURA 4. Paso de la rosca

¹⁵ A case study of roscas. Journal junuary 2006. Pg:520:532

FUENTE: A case study of roscas. Journal january 2006. Pg: 520:532

1.4.2.3 Tipos de roscas

Existen varios tipos de rosca, como por ejemplo las roscas métricas (M), la rosca unificada fina (UNF), la rosca unificada normal (corriente) (UNC), la rosca Whitworth de paso fino (BSF), la rosca Whitworth de paso normal (BSW o W), entre otras. Las diferencias se basan en la forma de los filetes que los hacen más apropiados para una u otra tarea, las roscas indicadas son las más utilizadas en elementos de unión. Los filetes triangulares son utilizados en pernos y tuercas, los filetes redondos son utilizados en uniones rápidas de tuberías, finalmente las roscas rectangulares en general se utilizan para ejercer fuerza en prensas. (Figura 5) ¹⁶

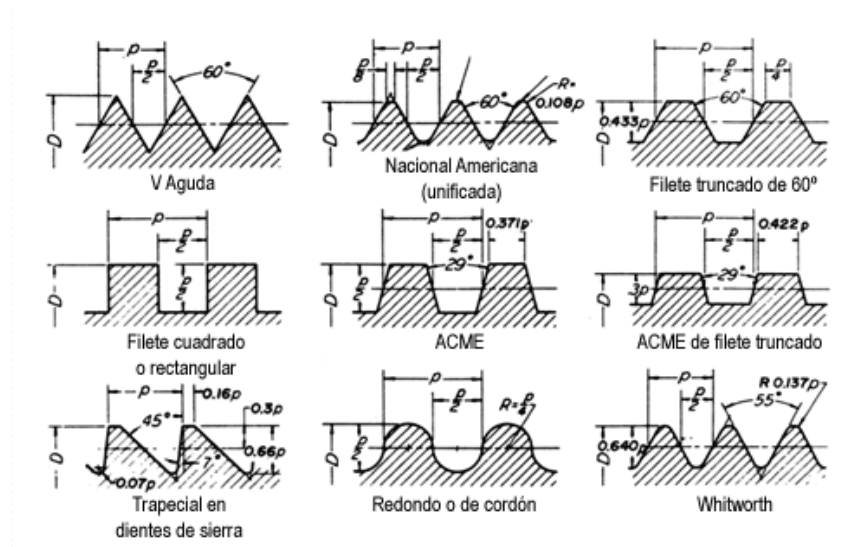


FIGURA 5. Tipos de rosca

¹⁶ En línea: www2.ing.puc.cl/~icm2312/apuntes/uniones/roscas.html. Diseño de roscas

Otros tipos de roscas que se encuentran comercialmente son:

Rosca Arpón: Sirve para la fijación de piezas en plástico, puede provocar problemas de montaje, así como un ensamblaje débil. (Figura 6) ¹⁶

Rosca Autorroscante 60°: Tiene un gran comportamiento en prácticamente todas las aplicaciones de fijación de cerramiento tanto de cubierta como de fachada. (Figura 7)

Rosca Cortante: Instrumento de filo cortante (Figura 8)

Rosca DIN 7500: Asiento perfecto sin corte previo Tornillo trilobular autorroscante. (Figura 9)

Rosca Acmé: Ha reemplazado generalmente a la rosca de filete truncado. Es más resistente, más fácil de tallar y permite el empleo de una tuerca partida o de desembrague que no puede ser utilizada con una rosca de filete cuadrado. Las roscas Acmé se emplean donde se necesita aplicar mucha fuerza. ¹⁷

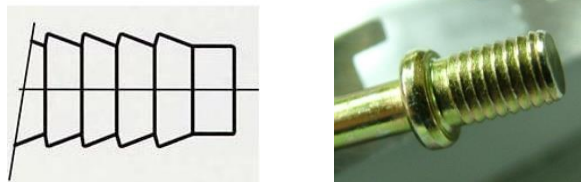


FIGURA 6. Rosca Arpón

FUENTE: EN LÍNEA: [torca_tornilleriacatalnas.a_tornillostipos de rosca.mht](#)

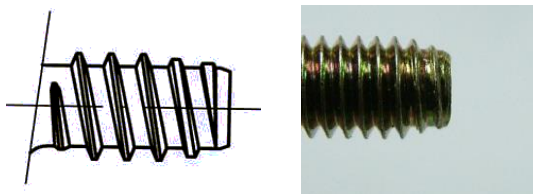


FIGURA 7. Rosca Autorroscante 60°

FUENTE: EN LÍNEA: torca_tornilleriacatalnas.a_tornillostipos de rosca.mht

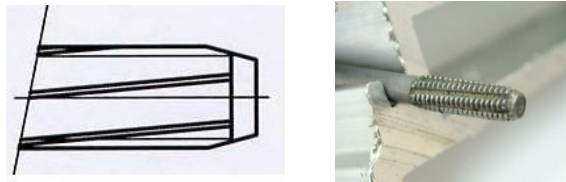


FIGURA 8. Rosca Cortante

FUENTE: EN LÍNEA: torca_tornilleriacatalnas.a_tornillostipos de rosca.mht

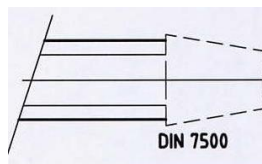


FIGURA 9: Rosca DIN 7500

FUENTE: EN LÍNEA: torca_tornilleriacatalnas.a_tornillostipos de rosca.mht



FIGURA 10: Rosca Rápida

FUENTE: EN LÍNEA: torca_tornilleriacatalnas.a_tornillostipos de rosca.mht

También se encuentran roscas sencillas o múltiples dependiendo del numero de surcos tallados uno, dos o tres, las mas empleadas es la rosca sencilla, reservando las roscas múltiples para mecanismos que ofrezcan poca resistencia al movimiento. (Figura 11) ¹⁵

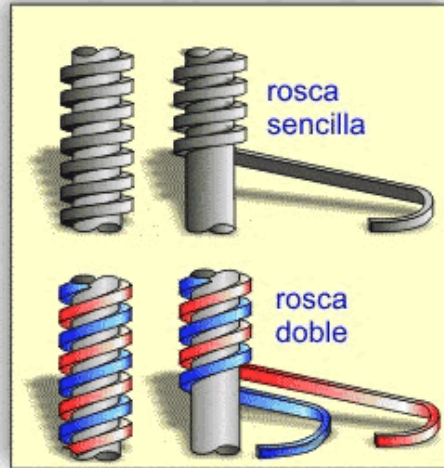


FIGURA 11. Número de surcos

Existen en el mercado diferentes tipos de roscas y series entre las comercialmente más utilizadas se tienen:

Tipo de paso grueso, se recomienda para usos generales donde no se requieren pasos más finos. Tipo de paso fino, es recomendada para la mayoría de los trabajos en la industria automotriz y aeronáutica. Tipo de paso extrafino, recomendada para usar en materiales finos o cuando se requiere un gran número de filetes en una longitud dada. De ocho hilos, tiene ocho hilos por pulgada es recomendada para uniones y cierres para resistir presiones de vapor y agua. Serie de doce filetes, se usan en estados altos de temperatura por último serie de dieciséis filetes, se usan cuando se requiere collares de ajuste que requieren un filete muy fino. ¹⁵

Según el tipo de inserción los encontramos:

Autorroscantes: Los cuales necesitan un inicio de apertura, tienen la mayor parte de su caña cilíndrica y el extremo en forma cónica. De cabeza plana, oval, redondeada o chata. La rosca es delgada, con su fondo plano, para que la plancha se aloje en él. Se usan en láminas o perfiles metálicos, porque permiten unir metal con madera, metal con metal, metal con plástico o con otros materiales. Estos tornillos son completamente tratados desde la punta hasta la cabeza y sus bordes son más afilados que el de los tornillos convencionales.¹⁷



FUENTE: EN LÍNEA: torca_tornilleriacatalnas.a_tornillostipos de rosca.mht

Autoperforantes: Su punta es una broca, lo que evita tener que hacer perforaciones guías para instalarlos. Se usan para metales más pesados, van cortando una rosca por delante de la pieza principal del tornillo.¹⁷ Teniendo en cuenta las características y diferentes tipos de roscas que encontramos comercialmente en la industria, podemos comparar y determinar inicialmente con los implantes y posteriormente con los mini-implantes las características adecuadas que podrían contribuir en el diseño de la rosca del mini-implante objeto de nuestra investigación.

Es por esto importante determinar las características e indicaciones de los implantes cuya utilización en odontología comienza como pilares de prótesis, pronto se observaron las posibilidades que presentaban como medio de anclaje en ortodoncia lo que se conoció como implantes doble propósito; este tipo de implantes usados como anclaje temporal en ortodoncia, tenían como finalidad ser

pilares para prótesis lo que condicionaba su localización. Posteriormente se busco anclaje por medio del uso de mini placas que permitían una colocación mas versátil y acorde a las necesidades terapéuticas, al mismo tiempo se han desarrollado implantes para uso exclusivamente ortodóntico como son los implantes palatinos, los cuales son mas pequeños que los implantes de uso protésico muy eficientes en cierres de espacios y distalización de molares maxilares. En 1982, Roberts y Cols., reportaron el caso del uso de un implante endo-óseo rígido para la Protracción de molares y el cierre de un espacio de extracción atípico. En 1983, Creekmore y Eklund, usaron tornillos óseos de vitalio para tratar a un paciente con mordida profunda anterior; el tornillo fue insertado en la espina nasal anterior para intruir los incisivos superiores mediante el uso de elásticos que se colocaron 10 días después de la inserción del tronillo (Creekmore, 1983). En 1991 Higuchi y Col., publican un estudio del uso de mini-implantes (aditamento metálico en forma de tornillo que sirve como elemento adicional para soportar fuerzas sin apoyarse en estructuras anatómicas ayudando a controlar los movimientos no deseados en otros dientes) hechos de titanio grado 5, siendo el mas parecido al titanio puro, lo cual es una ventaja, para evitar reacciones alérgicas a los paciente. En 1997, Ryuzo Kanomi, publica un reporte de un paciente en cuyo plan de tratamiento se tenía la necesidad de intruir los incisivos mandibulares por presentar una mordida profunda.

El diseño cónico de la rosca también ha permitido aumentar la estabilidad primaria para proceder a aplicar protocolos de carga precoz o inmediata. Payne y cols., el tamaño del perfil de la rosca a lo largo del implante con el fin de que la fijación no sea igual de agresiva en toda su longitud sino que actúe como un osteotomo condensando el hueso, hay diseños en el que el perfil de rosca es más pequeño

en la zona cervical (P.Ej ST,Astra-Tech) y otros en el que es más pequeño en el ápice (P.Ej Replace, Nobel biocare)¹⁷

En implantología encontramos pasos de rosca discontinuos que teóricamente permitirían una mayor penetración del hueso con mejores propiedades biomecánicas entre las roscas, la falta de unión al hueso en determinadas zonas del implante se debe considerar más como un fenómeno "discontinuo" más que "incompleto"

Diseños con doble o triple espiral que hace que aumente la distancia entre el paso de rosca que se ancla en el hueso con lo cual se elimina menos hueso, también reduce el tiempo de inserción de la fijación, reduce el calor generado, y aumenta el torque de inserción en huesos de baja densidad. (Figura 12)

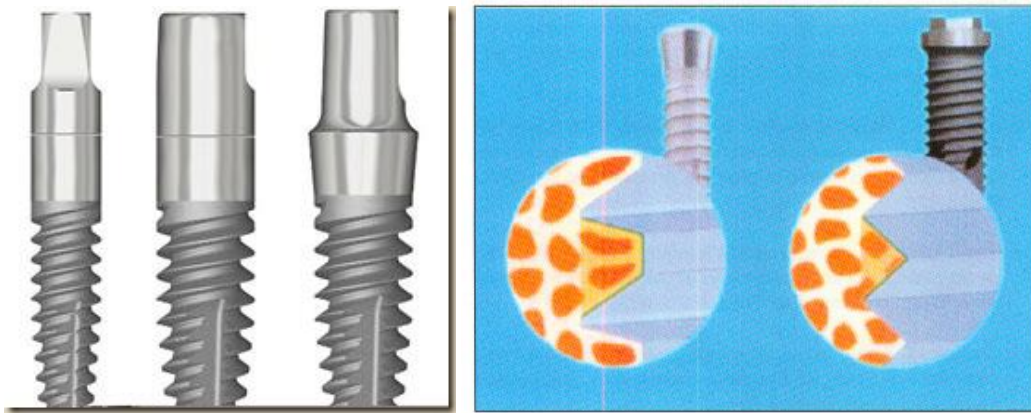


FIGURA 12. Paso de la rosca, continuo / discontinuo

¹⁷ Barbara Lisniewska-Machorowska,a James Cannon,b Stephen Williams,c and Hans-Peter Bantleond. Evaluation of force systems from a "free-end" force system. Katowice, Poland, Clermont, Georgia, and Wiener Neustadt and Vienna, Austria

La incorporación de unas marcas adicionales en la superficie inferior de las muescas del implante, aumentan la superficie de contacto con el tejido biológico hasta en un 15% adicional.

1.4.3 Clasificación de las roscas de los implantes según sus aplicaciones clínicas

Los implantes pueden ser clasificados en cuatro categorías, basados en sus aplicaciones clínicas y en su diseño: implantes oseointegrados, implantes oseointegrados modificados para utilizar en sutura palatina, miniplacas de titanio y mini implantes.¹⁸

A. Implantes oseointegrados Son la primera elección en pacientes edéntulos. Generalmente se utilizan en la zona posterior de los maxilares con el propósito de nivelar la curva de Spee, retraer y protraer dientes; soportan fuerzas horizontales continuas hasta de 5 Newton. Presentan mayor estabilidad que otros tipos de implantes y se pueden utilizar para restauración protésica. Entre sus desventajas está su alto costo, cirugía invasiva y compleja, difícil selección del sitio de implantación, tiempo de espera del proceso de oseointegración (4 a 6 meses) para aplicarles fuerzas y no se pueden utilizar en pacientes sin espacios edéntulos¹⁹.

B. Implantes oseointegrados modificados para utilizar en sutura palatina.

Se colocan en la premaxila, detrás de la papila incisiva y se ligan a una barra transpalatina a nivel de los primeros o segundos molares superiores. Se utilizan

¹⁸ JORGE A. ARISMENDI, y col. MINI-IMPLANTES COMO ANCLAJE EN ORTODONCIA. Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

¹⁹ Barbara Lisniewska-Machorowska,a James Cannon,b Stephen Williams,c and Hans-Peter Bantleond. Evaluation of force systems from a "free-end" force system. *Katowice, Poland, Clermont, Georgia, and Wiener Neustadt and Vienna, Austria*

para grandes movimientos dentales en pacientes que no tienen sitios favorables para la utilización de los mini-implantes; tienen mayor estabilidad que éstos. Entre sus desventajas están su alto costo, requieren cirugía para colocación y remoción, necesita de 2 a 3 meses de tiempo de óseo-integración y requieren fase de laboratorio.²⁰

C. Miniplacas de titanio Son utilizadas en cirugía ortognática, no obstante hay sistemas específicos para utilizar en ortodoncia como el *The Zygoma Anchorage System*®. Se deja una parte de la placa fuera de la mucosa. Son más potentes y estables que los mini-implantes debido a la mayor superposición ósea por lo que se les puede aplicar fuerzas inmediatas y mayores de 500 g y se pueden usar en pacientes sin espacios edéntulos. Entre sus desventajas están su alto costo y la necesidad de cirugía de instalación y remoción.²¹

En ortodoncia son utilizados aditamentos para lograr mejorar la biomecánica mediante diferentes mecanismos de anclaje como los mini implantes estos son pequeños dispositivos confeccionados en titanio, que implantados temporalmente en el hueso basal, sirven para lograr el anclaje absoluto en las mecánicas ortodónticas, con un diámetro de 1,2 a 2,5 mm y una longitud de 5 a 14 mm. Presentan variaciones de acuerdo al fabricante.²²

Estos dispositivos implantados temporáneamente, permiten la aplicación de tracciones para obtener movimientos dentales con la ventaja biomecánica del

²⁰ James, Y.C, y colaboradores. A comparative avaluation of current orthodontic miniscrew systems. Worl journals of orthodontics. Vol.8.2. 2007 pg. 136-144

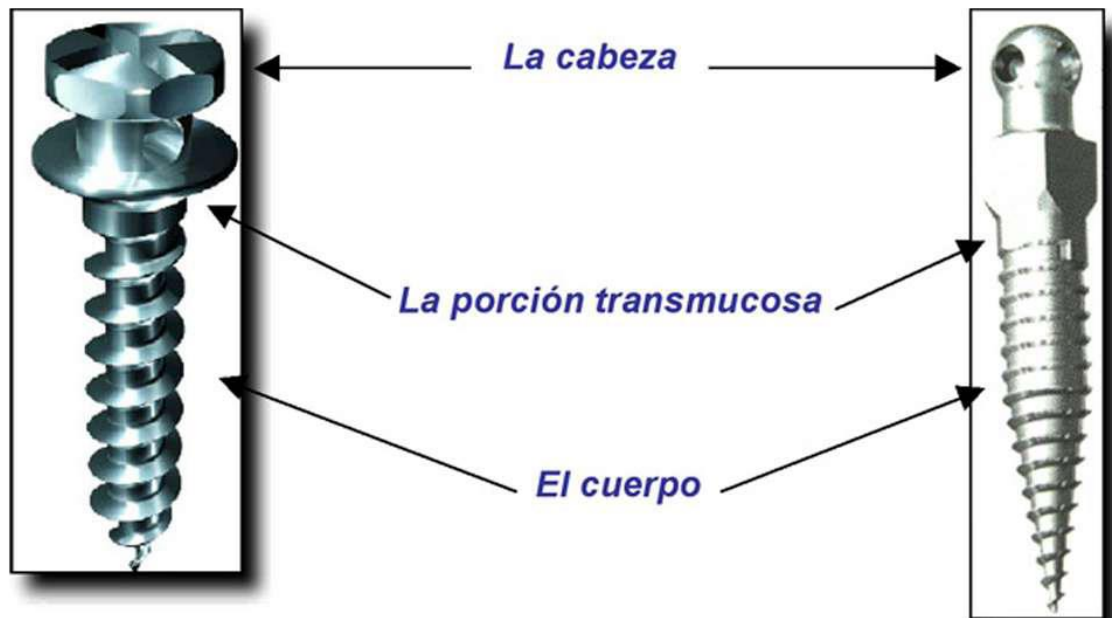
²¹ Mini-screw implants (temporary anchorage devices): orthodontic and pre-prosthetic applications. J Orthod. 2007 Jun;34(2):80-94

²² Schnelle MA, Beck FM, Jaynes R M, Huja SS. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. Angle Orthod 2004; 74 (6): 832-837.2

máximo anclaje. Los mini implantes ortodónticos, fabricados en acero inoxidable quirúrgico, no son recomendables por la presencia de metales como cromo, aluminio, hierro y otros metales que presentan inconvenientes en la biocompatibilidad y alergias como tal.

En general, los mini implantes tienen forma cilíndrica, con una porción externa ó cabeza y una parte endo-ósea ó cuerpo unidas entre sí por una porción transmucosa ó collar.²³

FIGURA 13: el mini-implante



FUENTE: Rodríguez Alpino. Mini-implantes en ortodoncia. REV. VEN. ORT. - VOL. 23 - Nº2 - 2006 • VOL. - 24 - Nº 1 - 2007 41.

Morra y Cols en el 2003 publicaron un estudio en el cual se analizaba la composición química superficial de 34 implantes disponibles comercialmente, se dividió la muestra en cuatro grupos de acuerdo a la topografía de la superficie los

²³ Militza Rodríguez Alpino y Rojas Irma. Mini-implante en ortodoncia. REV.VENORT. VOL.23-No.2 2006- VOL 24 No.1 2007

cuales fueron: elaborados en maquina, microarenados, grabados con acido y cubiertos con plasma. Estos fueron analizados mediante Espectroscopía de rayos X de fotoelectrón y encontraron que las superficies realizadas a maquina presentan un alto contenido de carbono, el cual es altamente contaminante y los implantes grabados con ácido y los cubiertos con plasma presentaron alta concentración de titanio en la superficie. Se concluyo que la topografía química superficial de los implantes no es responsable de la respuesta biológica de los implantes. (Cassinelli, 2003). Todos los implantes protésicos, mini placas y palatinos presentan una serie de limitaciones las cuales son superadas por los mini implantes no óseo integrados. Los mini implantes tienen ciertas ventajas en comparación ha los implantes intraóseos: bajo costo, simple procedimiento para su colocación y remoción y la facilidad de poder ser colocados entre las raíces contribuye al uso de este método por los ortodoncistas.²⁴

Debido a la poca literatura existente sobre el tema se remite a investigar sobre las fresas quirúrgicas (tamaño, forma, diseño) y sobre los diferentes tornillos para implantes siendo primordial investigar su tipo de rosca y su diámetro.

Respecto a la fresa utilizada para implantes deben tener una velocidad mínima absoluta a la que puedan cortar, sin tener en cuenta que los motores eléctricos pierden hasta un tercio de su velocidad máxima y los de aire pierden aún mas por lo cual no se recomienda utilizar las fresas a su velocidad mínima de corte.

²⁴ Schnelle MA, Beck FM, Jaynes R M, Huja SS. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. Angle Orthod 2004; 74 (6): 832-837.2

La mayoría de las fresas utilizadas son fresas fisuradas funcionan mejor entre 30000 a 100000 revoluciones por minuto y solo se puede usar con irrigación externa.²⁵

Es importante tener en cuenta los factores determinantes para el éxito del tratamiento ortodóntico utilizando mini - implantes, que pueden ser afectados por la técnica de colocación, factores biológicos, ambientales y el mismo diseño de los tornillos, es por esto la importancia de definir cual seria el tipo de rosca ideal para mejorar la retención y estabilidad del mismo durante la consecución del tratamiento ortodóntico.

La rosca, de gran superficie de apoyo, permite atornillar directamente sobre el hueso. Es de doble cabeza, y su superficie brinda la posibilidad de manipulación bien sea con tallos en cruz o con tallos hexagonales. Además es altamente efectivo, ya que posee un punto de referencia fijo que garantiza la precisión en su ubicación y colocación y, gracias al diseño de su superficie auto-roscante, genera microtrabas mecánicas entre la superficie del microimplante y el espesor del hueso, lo que elimina el inconveniente de los implantes óseo-integrados y disminuye considerablemente el tiempo de trabajo y tratamiento.²⁶

²⁵ Atlas de Implantología Oral. A. Norman Cranin. Michael Klein- Alan Simona Babbosh Implantes dentales

²⁶ Carlos Julio Lemoine, y Emily Bench· Microimplantes para anclaje de uso ortodóntico (MIA). Revisión. OD vol.3 no.1 June 2006

En cuanto al material de fabricación:

Los mini implantes son fabricados en titanio grado 5, sin embargo, ha sido utilizado el acero inoxidable quirúrgico, como una alternativa, así como aleaciones de oro, vitalium, cromo- cobalto, carbono vítreo, óxido de aluminio, cerámicos y aleaciones de níquel – cromo – vanadium.²⁷

Titanio de aleación grado 5 es uno de los mas usados en la industria química, por ser resistente al ataque de diferentes ácidos; así mismo, este metal tiene propiedades biocompatibles, dado que los tejidos del organismo toleran su presencia, por lo que es factible la fabricación de muchas prótesis e implantes²⁸.

Comercial y técnicamente existen muchas aleaciones de titanio porque no hay una norma muy rígida sobre las mismas. Sin embargo las aleaciones más conocidas son las siguientes

Por otra parte las especificaciones ASTM (American Society for Testing and Materials) ofrecen un sistema práctico de identificación de las diferentes presentaciones del titanio. Los más utilizados son los siguientes:

- Ti grado 1, 2, 3 integran el llamado titanio puro comercial con una composición superior al 99% de Ti.
- Ti grado 5 y 9 son aleaciones de buena resistencia contra la corrosión y nivel medio de resistencia mecánica.

Ti grado 7, 11 y 12 representan aleaciones de mayor resistencia a la corrosión.

²⁷ Ismael y Johal, 2001. American society for testing and materials, number 3.7165.

²⁸ Biomechanical effect of abutment on stability of orthodontic mini-implant. A finite element analysis. Clin Oral Implants Res. 2005 Aug;16(4):480-5.

Ti grado 2: TiFe(0,25-0,30), tiene una resistencia a la tracción de 345 MPa, un límite elástico de 275 MPa, una ductilidad del 20% una dureza de 82 HRB una excelente soldadura y una resistencia eléctrica de 0,56 ($\mu\Omega\text{m}$). Sus principales aplicaciones son donde se requiere resistencia a la corrosión y conformabilidad (Tuberías, intercambiadores de calor,etc)

Ti grado 5, tiene la siguiente composición química: Ti6Al4V Tiene una resistencia a la tracción de 896 MPa, un límite elástico de 827 MPa, una ductilidad del 10% una dureza de 33 HRB una soldabilidad muy buena y una resistividad eléctrica de 1,67 ($\mu\Omega\text{m}$). Sus aplicaciones son donde se requiera alta resistencia mecánica y altas temperaturas (Tornillería y piezas forjadas). En cuanto a las dimensiones de los mini implantes se encuentran con: Diametros de 1.3 mm a 2mm, Longitud de 6 mm a 12 mm

Ti grado 19, tiene la siguiente composición química Ti3Al8V6Cr4Zr4Mo (Beta-C) Tiene una resistencia a la tracción de 793 MPa, un límite elástico de 759 MPa una ductilidad de 15% una dureza de 45 HRB una soldabilidad regular y una resistividad de 1,55 ($\mu\Omega\text{m}$). Sus aplicaciones son donde se requiera alta resistencia a la corrosión y a la temperatura ((Aplicaciones marinas y motores de aviones)

Entre los tipos de mini implantes se tienen:

Spider Screw de Titanio grado 5 y longitudes de 7mm, 9mm, y 11mm lo que permite realizar la carga ortodóntica sin producir irritación del tejido. (Maino y Col, JCO 2003).

Aarhus es un mini-implante mejora la utilización de la ligadura y permite la colocación de alambres (Melsen y Col. Semin Ortho 2005).

MAS es un mini-implante de forma cónica, se encuentran de tres tamaños:

Tipo A: Diámetro de 1.1mm en la punta y longitud de 11mm

Tipo B: Diámetro 1.3mm en la punta y longitud de 11mm

Tipo C: Diámetro de 9mm de longitud y 1.3mm en la punta

(Carano y Col. 2205).

Dentos de cuello largo y confeccionado en titanio grado IV (Carano y Col. Progress in Orthodontics, 2005).

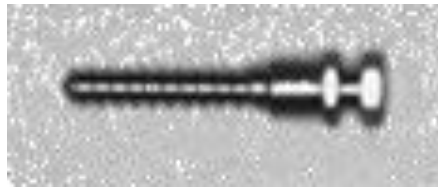
Leone siendo la de mayor tamaño del mercado confeccionado en acero inoxidable quirúrgico (Carano y Col. Progress in orthodontics, 2005).

OSAS su parte activa tiene un diámetro de 1.6 mm en longitudes de 6mm, 8mm y 9mm (Paik y Col. JCO, 2002).

Orthoanchor K1 System de 6mm de longitud y 1.2mm de diámetro su corta longitud permite ser utilizado en sitios anatómicos de difícil acceso (Ohnishi y Col. Angle orthodontist, 2005).

C Implant su cabeza esférica hace las veces de un hook para la utilización de elásticos intermaxilares (Chung y Col. .Angle orthodontist, 2005).

Tomas (temporary **orthodontic micro anchorage system**) es un nuevo concepto de anclajes esqueléticos temporales en el cuadro del tratamiento de ortodoncia diseñado por el Dr. Bumann cuello que evita la acumulación de placa.²⁹



FUENTE: Mini-Implant for Orthodontic Anchorage in a Deep. OverbiteCase. AngleOrthodontist, Vol75, No3, 2005

ORTHOANCHOR K1 SYSTEM; Dentsply Sankin Corporation, Tokyo, Japan). Anchor screw (Diámetro 1.2 X 6mm). Su corta longitud permite ser utilizado en sitios anatómicos de difícil acceso A ³⁰



²⁹ www.dentaurum.com 2008

³⁰ Mini-Implant for Orthodontic Anchorage in a Deep. OverbiteCase. AngleOrthodontist, Vol75, No3, 2005

FUENTE: Absolute Anchorage in Orthodontics: Direct and Indirect. Implant-Assisted Modalities. JCO/JULY 2000

ORTHOIMPLANT

Implante endo óseo, es insertado por osteotomía en el paladar medio.³¹



FUENTE: Clinical Applications of the Miniscrew Anchorage System. JCO/JANUARY2005

MINISCREW ANCHORAGE SYSTEM (MAS)

Mini implante de forma cónica, hecho de titanio grado 5 y se encuentran de tres tamaños:

Tipo A: Diámetro de 1.3mm en el cuello y 1.1mm en la punta y longitud de 11mm.

Tipo B: Diámetro de 1.5mm en el cuello y 1.3mm en la punta y longitud de 11mm.

³¹ Absolute Anchorage in Orthodontics: Direct and Indirect. Implant-Assisted Modalities. JCO/JULY 2000

Tipo C: Diámetro de 1.5mm en el cuello y 1.3mm en la punta y longitud de 9mm. ³²



FUENTE: C-Orthodontic Microimplant for Distalization of Mandibular . Dentition in Class III Correction. AngleOrthodontist, Vol75, No1, 2005

C-ORTHODONTIC MICROIMPLANT (C-IMPLANT)

Diámetro de 1.8mm y de 8.5, 9.5, o 10.5mm de longitud³³



FUENTE: Development of Orthodontic Micro-Implants for Intraoral Anchorage. JCO/JUNE 2003

ABSOANCHOR

Diámetro de 1.2mm y 1.3mm y de 4mm y 5mm de longitud³⁴

³² Clinical Applications of the Miniscrew Anchorage System. JCO/January2005

³³ C-Orthodontic Microimplant for Distalization of Mandibular . Dentition in class III Correction. AngleOrthodontist, Vol75, No1, 2005

³⁴ Development of Orthodontic Micro-Implants for Intraoral Anchorage. JCO/JUNE 2003

	MAS 15	DENTOS	LEONE
External diameter [mm]	1.50 max 1.10 min	1.50 max 1.10 min	1.50
Core diameter [mm]	1.00 max	1.00max	1.05
Thread interval [mm]	0.50	0.50	0.50
Length of the body [mm]	8.00	8.00	8.00
Length of the head [mm]	25.00	30.00	40.00
Material	Ti Grade V	Ti ?	Surgical Stainless steel ISO 5832/ 1

FUENTE: Firenze; M.A.S. MICERIUM s.p.a. Avegno, Italia; DENTOS, Corea). Mechanical properties of three different commercially available miniscrews for skeletal anchorage. PROGRESS in ORTHODONTICS2005; 6(1):82-97

Tres sistemas de implantes ortodonticos disponibles con una dimensión igual de, 1.5mm de diámetro y 11mm de longitud³⁵

FIGURA 15: sistema de mini-implante



³⁵ LEONE, Firenze; M.A.S. MICERIUM s.p.a. Avegno, Italia; DENTOS, Corea). Mechanical properties of three different commercially available miniscrews for skeletal anchorage PROGRESS in ORTHODONTICS2005; 6(1):82-97

FUENTE: www.dentaurum.com 2008

PERNO O ESPIGA TOMAS (*temporary orthodontic micro anchorage system*)

Tomas se ofrece en dos longitudes, 8 y 10 mm de largo. Es un nuevo concepto de anclajes esqueléticos temporales en el cuadro del tratamiento de ortodoncia diseñado por el Dr. Bumann.³⁶



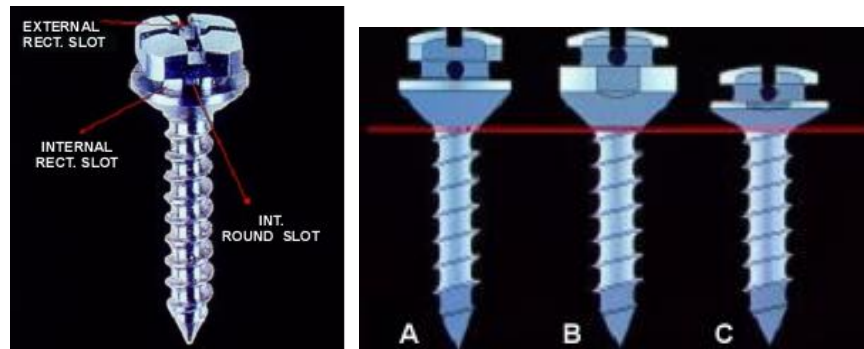
FUENTE: Use of Miniscrews for Intermaxillary Fixation of Lingual-Orthodontic. Surgical Patients JCO/MARCH 2002

OSAS

Su parte activa tiene un diámetro de 1.6 mm en longitudes de 6mm, 8mm y 9mm³⁷

³⁶ www.dentaurum.com 2008

³⁷ Use of Miniscrews for Intermaxillary Fixation of Lingual-Orthodontic. Surgical Patients. O/MARCH 2002



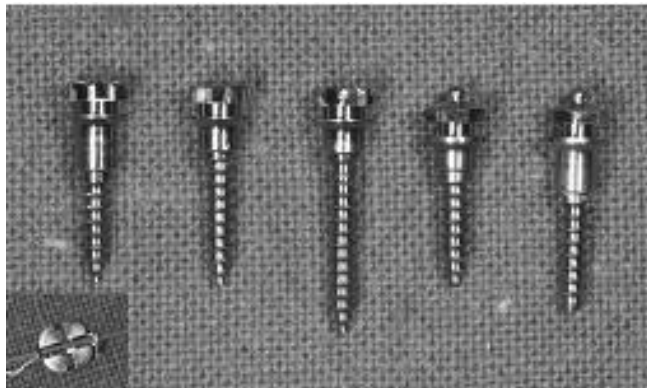
FUENTE: The Spider Screw for Skeletal Anchorage. JCO/FEBRUARY2003

SPIDER SCREW

Hecho de Titanio grado 5

Longitudes de 7mm, 9mm, y 11mm lo que permite realizar la carga ortodéntica sin producir irritación del tejido.

Diferentes anchos A. Regular. B. Bajo perfil C. Bajo perfil delgado.³⁸



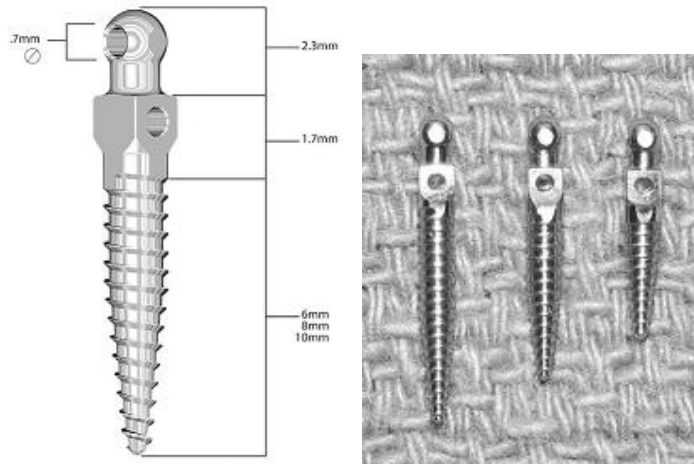
FUENTE: Miniscrew Implants:The Aarhus Anchorage System. SeminOrthod11:24-31 2005

³⁸ The Spider Screw for Skeletal Anchorage. JCO/FEBRUARY2003

²² Mechanical characteristics of various orthodontic mini-screws in relation to artificial cortical bone thickness. Angle orthod 2007 Nov;77(6):979-85

THE AARHUS ANCHORAGE SYSTEM

Es un mini-implante de diámetro de 1.5mm a 2mm; la longitud se acomoda de acuerdo a sitio de inserción en cavidad oral.³⁹



FUENTE: MiniscrewImplants: IMTECMiniOrthoImplants.SeminOrthod11:32-39 2005

IMTEC OrthoImplant

Diámetro de 1.6mm y 1.8mm y longitudes de 6mm, 8mm y 10mm.⁴⁰



FUENTE: www.osteomedcorp.com

³⁹ Miniscrew Implants:The Aarhus Anchorage System. SeminOrthod11:24-31 2005

⁴⁰ MiniscrewImplants: IMTECMiniOrthoImplants. SeminOrthod11:32-39 2005

THE ORTHODONTIC MINI-IMPLANT (OMI)

Dimensiones 1.2 x 6mm Orthodontic Anchor Screw

1.2 x 8mm Orthodontic Anchor Screw

1.6 x 6mm Orthodontic Anchor Screw

1.6 x 8mm Orthodontic Anchor Screw⁴¹



FUENTE: www.osteomedcorp.com

RMO DUAL TOP ANCHOR MINI ORTHOSCREWS

Diámetro de 1.4mm, 1.6mm y 2.0mm y longitudes de 6mm, 8mm, 10mm



Mini-implante

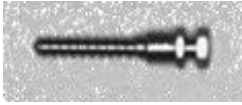
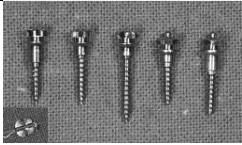
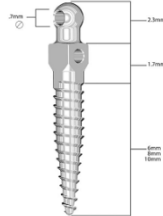
Diámetro: 2.5mm y longitud: 7mm y 9 mm

- **Tipos de rosca de los mini-implantes**

⁴¹ www.osteomedcorp.com

²⁴ Influence of surface characteristics on survival rates of mini-implants. Angle Orthod. 2008 Jan;78(1):107-

En la siguiente tabla se relacionan los tipos de mini-implantes con sus dimensiones:

MINI- IMPLANTE	DIAMETRO	LONGITUD	ROSCA/FILETE
	1.00mm	10mm	derecha
	1.2 mm	6 mm	derecha
	1.3mm en el cuello y 1.1mm en la punta.	11mm	derecha
	1.8mm y de 8.5, 9.5	10.5mm	derecha
		7mm, 9mm, y 11mm	derecha
	1.5mm a 2mm	De acuerdo a la cavidad oral	derecha

	1.6mm y 1.8mm	6mm, 8mm y 10mm	Derecha
	1.2 mm 1.2. mm 1.6 mm 1.6 mm	6mm 8mm 6mm 8mm	Derecha
	1.7mm 2.5 mm	6mm 11mm	derecha
	0.6 mm	6 mm	derecha
 Abbildung	1.6mm	10mm	derecha

	1.9mm	11mm	derecha
 Figura 1. Diseño MIA auto-roscante y perforante.			derecha
	2,5mm	7 mm 9mm	derecha

1.4.4 Biomecánica de los mini-implantes

En estudios referentes a los movimientos en ortodoncia se explica como éstos son consecuencia o se consiguen gracias a la aplicación de vectores de física, denominados fuerzas que son aplicadas por máquinas. Sin embargo, en el sistema de mini-implantes utilizado en ortodoncia se observa que los resultados son una consecuencia de acciones de dos o más fuerzas. Teniendo en cuenta que cuando el mecanismo que ejerce la fuerza es superior a la fuerza resistente del objeto a mover, este recorre cierta trayectoria dependiendo de la habilidad y requerimiento del Ortodoncista, para lo cual es necesario que el mini-implante ejerza una fuerza adecuada de tal manera que el sistema que se aplique genere fuerzas diferentes en los dientes, y éstas se transmiten al ligamento periodontal y al hueso alveolar para producir los diferentes movimientos en donde se generan momentos que para estandarizar se aplicarán fórmulas como $M=F.d$. En ortodoncia es necesario tener en cuenta sistemas de medidas internacionales en unidades (S.I) en donde la fuerza se mide en Newton (N) pero también se puede

expresar en kilogramos fuerza (Kgf) siendo 1 Kg igual a 9,8 N y 1N es igual a 0,102 Kgf.

Para comprender mejor el concepto de momento, una de las grandes ventajas de la utilización de mini-implantes es la posibilidad de aplicar la fuerza cerca del centro de resistencia del segmento a mover.

La magnitud de la fuerza que puede soportar un mini-implante varía según los autores; las fuerzas a aplicar pueden ser fuerzas ligeras de 50 a 150gr hasta 300 gr. Las fuerzas necesarias de retracción se encuentran entre 150-200 gr, mientras que las de intrusión deben ser entre 15 y 25 gr , las de inclinación , rotación y extrusión se encuentran entre 30-60 gr. Por tanto el tornillo puede soportar las fuerzas ligeras de retracción y a la vez soportar otros movimientos, anclar y distalizar⁴².

Una de las grandes ventajas de la utilización de microtornillos es la posibilidad de aplicar la fuerza cerca del centro de resistencia del diente. Además, al no producir fuerzas de reacción en los dientes brinda un máximo anclaje. Antes de aplicar la tracción debe estudiarse el sistema de fuerzas que se va a desarrollar y de que manera se puede controlar y mejorar la biomecánica.⁴³

Según Lemoine, y col, 2006, ⁴⁴ “El anclaje es la resistencia a movimientos dentales no deseados. Es el lugar exacto que ofrece una resistencia a las fuerzas reactivas

⁴² Barbara Lisniewska-Machorowska,a James Cannon,b Stephen Williams,c and Hans-Peter Bantleond. Evaluation of force systems from a “free-end” force system. Katowice, Poland, Clermont, Georgia, and Wiener Neustadt and Vienna, Austria

⁴³ James, Y.C, y colaboradores. A comparative avaluation of current orthodontic miniscrew systems. Worl journals of orthodontics. Vol.8.2. 2007 pg. 136-144

⁴⁴ Lemoine, C, y Bench, E, Microimplantes para anclaje de uso ortodónico (MIA). Revisión. OD vol.3 no.1 Maracaibo June 2006

generadas como consecuencia de una activación de algún aditivo ortodóncico u ortopédico. Según el grado de resistencia existen distintos tipos de anclajes: el anclaje mínimo, que es aquél que brinda un cierto grado de movimiento requerido para un óptimo resultado en el cierre de un espacio, es decir, donde la cantidad de movimiento de la unidad de anclaje no es importante; el anclaje moderado o recíproco, que se da cuando la fuerza tanto de activación como la reactiva se dirigen al mismo sitio; el anclaje máximo, aquel anclaje en donde se necesita que el grado de pérdida de estabilidad sea mínimo para óptimos resultados, mientras que el anclaje absoluto o infinito se refiere al uso de microimplantes y la procura una estabilidad total al 100%, es decir, en él no hay pérdida de anclaje como consecuencia de las fuerzas reactivas”

Como reporte existe la clasificación presentada por la Universidad de Catalunya, que considera los tipos de anclaje según la mecánica de tratamiento aplicada y su relación con el mini-implante. Así se tiene anclaje directo cuando el mini-implante recibe directamente la fuerza ortodóncica aplicada para producir movimiento dentario a través del uso de resortes, cadenas, retroligaduras, entre otras, y el uso inadecuado de las tensiones sobre la zona de aposición ósea puede producir una hialinización del tejido circundante conllevando a fracaso (desinserción) del anclaje con mini-implante.

Por otro lado el anclaje indirecto se usa para reforzar y mejorar el anclaje, a la vez que mientras el movimiento se logra con la utilización de aditamentos como prolongaciones en alambres de diferentes calibres, formas, etc., con el fin de acercarse mucho más al centro de resistencia del segmento a mover, pero esto trae como consecuencia y dependiendo de la fuerza aplicada, la rotación y desinserción del mini-implante especialmente en sectores como el cuadrante 1 y 3

de la boca en los cuales se hace necesario que los mini-implantes tengan roscas izquierdas.

Con los mini - implantes la palanca ejercida puede emplearse para dos finalidades⁴⁵: *vencer fuerzas* u obtener *desplazamientos*. Para ello se debe tener en cuenta Potencia (P), fuerza que se tiene que aplicar. Resistencia (R), fuerza que se tiene que vencer; es la que hace la palanca como consecuencia de haber aplicado la potencia. Brazo de potencia (BP), distancia entre el punto en el que se aplica la *potencia* y el punto de apoyo (*fulcro*) y Brazo de resistencia (BR), distancia entre el punto en el que se aplica la *resistencia* y el (*fulcro*). Con lo anterior se logra modificar la intensidad de una fuerza, en este caso se puede vencer grandes resistencias aplicando pequeñas potencias y modificar la amplitud y el sentido de un movimiento, de esta forma se puede conseguir grandes desplazamientos de la resistencia con pequeños desplazamientos de la potencia.⁴⁶

En la mecánica de cierre de espacios en los casos de máximo anclaje, se coloca el microtornillo entre el primer y el segundo molar. En el cierre de espacios por deslizamiento, mediante una cadeneta o coil desde el anclaje al gancho vertical o hook. Al aplicar la fuerza cerca del centro de resistencia el momento que se produce(a nivel de los dientes anteriores) es menor, por lo que no es necesario dar tanto torque corono vestibular y las fuerzas de retracción serán menores, ya que existe menos fricción. En el caso que los incisivos estén muy vestibulizados se intentará aplicar la fuerza de retracción por encima del centro de resistencia,

⁴⁵ Barbara Lisniewska-Machorowska,a James Cannon,b Stephen Williams,c and Hans-Peter Bantleond. Evaluation of force systems from a "free-end" force system. Katowice, Poland, Clermont, Georgia, and Wiener Neustadt and Vienna, Austria

⁴⁶ En línea: [www. 2005 CEJAROSU](http://www.2005CEJAROSU). La palanca. descripción. historia. utilidad.

mientras que si los incisivos se encuentran lingualizados será por debajo del centro de resistencia. Si la retracción es con asas de cierre, se utilizara el microtornillo de manera indirecta, de forma que estabilice el sector posterior. En ambos casos con menores fuerzas se mantiene la oclusión posterior.⁴⁷

En la mecánica de enderezamiento molar o distalización puede utilizarse el anclaje de manera indirecta, manteniendo el sector anterior estable o bien de forma directa, traccionando desde el anclaje. Si se puede colocar el microtornillo en el reborde alveolar y se tracciona desde lingual y vestibular se anulan los componentes de rotación. En el caso de intrusión molar, con la ayuda del anclaje se puede actuar de manera vertical sobre el molar o bien sobre el plano oclusal posterior. La aplicación de fuerzas en la cara vestibular produce un vestibulización de la pieza que debe controlarse con aparatología de anclaje o bien con un tornillo por lingual. Se puede intruir individualmente o bien en grupo y solucionar problemas de planos oclusales y de mordidas abiertas leves. Con la intrusión posterior se produce una rotación antihoraria de la mandíbula que origina una mayor proyección del mentón y una reducción del ANB.⁴⁸

1.4.5 Fracazos de los mini-implantes

El fracaso de los mini-implantes debe ser visto al principio, como una falta de estabilidad primaria del mismo, lo que luego se traduce en su pérdida. El fracaso mediato generalmente ocurre en los primeros tres meses de haber colocado el

⁴⁷ Park H, Kwon T, Kwon O. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 126: 627-636.25. Giancotti A, Arcuri C, Barlattani A. Treatment of ectopic mandibular second molar with titanium miniscrews. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 126: 113-117.26

⁴⁸ Liou E, Pai B, Lin J. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 126: 42-47.32

mini-implante si la estabilidad mecánica primaria no se logra adecuadamente. En ambos casos la solución puede ser colocarlo de nuevo en una zona cercana.⁴⁹

Existen estudios actualizados que hablan de forma muy general que no se ha logrado un 100% de triunfo en la técnica ya que existen aspectos que afectan la retención que no han sido del todo esclarecidos.

Park, evaluó el grado de éxito de los mini-implantes usados como anclaje, utilizando 73 pacientes a quienes se les colocó un total de 174 mini-implantes de titanio. En general la tasa de éxito fue de 97%, correspondiéndole 96% al grupo maxilar vestibular, 85% para el grupo mandibular vestibular, 50% para el palatino y 67 % para el grupo retromolar mandibular.

Kim y Choi, referido por Sung usaron 33 pacientes y un total de 79 microtornillos, a los que se aplicó un rango de fuerza de 200 a 300 gramos, obteniendo un índice de falla del 34% con el método de microtornillos autoroscantes y de 63 % con el autoperforante.⁵⁰

Woo y colaboradores, citados por Sung, evaluaron 51 pacientes durante 27 meses a los que se les colocó mini-implantes autoroscantes y autoperforantes en la zona maxilar vestibular y en la mandíbula, para realizar retracción en masa de los seis dientes anteriores en ambos arcos.

⁴⁹ Park Y, Lee S, Kim D, Jee S. Intrusion of posterior teeth using mini/screw implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 123: 690-694.16. Kuhlberg A. Pasos del tratamiento ortodóntico. En: Bishara S. Ortodoncia. México: Mc Graw-Hill, 2004 pp. 258-259.17

⁵⁰ Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;130:18-25

La tasa promedio de éxito en general fue del 87%, no hubo diferencias estadísticas entre hombres y mujeres, ni entre mandíbula y maxilar, ni entre el método autoroscante con respecto al autoperforante, pero la edad fue una de las variables que presentó diferencias en los resultados, mostrando un 10% más de falla en pacientes menores a 20 años de edad.⁵¹

Infección: Es más probable que ocurra en pacientes que padezcan las muy comunes enfermedades periodontales o de encías, las cuales son indoloras y silenciosas, pero que lentamente van aflojando los dientes. Los implantes se pueden contagiar, por lo que usted debe estar sano en ese sentido. Por ello será derivado para que sea tratado de esa enfermedad, antes de su tratamiento de mini - implantes.⁵²

Movimiento y sobrecarga: Igual que en una fractura, para que las partes suelden, se debe procurar mantener los implantes sin movimiento por la etapa inicial. Por ello es que en ocasiones se solicita a los pacientes evitar usar prótesis y se indica dieta blanda. La sobrecarga puede afectar a implantes ya terminados, por lo que en los controles regulares el dentista chequeará que su mordida esté bien armonizada de manera que los implantes no estén sufriendo demasiada fuerza en la masticación. En muchas ocasiones se indica un plano de relajación para dormir a quienes tienden a rechinar los dientes (bruxismo). Ello también previene que se fracture algún elemento de su rehabilitación, como las porcelanas y tornillos.²⁵

⁵¹Rodríguez Alpino. Mini-implantes en ortodoncia. REV. VEN. ORT. - VOL. 23 - Nº2 - 2006 • VOL. - 24 - Nº 1 - 2007 41

²¹ Comparison of stability between cylindrical and conical type mini-implants. Angle Orthod. 2008 Jul;78(4):692-8.

⁵² **Neal D. Kravitz, and Budi Kusnoto.** Risks and complications of orthodontic miniscrews. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics April 2007

Aflojamiento de tornillos: El implante se une a la rehabilitación a través de un tornillo. Este pudiera aflojarse, especialmente en los sistemas de implantes tradicionales. Si usted sintiera una corona suelta, es conveniente acudir al dentista para que la retire y reapriete la unión.⁵³

Otras causas: Tejidos infectados escondidos en la intimidad del hueso, pequeños nervios, hueso de muy mala calidad, problemas de salud que no hayan sido detectados en los exámenes preliminares y otras razones, pudieran causar fallas en el proceso de la óseo integración. Estadísticamente la probabilidad de que eso ocurra es de un 5%. Nuestro equipo en todo caso otorga una garantía de reponer, sin costo para el paciente, el o los implantes que hayan fallado en la primera etapa. Sin embargo esa garantía no tendrá validez en fumadores y aquellos pacientes que no hayan acudido a todos los controles indicados.²⁵

screw pitch



Si necesitamos realmente saber la elaboración de un tornillo o de un perno, un calibrador de la longitud del tornillo es probablemente la manera más rápida y más exacta de comprobar el tamaño del tornillo y el espacio interfilete que el operador

⁵³ Kyung HM, Park HS, Bae SM, Sung JH, Kim IB. Overview development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. J Clin Orthod 2003; 37: 321-328

apenas encuentra la hoja con los dientes que emparejan con las roscas de tornillo, es decir se busca la coincidencia del calibrador con la distancia interfiletes del tornillo en estudio y se lee la longitud marcada en el calibrador dependiendo de su casa comercial. El calibrador Starrett 6 tiene las guías mas comunes de las cubiertas que sirven para comparar, contienen treinta hojas con un alcance a partir del 4 a 42 hilos de rosca por pulgada. Starrett diseñó las hojas estrechas también para realizar la comparación con otro calibrador denominado hilo de rosca interno.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Diseñar un modelo de utilidad de la rosca del mini – implante para ortodoncia.

Objetivos Específicos

- Seleccionar las mejores características de la rosca del mini-implante para mejorar el actual diseño
- Modificar el filete del mini-implante de tal forma se disminuya el paso de la rosca.
- Modificar la cresta del filete en forma de sierra.
- Diseñar un mini – implante modificando el tallado del surco de la rosca del mismo, para que gire hacia la izquierda.
- Crear un mecanismo de rosca que permita mayor estabilidad sin que produzca oseointegración

ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.6 TIPO DE ESTUDIO

Diseño tecnológico

1.7 OBJETO DEL ESTUDIO

Roscas de mini - implantes

1.8 CATEGORIAS DE EVALUACIÓN

CARACTERISTICA DE LA ROSA	DEFINICIÓN	MODIFICACIÓN	ESPECIFICACIÓN
Filete o hilo	Parte saliente del surco	SI	Dependiendo de la dirección
Fondo o raíz	Parte baja	NO	
Cresta	La parte más saliente	SI	Lisa
Perfil	Perfil del filete con el que se ha tallado el tornillo	SI	En sierra
Material	Elemento de fabricación	NO	Titanio grado 5
Perforación	Apertura inicial	NO	Fresas
Dirección	Sentido del giro de la rosca	SI	Izquierda o derecha
Inserción	Necesitan un inicio de apertura	NO	Autorroscante
Longitud	Medida del largo total de la rosca	NO	7 y 9 mm

1.9 MATERIALES Y METODOS

FASE I: DISEÑO TEORICO CIENTÍFICO

Elección de características de la rosca mediante fuentes secundarias

Para elegir las características de la rosca que se modificará, se realizó una revisión bibliográfica, cuyo objeto de estudio fue la rosca del mini-implante.

Descriptores bases de datos o palabras claves: Modelo de utilidad, mini-implantes, rosca de mini-implante

Las roscas del mini-implante, Las características en cuenta fueron:

- Tipos de filete del mini-implante
- Tipo de cresta del filete del mini - implante.
- Tallado del surco de la rosca del mini – implante.
- Fracaso del mini – implante

FASE II: Diseñó a escala

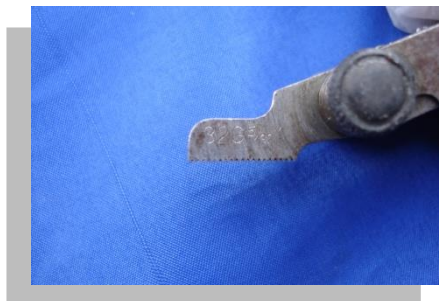
Luego de obtener la información necesaria de las fuentes secundarias, respecto a las roscas de los mini-implantes, se procedió a hacer la toma de datos del mini-implante de referencia. El mini implante utilizado en la clínica de la institución universitaria colegios de Colombia UNICOC se presenta en diámetro de 2,5 mm y dos diferentes longitudes, 7 y 9 mm de su parte activa, estos mini-implantes son

elaborados en titanio grado 5 que se considera el más puro y el mejor para uso odontológico ya que es biocompatible con las estructuras involucradas, como se observa a continuación.



Estos tipos de mini- implantes crean una traba mecánica por presentar forma en espiral que se ha comprobado no produce oseointegración como tal o en gran profundidad ya que en esta parte histológica se presentarían fibroblastos, osteoblastos, eritrocitos, linfocitos. Para lograr de excelente manera la inserción de dichos tornillos en el área anatómicamente dispuesta se requiere la previa utilización de fresas quirúrgicas que van entre 1,2 -1,6 y 1,8 mm de diámetro con cabeza de 2,5 mm de diámetro, con una longitud que va de 6 mm, 9 y 10mm en su parte activa. Las cuales se utilizan para la formación y elaboración del nicho quirúrgico, para la distancia del paso del filete se recurrió al screw pitch que fue de 0,6 mm.

screw pitch



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 12:1 del mini-implante, utilizado en la investigación, teniendo como referente la indicación del ingeniero mecánico, en cuanto a las posibilidades técnicas de la modificación de la rosca, conservando de ésta manera la utilidad terapéutica de la misma.

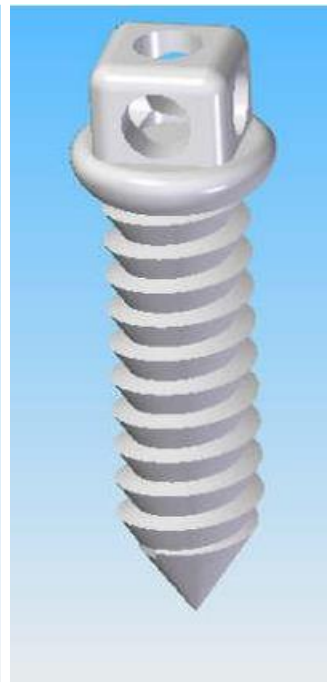
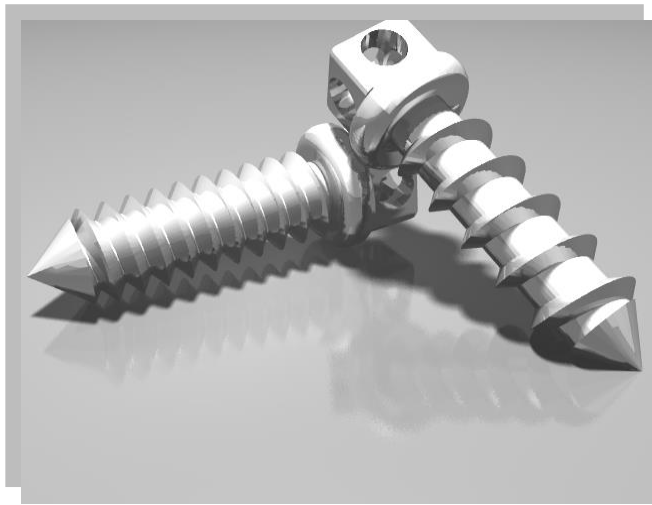
Se realizaron varias propuestas, dependiendo de las modificaciones que fue posible establecer. Para la realización del levantamiento de planos y diseño tecnológico se recurrió al programa Autocad 2007, posteriormente se realizó la graficación de las modificaciones en el programa SOLID EDGE versión 1,8 (UGS velocity series), con el cual se diagrama distintas caras del mini-implante.

- **Etapas del diseño:**

- 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.

- **Modelo definitivo**

Una vez establecidas las posibilidades de modificación y realizado el levantamiento de las posibles propuestas, se procedió a unificar los conceptos y presentar un modelo de utilidad que contiene las características deseadas para considerarse autorroscante y de giro contrario a las manecillas del reloj.



2. RESULTADOS

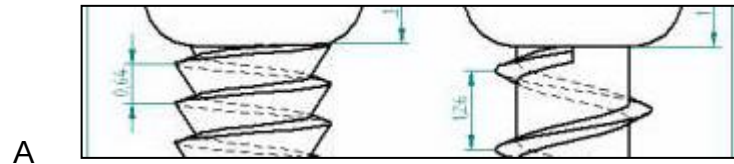


Fig. A. Modificación de la distancia del paso del filete: realizando una reducción interfiletes de 0,62 teniendo en cuenta que el miniimplante utilizado en UNICOC la distancia interfilete es de 1,26.

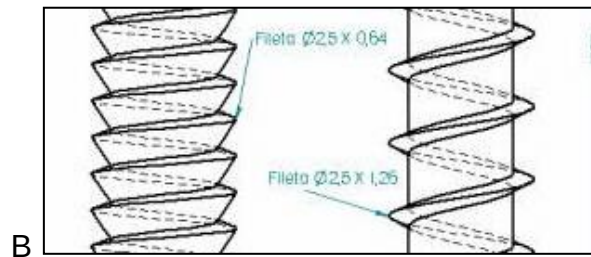


Fig. B. Modificación de la cresta del filete: pasando de un filete tradicional ala forma en sierra y además cambiando el tamaño de del filete de 25 x 1.26 por 25 x0,64 mejorando en cierta forma la estabilidad primaria.



Fig. C. Se mantiene la forma, longitud, y diámetro de la punta del mini-implante

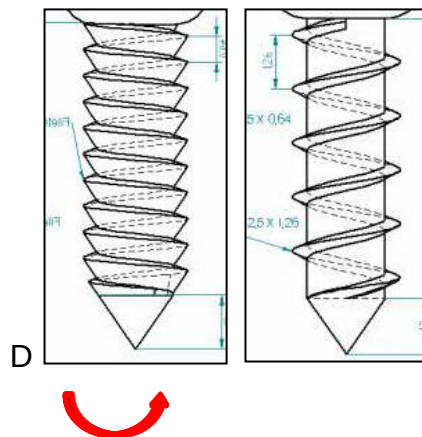


Fig. D. Modificación del sentido del filete de la rosca se cambia la rotación a la izquierda mejorando su aplicación biomecánica, sobretodo en los cuadrantes I,II.

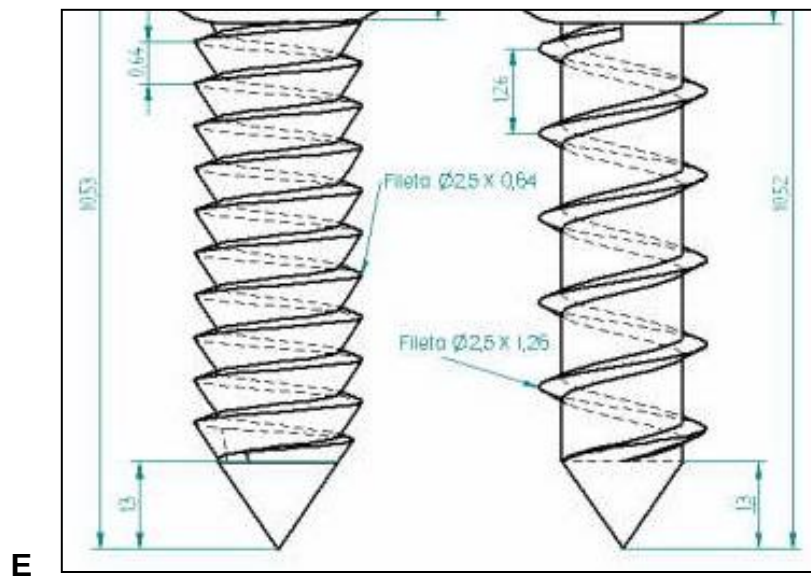
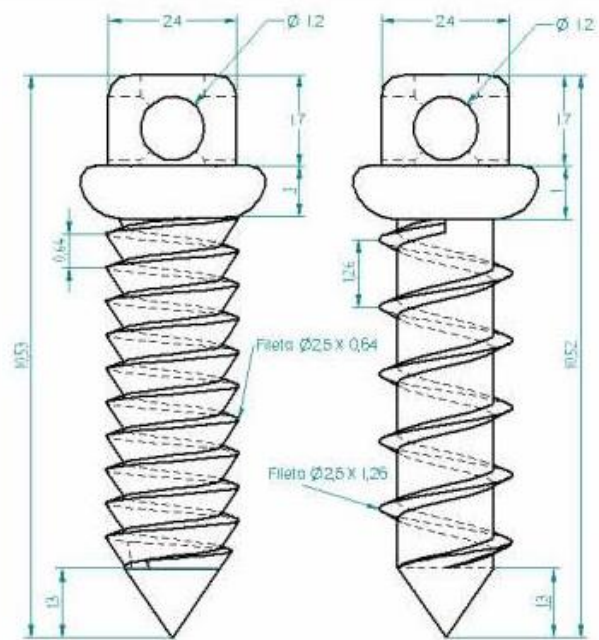
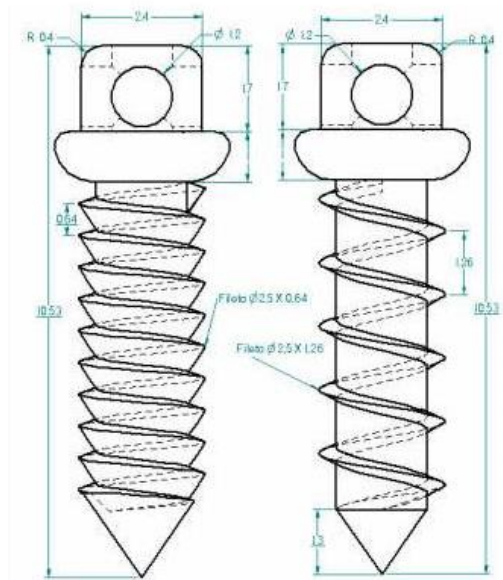


Fig. E. Aplicación en conjunto de las modificaciones



3. DISCUSION

El fracaso de los mini-implantes que actualmente utilizamos 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.⁵⁰

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 retención del mismo pues su diseño facilita el giro en un sentido y lo dificulta 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 retención. Según Yang Zhang, y colaboradores, "el Anclaje es uno de los factores más importantes en el éxito del tratamiento ortodóntico."⁵³

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.⁴

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.⁵⁴

⁵³ Kyung HM, Park HS, Bae SM, Sung JH, Kim IB. Overview development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. J Clin Orthod 2003; 37: 321-328

⁵⁴ Hyo-Sang, Park, a Seong-Hwa Jeong,b and Oh-Won Kwonc factors affecting the clinical success of screw implant used as orthodontic anchorage Am J Orthod Dentofacial 2006; 18-25

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.²³

Se mantendrá el material propuesto 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 y otros metales que presentan inconvenientes en la biocompatibilidad y alergias⁵⁵

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 Carlos Julio Lemoine y colaboradores 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, 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 peri-implantar”, según Lemoine, C.J “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 un 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.⁵²

⁵⁵ Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. Am J Ortho Dentofacial 2003; 124:373-8

CONCLUSIONES

Al modificar la distancia del filete de la rosca se reducirá la pérdida de hueso, al tiempo que se aumenta la retención y estabilidad primaria.

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 del anclaje 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

La presente investigación tiene como finalidad el diseño de un modelo de utilidad modificando la rosca del mini-implante por medio del cual se logrará la estabilidad del mini-implante. Durante el tiempo de utilización se disminuye la agresión sobre los tejidos periimplantares. Por tal motivo se recomienda a otros investigadores la necesidad de continuar con el desarrollo de ésta investigación, tal es el caso de realizar la patentación del estudio, desarrollo en físico del miniimplante requerido en el estudio, realizar las pruebas pertinentes en animales para luego aplicarlos en personas. Teniendo en cuenta las partes modificadas en anteriores estudios de tesis involucrándolas con la rosca modificada en ésta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

Artículo 14, Decisión 486 de la Comisión de la comunidad Andina).

1. Artículo 81 decisión 486 de la Comunidad Andina Absolute Anchorage in Orthodontics: Direct and Indirect. Implant-Assisted Modalities. JCO/JULY 2000.
2. González y colaboradores. Diseño de los mini-implantes dentales: Estado Actual. Scielo. España. V.14. No. 3. Madrid. Oct. 2002
3. Militza Rodríguez Alpino y Rojas Irma. Mini-implante en ortodoncia. REV.VENORT. VOL.23-No.2 2006- VOL 24 No.1 2007.
4. En línea: www. 2005 CEJAROSU. La palanca.descripcion.historia.utilidad.
5. 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.
6. Molina, A; Población, M ; Díez-Cascón,M. Mini-implantes como anclaje en ortodoncia. Revisión literatura.
7. DECRETO 2591 DE 2000. (diciembre 13)
8. CHEN, C - H.; CHANG, C - S.; HSIEB, C - H. *et al.*, The use of microimplants in orthodontic anchorage. *J. oral Maxillofac. Surg.*, v. 64, p. 1209-13, 2006.
9. JORGE A. ARISMENDI, y col. MINI-IMPLANTES COMO ANCLAJE EN ORTODONCIA. Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006
10. BIANCHI, R.; BIANCHI, A.; TAVARES, C. A. E. Mini-implants for anchorage orthodontic: review and clinical case. *Rev. Assoc. paul. Cir. Dent.*, v. 60, n. 2, p. 94- 8, 2006.

11. DECRETO 2591 DE 2000. (diciembre 13)
12. PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD COMO INDICADORES DE INNOVACIÓN
13. Artículo 81 Decisión 486 de la Comunidad Andina
14. A case study of roscas. Journal january 2006. Pg:520:532
15. En línea: www2.ing.puc.cl/~icm2312/apuntes/uniones/roscas.html. Diseño de roscas
16. Barbara Lisniewska-Machorowska,a James Cannon,b Stephen Williams,c and Hans-Peter Bantleond. Evaluation of force systems from a “free-end” force system. *Katowice, Poland, Clermont, Georgia, and Wiener Neustadt and Vienna, Austria*
17. JORGE A. ARISMENDI, y col. MINI-IMPLANTES COMO ANCLAJE EN ORTODONCIA. Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006
18. Barbara Lisniewska-Machorowska,a James Cannon,b Stephen Williams,c and Hans-Peter Bantleond. Evaluation of force systems from a “free-end” force system. *Katowice, Poland, Clermont, Georgia, and Wiener Neustadt and Vienna, Austria*
19. James, Y.C, y colaboradores. A comparative avaluation of current orthodontic miniscrew systems. *Worl journals of orthodontics*. Vol.8.2. 2007 pg. 136-144
20. Mini-screw implants (temporary anchorage devices): orthodontic and pre-prosthetic applications. *J Orthod*. 2007 Jun;34(2):80-94

21. Schnelle MA, Beck FM, Jaynes R M, Huja SS. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. Angle Orthod 2004; 74 (6): 832-837.2
22. Militza Rodríguez Alpino y Rojas Irma. Mini-implante en ortodoncia. REV.VENORT. VOL.23-No.2 2006- VOL 24 No.1 2007
23. Schnelle MA, Beck FM, Jaynes R M, Huja SS. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. Angle Orthod 2004; 74 (6): 832-837.2
24. Atlas de Implantología Oral. A. Norman Cranin. Michael Klein- Alan Simona Babbosh Implantes dentales
25. Carlos Julio Lemoine, y Emily Bench. Microimplantes para anclaje de uso ortodónico (MIA). Revisión. OD vol.3 no.1 June 2006
26. Ismael y Johal, 2001. American society for testing and materials, number 3.7165.
27. Biomechanical effect of abutment on stability of orthodontic mini-implant. A finite element analysis. Clin Oral Implants Res. 2005 Aug;16(4):480-5.
28. www.dentaurum.com 2008
29. Mini-Implant for Orthodontic Anchorage in a Deep. Overbite Case. Angle Orthodontist, Vol75, No3, 2005
30. Absolute Anchorage in Orthodontics: Direct and Indirect. Implant-Assisted Modalities. JCO/JULY 2000
31. Clinical Applications of the Miniscrew Anchorage System. JCO/January 2005
32. C-Orthodontic Microimplant for Distalization of Mandibular . Dentition in class III Correction. Angle Orthodontist, Vol75, No1, 2005

33. Development of Orthodontic Micro-Implants for Intraoral Anchorage. JCO/JUNE 2003
34. LEONE, Firenze; M.A.S. MICERIUM s.p.a. Avegno, Italia; DENTOS, Corea. Mechanical properties of three different commercially available miniscrews for skeletal anchorage PROGRESS in ORTHODONTICS 2005; 6(1):82-97
35. En linea: www.dentaurum.com 2008
36. Use of Miniscrews for Intermaxillary Fixation of Lingual-Orthodontic. Surgical Patients. O/MARCH 2002
37. The Spider Screw for Skeletal Anchorage. JCO/FEBRUARY 2003
38. Miniscrew Implants: The Aarhus Anchorage System. Semin Orthod 11:24-31 2005
39. Miniscrew Implants: IMTEC Mini Ortho Implants. Semin Orthod 11:32-39 2005
40. En linea: www.osteomedcorp.com
41. Barbara Lisniewska-Machorowska, a James Cannon, b Stephen Williams, c and Hans-Peter Bantleond. Evaluation of force systems from a "free-end" force system. Katowice, Poland, Clermont, Georgia, and Wiener Neustadt and Vienna, Austria
42. James, Y.C, y colaboradores. A comparative evaluation of current orthodontic miniscrew systems. World journals of orthodontics. Vol.8.2. 2007 pg. 136-144
43. Lemoine, C, y Bench, E, Microimplantes para anclaje de uso ortodóncico (MIA). Revisión. OD vol.3 no.1 Maracaibo June 2006
44. Barbara Lisniewska-Machorowska, a James Cannon, b Stephen Williams, c and Hans-Peter Bantleond. Evaluation of force systems from a "free-end" force system. Katowice, Poland, Clermont, Georgia, and Wiener Neustadt and Vienna, Austria

45. En línea: [www. 2005 CEJAROSU](http://www.2005 CEJAROSU). La palanca. descripción. historia. utilidad.
46. Park H, Kwon T, Kwon O. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 627-636.25.
Giancotti A, Arcuri C, Barlattani A. Treatment of ectopic mandibular second molar with titanium miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 113-117.26
47. Liou E, Pai B, Lin J. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 42-47.32
48. Park Y, Lee S, Kim D, Jee S. Intrusion of posterior teeth using mini/screw implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123: 690-694.16. Kuhlberg A. Pasos del tratamiento ortodóntico. En: Bishara S. *Ortodoncia*. México: Mc Graw-Hill, 2004 pp. 258-259.17
49. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:18-25
50. Rodríguez Alpino. Mini-implantes en ortodoncia. *REV. VEN. ORT. - VOL. 23 - Nº2 - 2006 • VOL. - 24 - Nº 1 - 2007* 41
51. Neal D. Kravitz, and Budi Kusnoto. Risks and complications of orthodontic miniscrews. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* April 2007
52. Kyung HM, Park HS, Bae SM, Sung JH, Kim IB. Overview development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod* 2003; 37: 321-328
53. Hyo-Sang, Park, a Seong-Hwa Jeong,b and Oh-Won Kwonc factors affecting the clinical success of screw implant used as orthodontic anchorage *Am J Orthod Dentofacial* 2006; 18-25
54. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior región for orthodontic anchorage. *Am J Ortho Dentofacial* 2003; 124:373-8

**FICHA TECNICA DE INVESTIGACION
DE TRABAJO DE GRADO**

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

**AUTORES
JHON JAIRO LUNA LOPEZ
JOHANA ESTHER RIAÑO CEPEDA
LUZ ANGELA RODRÍGUEZ GARCIA
NEYRELYS BEATRIZ RINCÓN GONZALEZ**

ASESOR CIENTIFICO

**Dra. LILIANA JARA LÓPEZ
Od. Especialista en Ortodoncia**

ASESOR METODOLÓGICO

**Dra. PIEDAD MALAVER
Od. Mgs. en Biología con énfasis en Genética Humana**

**MATERIAL ANEXO
CD**

**FACULTAD ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
UNICOC**

TITULO OBTENIDO

ORTODONCISTA Y ORTOPEDISTA MAXILAR

**PALABRAS CLAVES: MINI-IMPLANTES - ROSCA – MODELO DE
UTILIDAD**