

**DISEÑO DE UTILIDAD PARA LA MODIFICACIÓN DEL ACTUAL
DESTORNILLADOR
PARA LA COLOCACION DE MINI-INPLANTES EN LA ZONA POSTERIOR**

INVESTIGADORAS

FRANCY BIBIANA LOPEZ ORTIZ. Od

SOLEY MARCELA DIAZ MARENTES. Od

VICTORIA EUGENIA NIÑO AYALA. Od

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION CONTINUADA Y AVANZADA
POSGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA, NOVIEMBRE 2007**

**DISEÑO DE UTILIDAD PARA LA MODIFICACIÓN DEL ACTUAL
DESTORNILLADOR
PARA LA COLOCACION DE MINIINPLANTES EN LA ZONA POSTERIOR**

INVESTIGADORAS

FRANCY BIBIANA LOPEZ ORTIZ. Od
SOLEY MARCELA DIAZ MARENTES. Od
VICTORIA EUGENIA NIÑO AYALA. Od

DIRECTORA CIENTIFICA

Dra. Liliana Jara López
Od. Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

ASESOR METODOLOGICA

Dra. Claudia Hurtado A.
Od. Especialista en Seguridad Social en Salud

ASESOR TECNICO

Ing. Carlos Eduardo Escobar
Ingeniero Mecánico.

COLABORADORA

Selene González Leal.
Diseñadora Grafica

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION CONTINUADA Y AVANZADA
POSGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA, NOVIEMBRE 2007**

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la vida, la fortaleza y la oportunidad de cumplir este sueño.

A mi Esposo por su apoyo, complicidad, ternura y Amor incondicional

A Daniel y Carlos por su compañía todas las noches y la comprensión en los días de ausencia.

A mi madre y hermanas por sus palabras de aliento y ayuda en los momentos difíciles.

A la Doctora Liliana Jara por la toda su enseñanza y exigencia con amor.

A mis demás familiares, amigos, y pacientes por entender mi ausencia en estos 3 años, por creer en mí y compartir mis metas

A todos mil gracias. **Marcela Diaz.**

A Dios por haberme dado la vida y por permitir culminar mi postgrado

A mis padres por su esfuerzo y sacrificio

A German mi novio por su amor incondicional

A mi Doctora Liliana Jara por sus enseñanzas y dedicación sincera.

A mi mejor amigo Carlos Escobar por sus aportes en este excelente trabajo.

A todos mil gracias. **Bibiana Lopez.**

A Dios por haberme dado la vida y cuidar mi familia en estos 3 años

A Carlos por su apoyo y amor incondicional

A Juan José por su comprensión en estos días de ausencia

A mis padres por su complicidad en estos tres años

A la Doctora Liliana Jara por todos sus aportes. **Victoria Niño.**

TABLA DE CONTENIDO

I. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS

1.1 PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN....	2
1.3 PROPÓSITO.....	2
1.4 MARCO TEÓRICO.....	2
1.5 OBJETIVOS	
1.5.1 Objetivo General.....	9
1.5.2Objetivos Específicos.....	9

II. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO	10
2.2 OBJETO DE ESTUDIO	10
2.3 VARIABLES	10
2.4 PROCEDIMIENTO	11

III. RESULTADOS19

V. CONCLUSIONES28

VI. RECOMENDACIONES29

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS30

TABLA DE GRAFICOS	PAG.
Gráfico 1 Destornillador marca DEWIMED	3
Gráfico 2 Destornillador marca LEONE	3
Gráfico 3 Destornillador marca RMO	3
Gráfico 4 Destornillador marca DENTAURO	4
Gráfico 5 Zonas anatómicas	4
Gráfico 6 Técnica directa	5
Gráfico 7 Forma de inserción	5
Gráfico 8 Plano del destornillador actual en auto cat	13
Gráfico 9 Plano del actual destornillador en solid ege	13
Gráfico 10 Tipo-donto	14
Gráfico 11 Pruebas de virutas	15
Gráfico 12 Prensa hidraulica	15
Gráfico 13 Espectrometria	16
Gráfico 14 Obtención de virutas	16
Gráfico 15 Sistema de engranaje	18
Gráfico 16 Sistema de tornillo sin fin	18
Gráfico 17 Diseño de patas sistema guia	22
Gráfico 18 primera modelación de tercera propuesta	22
Gráfico 19 segunda modelacion de cuarta propuesta	23
Gráfico 20 tercera propuesta, propuesta final	23
Cuadro 1 Tipos de titanio	9
Cuadro 2 tipos de variables	10
Cuadro 3 resultado espectrometria	19

INTRODUCCION

El presente trabajo nació de la idea de disminuir las molestias ocasionadas con el uso de el destornillador utilizado para la colocación de mini-implantes en ortodoncia, con el objetivo de lograr anclaje máximo.

Este nuevo avance tecnológico a la par que resolvía uno de los problemas más frecuentes creaba también la inquietud de hacer menos molesto el acceso del destornillador en zona posterior tanto de el maxilar como de la mandíbula y fue esa la inquietud que nos llevó a realizar esta investigación, la tecnología en la actualidad también debe encaminarse hacia el confort en la realización de los procedimientos. Para esto encaminamos todas nuestras energías inicialmente estudiando el actual destornillado, como era su mecanismo de acción; razón por la cual nos vimos en la necesidad de integrar en las ciencias de la salud la ingeniería mecánica; para realizar modificaciones en cuanto a la forma refiriéndonos con esto a la falta de angulación, a hacer más segura la sujeción tanto del mini-implante como para el aperador, hacerla más ergonómica, de materiales aptos para el uso en cavidad oral y que permitan la esterilización, hacerla más versátil, haciendo todo más fácil tanto para el operador como para el paciente y lo más importante que no necesitemos otra especialidad adicional para la colocación pues será mucho más fácil la manipulación.

De el destornillador para la colocación de mini-implantes no existe literatura más halla de cómo se utiliza este artefacto dependiendo de la casa fabricante; convirtiéndose esta falencia en otro objetivo de nuestro investigación, Creando así una base científica hacia futuras investigaciones, contribuyendo de esta forma a la sociedad ortodoncistas y al área investigativa, en el diseño de herramientas y dispositivos que faciliten la colocación de mini-implantes.

ASPECTO TEORICO CIENTIFICO

1.1 PROBLEMA

La terapia ortodántica se ha visto beneficiada gracias a diversos estudios tendientes a resolver y mejorar el control del anclaje, por medio de los implantes y mini-implantes. Existen varias técnicas para la colocación de los mini-implantes pero para todas se usa un kit básico de instrumentos entre ellos el destornillador necesario para la colocación del mini-implante de el cuál no existe reporte teórico sobre su diseño.

El diseño recto del actual destornillador para mini-implantes hace difícil el acceso en zonas posteriores de maxilar y mandíbula por lo que es necesario retraer fuertemente el carrillo ocasionando incomodidad, molestias y en algunas ocasiones se produce algún tipo de laceraciones en los tejidos del paciente o una imprecisa colocación del mini-implante ocasionando el fracaso de este.

La modificación del actual diseño del destornillador permitirá obtener una herramienta adecuada haciendo fácil la colocación del mini-implante a nivel posterior mejorando el acceso, además la colocación se hará posible con mayor exactitud proporcionando comodidad y seguridad en su colocación optimizando el control en su manipulación

Por lo tanto es necesario preguntarse ¿Cual sería el diseño ideal para el destornillador usado en la colocación de mini-implantes en zonas posteriores de difícil acceso?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Este estudio es importante porque con la utilización de una herramienta adecuada y versátil se mejorará tanto el acceso en zonas posteriores, como la colocación del implantes y mini-implante; se podrá realizar con exactitud proporcionando comodidad, seguridad en el proceso de colocación además de optimizar el control para su manipulación.

1.3 PROPÓSITO

El estudio pretende modificar el diseño del destornillador con el fin de mejorar el acceso a nivel posterior para la colocación del mini-implante, constituyendo un soporte científico que beneficiara al ortodoncista al proporcionar a los pacientes procedimientos simples, seguros y de calidad.

1.4 MARCO TEORICO.

No hay reporte literario científico sobre los destornilladores para la colocación de mini implantes, si no simplemente se presentan dentro de un kit para su utilización, existen diferentes casas comerciales donde sus característica principal es que es recto como son; Dewinmed, Rmo, Dental- tech. Y Dentauro

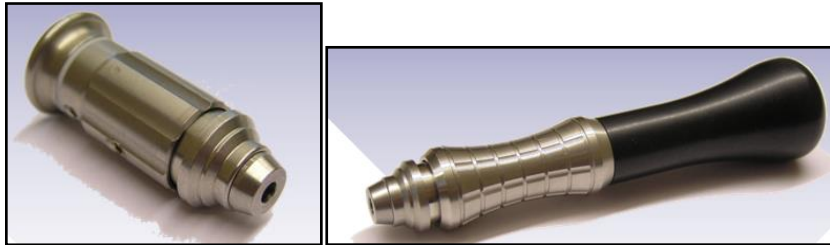


Fig.1. Destornillador Dewinmed.



fig 2 Destornillador Leone

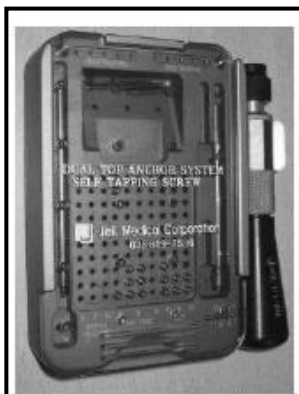


Fig 3 Destornillador Rmo.



Fig. 4. Destornillador Dentauro.

En la actualidad la terapia ortodóntica se ha visto beneficiada con los avances en cuanto a la implantología se refiere. Ayudando a resolver uno de los grandes dilemas en la ortodoncia como es el control del anclaje.

Las áreas típicas de inserción de los mini-implantes son: tuberosidad del maxilar, zona retromolar, puentes edentulos, septum interradicular, paladar y proceso alveolo dentario por delante de los ápices, espina nasal anterior sínfisis del mentón, cuerpo de la mandíbula y Apófisis Cigomática del maxilar.(Fig. 5)

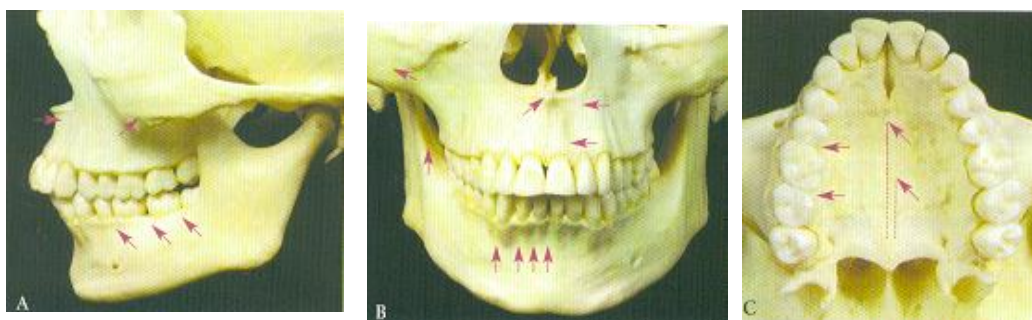


Fig. 5. Ubicación de los mini-implantes para anclaje ortodóntico. (Ortodoncia interdisciplinaria 2005.)

Existen básicamente dos técnicas para la colocación de mini-implantes:

1-Técnica Directa.

2-Técnica Indirecta o transmucosa o sin levantamiento de colgajo.

Técnica Directa:

Esta técnica consiste en la realización de una incisión supra perióstica en la zona donde va ser colocado el mini-implante, con la fresa o broca es realizado el canal de inserción y se atornilla el mini-implante. Luego el colgajo es suturado alrededor de la cabeza del tornillo.

Técnica Indirecta o transmucosa:

Esta técnica es colocada si el borde encía donde va ser colocado el mini-implante es lo suficientemente grueso.

Se requiere una fresa o broca, cuya función es aumentar el diámetro secuencial.

Mide 1.8 Mm. de diámetro para todos los mini-implantes que sean de 2 mm.



Fig .6. Técnica directa

Se coloca el tornillo sin ser necesaria la realización de ninguna incisión subperiostica y una vez preparado el sitio del implante con esta fresa, éste se atornilla con el destornillador.

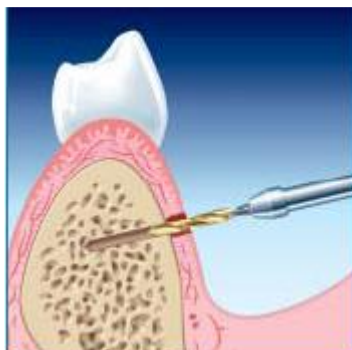


Fig. 7, Forma de inserción técnica directa

Suk Lee, j., Y Applications of Orthodontic- mini implants 2007-

La literatura reportada nos proporciona información acerca del destornillador en forma recta siendo de difícil manipulación debido a la anatomía de la cavidad oral, teniendo en cuenta que:

Cuando la boca esta cerrada, la cavidad bucal es casi virtual, esta formada por hendiduras que comunica hacia atrás con la faringe y si no falta ningún diente, el vestíbulo sólo comunica con la cavidad bucal por detrás del ultimo molar, zona a través de la cual se puede introducir un objeto o sonda de poca

Anchura, es por esto que el espacio por lo reducido no permite tener buen acceso en especial la zona de la tuberosidad del maxilar. (Velayos 2001).

El vestíbulo es una hendidura estrecha incubada, en forma de hendidura, que se abre al exterior por el orificio bucal o hendidura bucal. La mucosa se refleja desde la mejilla y los labios sobre todas las arcadas alveolares, formando los canales o surcos vestibulares superior e inferior. En cada uno de estos surcos, en la línea media, se sitúan sendos relieves mucosos o frenillos del labio superior y del labio Inferior. Ambos surcos vestibulares se continúan entre sí en la región posterior, en la zona del borde anterior de la rama de la mandíbula y del tendón del músculo temporal.

A nivel cervical del primero y segundo molar, la mucosa del vestíbulo presenta una papila y el orificio correspondientes al conducto de desembocadura de la glándula parótida, el cuál se puede palpar fácilmente.

(Velayos 2001.)

La Mejilla es el límite externo del vestíbulo bucal y se continúa anteriormente con los labios.

El límite más anterior del vestíbulo son los labios, son repliegues músculos membranosos ubicados uno en la parte superior y otro en la inferior, La comisura es la unión entre ambos labios, que se halla por delante del nivel del primer molar y viene a coincidir con el ángulo bucal y es en esta zona donde se limita la tracción hacia un determinado lado del labio. Cuando la boca esta cerrada, la línea de unión de ambos labios coincida con el borde cortante de los incisivos superiores, la mayor parte del espesor de los labios esta constituido por el músculo orbicular de los labios. La zona media y superior del labio superior es el filtrum, que hacia abajo se prolonga con el tubérculo labial, que viene a ser la proyección del borde del labio superior, a nivel de la submucosa del labio se encuentran las glándulas labiales. (Velayos 2001).

El Destornillador al cual hace referencia esta investigación , cuya misión es atornillar el mini-implante en el hueso, presenta una parte activa a la cual se le denominó zona de sujeción con un diámetro de 5 m.m. un segunda parte llamada zona de extensión la cual une la zona de sujeción con el mango y dentro de ella se insertará el nuevo mecanismo de atornillamiento su longitud es de 50 Mm. De longitud y de diámetro 5 Mm. y por ultimo presenta un mango con una longitud de 100 m.m que se angula en 150° su parte anterior para diferenciarse de la zona de extensión y un diámetro de 10.2 m.m estas medidas son representadas en escala 1.1 en el levantamiento del primer diseño del plano destornillador actual elaborado en autocad versión 2004.

El material en el que esta confeccionado estaba por definir debido a que inicialmente el fabricante reportaba que era Titanio, sin especificar que tipo.

Las propiedades sobresalientes del Titanio son su alta relación de resistencia/peso y su excepcional resistencia a la corrosión. El Titanio puro tiene aproximadamente un 56% de la densidad del acero y una resistencia a la tracción entre 330 y 620 MPa, dependiendo de sus diferentes grados, que puede ser incrementada a más de 1160 MPa, en el caso del Titanio aleado. Como otros metales, la resistencia del Titanio disminuye con la temperatura, pero mantiene propiedades útiles claramente por encima de las temperaturas de trabajo de las aleaciones de Aluminio y de Magnesio. El límite efectivo para aleaciones de Titanio convencionales es aproximadamente de 500° C a 550° C.

El Titanio puede resistir los ataques de una gran variedad de agentes corrosivos. Ello es el resultado directo de la fuerte afinidad del metal con el Oxígeno y de la excepcional estabilidad y resistencia a la corrosión del oxido metálico, una vez formado.

Cabe destacar el rendimiento del Titanio en agentes corrosivos tales como agua salada, cloro, soluciones de clorito e hipoclorito, ácido nítrico, ácido crómico, cloruros metálicos, sulfuros y ácidos orgánicos.

Para el empleo del instrumental se puede utilizar titanio grado 1, titanio grado 2, titanio grado 3 o titanio grado 4. Para nuestro interés es de gran importancia el grado 4. (Jimmy Andrés Alvear Ruvira, geodental punto comunicaciones 21 febrero-02 2005.).

Cuadro 1: Tipos de titanio

Tipo	Superíndice	Composición
Titanio	1	Ti grado 1 ASTM F 67
Titanio	2	Ti grado 2 ASTM F 67
Titanio	3	Ti grado 4 ASTM F 67
Titanio	4	Ti 4 AL 6V ASTM F 36

1.5 OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Modificar el diseño del actual destornillador facilitando la colocación de mini-implantes a nivel posterior del maxilar y la mandíbula.

1.5.2. Objetivos específicos

- ❖ Modificar las características del destornillador actual en cuanto a facilidad en el acceso, ubicación, exactitud (angulación), versatilidad,(torque) ergonomía, seguridad en la colocación de mini-implantes en zona posterior de maxilar y mandíbula.
- ❖ Crear una base científica para el diseño de herramientas y dispositivos que faciliten la colocación de mini-implantes.

II. ASPECTO METODOLOGICO

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Diseño tecnológico.

2.2. OBJETO DE ESTUDIO

Destornillador para la colocación de mini-implantes.

2.3. VARIABLES Cuadro 2: Tipos de variables

VARIABLE	DEFINICION	OPERACIONALIZACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORIZACION	INSTRUMENTO
ANGULACIÓN	Figura formada por dos líneas	180° 90°	Discreta	Cualitativa	Goniómetro
TORQUE	Fuerza distancia N.m.	Con torque: X Medida aritmética de la fuerza Sin torque	Nominal	Cualitativa	Torcometro
CUMPLIMIENTO DE LOS MATERIALES	cumplimiento de las propiedades para uso medico (biocompatibilidad, resistencia y	0= si cumple	Nominal	Cualitativa	Pruebas de laboratorio de resistencia de materiales y

	bajo peso)	1= no cumple			espectrometría.
DIMENSION	Es la medida que requiere definición de características de un objeto	Medidas en milímetros de Longitud Diámetro ancho	Continua	Cuantitativo	Calibrador digital
ERGONOMIA	Adaptación del destornillador para una mejor manipulación de una herramienta en la colocación del mini implante	0= no 1= si	Nominal	Cualitativo	Táctil
PRINCIPIO DE MECANIZADO	Sistema mecánico por el cual el atornillador cumple su función	MANIJA el su tornillo sin fin	Nominal	cualitativa	Visual

2.4 PROCEDIMIENTO

Levantamiento de planos del actual destornillador realizado por el asesor técnico en programa autocad y solid edge; se evidencio los siguientes puntos del actual destornillador

- La superficie de sujeción era deficiente del mini-implante al dispositivo.
- La forma del instrumento es recto, generando limitación al momento de fijar el mini-implante en zona anatómica requerida.

- No presenta punto de apoyo definido al momento de ejercer el torque necesario para enroscar el mini-implante en la estructura ósea.
- No presenta un sistema de posicionamiento del dispositivo.
- Presentaba rugosidad las cuales aumentaban el riesgo de infecciones cruzada.
- No tiene diseño ergonómico.

Se le asignaron nombres a las partes para su mejor descripción así:

zona de sujeción: Lugar donde estará fijado el mini-implante.

zona de extensión: es el área comprendida del extremo del mango a la base de sujeción.

Mango: extremo distal del destornillador donde se aplica la fuerza y se da el ajuste manual.

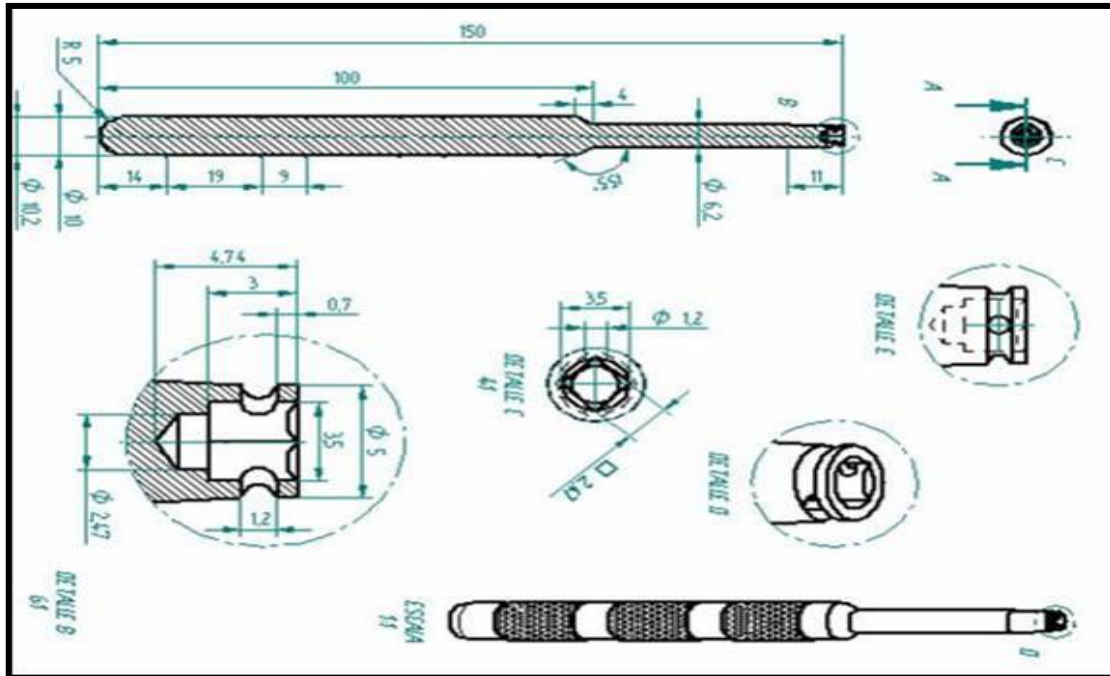
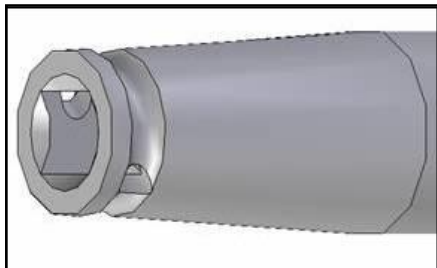
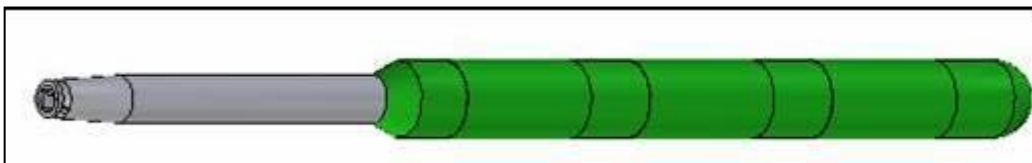


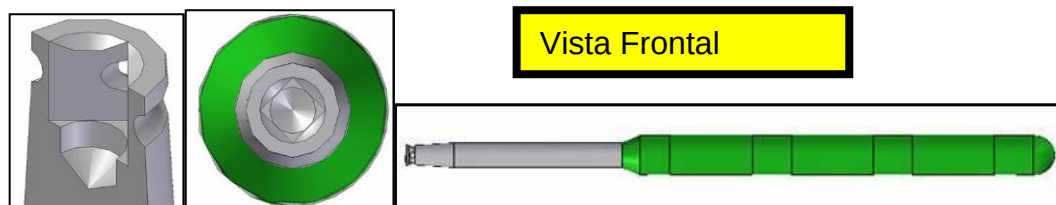
Fig 8.Plano del destornillador actual auto cat

Figura 9. Planos del Actual destornillador en soli ege.



Vista Lateral del Destornillador





Diseño: De acuerdo con las sugerencias y requerimientos necesarios para el mejoramiento y la modificación del actual destornillador; verificadas en modelo tipodonto al cual se le coloco una tela de látex simulando la resistencia ofrecida por músculos periorales y el grado de dificultad de la retracción para la ubicación del destornillador en la colocación del mini-implante y así determinar la características de mejora del nuevo diseño del destornillador como son la longitud, el grado de angulación necesaria para el acceso y la precisión en la colocación del mini-implante en la zona posterior; junto con el asesor técnico (ingeniero mecánico) se determinaron realizar variaciones en cuanto a angulación, medio de sujeción, ergonomía, tipo de aleación; se evaluó la viabilidad de las modificaciones, hechas por el asesor científico y el grupo de investigación, teniendo en cuenta las anteriores sugerencias realizó mediciones con un calibrador digital desde el vestíbulo posterior del maxilar y la mandíbula a la mucosa interna del carrillo con un promedio de 12-18 mm.

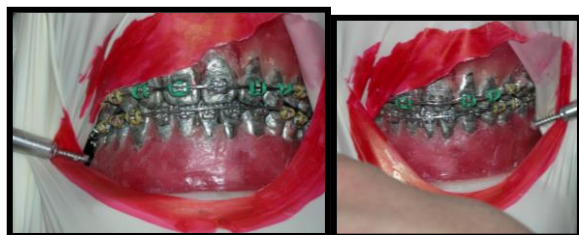


Fig.10 Simulación tipo-donto

Posteriormente se realizó un bosquejo de los planos en macro de todo el sistema mecánico del destornillador determinando que se debería modificar el sistema de sujeción para mejorar la seguridad evitando que el mini-implante se desaloje de la cabeza del destornillador y a la vez mejorar la exactitud en la colocación diseñando un dispositivo guía para evitar lo anteriormente descrito.

Paralelamente se realizaron unas pruebas metalúrgicas de un tipo de análisis semicuantitativo no destructivo de virutas .en el Laboratorio de Fluorescencia y rayos X de la Universidad Nacional en una máquina Espectrómetro de fluorescencia de rayos X:

Magix Pro PW -2440 Phillips

60 Amperios x 50 Voltios

Sensibilidad de 200 ppm

Sensibilidad para metales .



fig.11.Pruebas de virutas.



fig.12Prensa

Hidráulica.

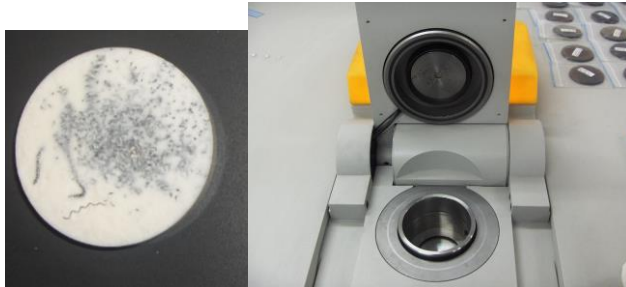


Fig.13. Espectrómetro de fluorescencia de rx

La obtención de las virutas se realizaron en máquinas buril corte .



Fig.14.obtencion de virutas

Los resultados arrojados por el estudio fueron: Acero Inoxidable: de los cuales contenían los resultados en el cuadro número 3.

Con el fin de determinar el tipo de aleación usada en el actual destornillador y a la vez se determinó el tipo de material en el cual se realizó el destornillador determinando así el material y tomando en cuenta estas propiedades de estos materiales como punto de partida para determinar los materiales apropiados para el nuevo destornillador; con el objetivo de cumplir las características requeridas en el destornillador modificado.

Una vez establecido los materiales se inicia el proceso de diseño tecnológico como:

- La configuración de la forma geométrica con una angulación de 90°.
- El mecanismo de transmisión de fuerza y movimiento.
- El sistema de sujeción del mini-implante al destornillador.

Y el dispositivo guía

La forma geométrica esta basa con una angulación de 90° en su extremo con el fin de dar mayor accesibilidad, evitando una retracción mayor de los músculos, Con base a este forma del dispositivo se opto por un mecanismo de tornillo sin fin corona el cual va transmitir el moviendo y la fuerza que ejecuta la mano al cabeza del mini-implante para poder vencer la resistencia ósea y poderse instalarse por medio de la rosca del mini-implante.

El sistema de sujeción se desarrollo mediante el principio del o´ring para adherir la cabeza del mini-implante al destornillador., junto con un sistema de ajuste mecánico que consiste en la elongación de un resorte que en momento de agarrar la cabeza del mini-implante se elonga el resorte ajustando la cabeza del tornillo. Con fin de que cuando se instala el tornillo no se vaya a desajustar o desensamblar de todo el sistema al momento de instalarlo.

El sistema guía se diseñado con base que no existía un posicionamiento efectivo para la instalación en la zona ósea. El principio tomado encuentra fue el de patas de araña, para poder posicionar esta patas sobre la encía y poderlas flexionar por medio de un resorte y para poder bajarla y poder guiar el tornillo en superficie ósea.

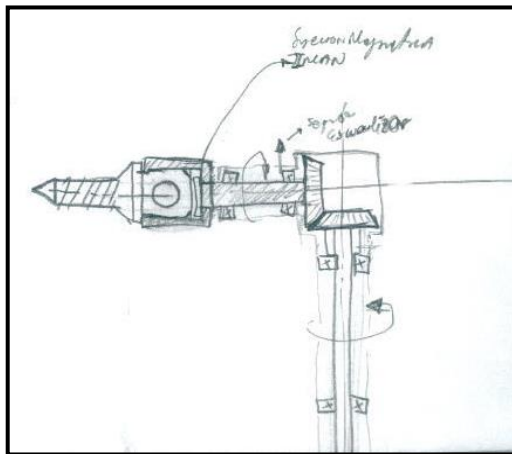


Fig.15.Sistemas de Engranajes cónicos, este sistema reparte el torque y la velocidad a 90°

Sentidos de giro del Destornillador, en la forma de cómo va actuar el movimiento y el torque 90°

Por medio de estos bocetos se llego a la opción de un nuevo diseño colocando resortes verticalmente que ejecute el mismo principio de funcionamiento dando origen a un sistema más acorde para instalar dicho tornillo en la encía.

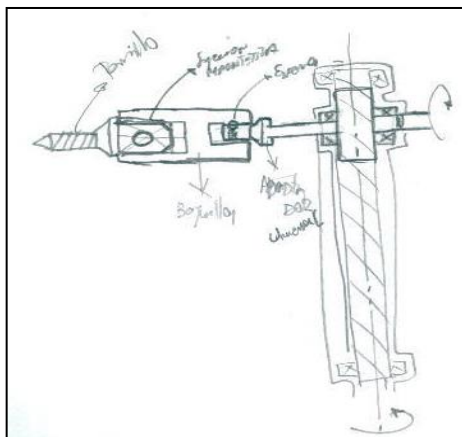


Fig.16.Sistema de Tornillo Sinfin - corona, este sistema actúa el movimiento y el torque a través de un eje, en este caso es el tornillo Sinfin, transmitiendo el movimiento y el torque a una corona, la cual lo envía paralelamente y la salida del mismo lo hace en forma perpendicular a 90 grados.

2.5 RESULTADO DE LEVANTAMIENTO DE PLANOS

Con el estudio de espectrofotometría se observó que el material con el cual está fabricado el destornillador objeto de estudio es Acero Inoxidable y no Titanio como reporta la casa comercial. En el cuadro 1 se especifican los componentes hallados en las muestras analizadas.

Cuadro 3. Resultados de espectrometría

Elemento	XRF 0366-VIRUTAS
	Concentración en Porcentaje (%)
Fe	79.028
Cr	17.094
Ni	2.838
Al	0.018
Si	0.079
Ca	0.078
V	0.091

Luego del análisis sobre planos y del desempeño en el modelo tipodonto se evidenciaron los siguientes aspectos referentes al destornillador:

- La superficie de sujeción es deficiente del mini-implante al dispositivo.
- La forma del instrumento es recta, generando limitación al momento de fijar el mini-implante en la zona anatómica requerida.

- No presenta punto de apoyo definido al momento de ejercer el torque necesario para enroscar el mini-implante en la estructura ósea.
- No presenta un sistema de posicionamiento del dispositivo.
- Presenta rugosidades, las cuales aumentan el riesgo de infecciones cruzadas.
- No tiene diseño ergonómico.

Por todo lo anterior se planteó la necesidad de realizar variaciones en cuanto a angulación, medio de sujeción, ergonomía, tipo de aleación; se evaluó la viabilidad de dichas modificaciones y se procedió a proyectar la estructura y forma del nuevo instrumento.

Se le asignaron nombres a las partes para su mejor descripción así:

Zona de sujeción: lugar donde estará fijado el mini-implante.

Zona de extensión: es el área comprendida del extremo del mango a la base de sujeción.

Mango: extremo distal del destornillador donde se aplica la fuerza y se da el ajuste manual.

El destornillador al cual hace referencia esta investigación, cuya misión es atornillar el mini-implante en el hueso, presenta una zona de sujeción con un diámetro de 5 m.m., una segunda parte llamada zona de extensión la cual une la zona de sujeción con el mango y dentro de ella se insertará el nuevo mecanismo de atornillamiento, su longitud es de 50 m.m. de longitud y de diámetro 5 Mm. y por ultimo presenta un mango con una longitud de 100 m.m. que se angula a 150° en su parte anterior para diferenciarse de la zona de extensión y un diámetro de 10.2 m.m.

A partir de allí se inicia el proceso de diseño tecnológico con:

La configuración de la forma geométrica con una angulación de 90°.

El mecanismo de transmisión de fuerza y movimiento.

El sistema de sujeción del mini-implante al destornillador.

El dispositivo guía.

La forma geométrica está basada con una angulación de 90° en su extremo con el fin de dar mayor accesibilidad, evitando una retracción mayor de los músculos, Con base a este forma del dispositivo se optó por un mecanismo de tornillo sin fin y corona, el cual va a transmitir el moviendo y la fuerza que ejecuta la mano al cabezal del mini-implante para poder vencer la resistencia ósea y poder instalarse por medio de la rosca del mini-implante.

El sistema de sujeción se desarrolló mediante el principio de o-ring para adherir la cabeza del mini-implante al destornillador, junto con un sistema de ajuste mecánico que consiste en la elongación de un resorte que en el momento de agarrar la cabeza del mini-implante elonga el resorte ajustando la cabeza del tornillo. Lo anterior con el fin de proporcionar mayor seguridad en la colocación

Que cuando se instala el tornillo no se vaya a desajustar o desensamblar de todo el sistema al momento de instalarlo.

El sistema guía fue diseñado debido a que no existía un posicionamiento efectivo para la instalación del mini-implante en la zona ósea, lo cual se traduce en la pérdida de precisión. El principio tomado en cuenta fue el de patas de araña, para poder posicionar esta patas sobre la encía y flexionarlas por medio de un resorte,

para luego bajarla y guiar el tornillo en la superficie ósea. Por medio de bocetos se llegó a la opción de un nuevo diseño colocando resortes verticalmente, para que ejecuten el mismo principio de funcionamiento dando origen a un sistema más acorde para instalar dicho tornillo en la encía.

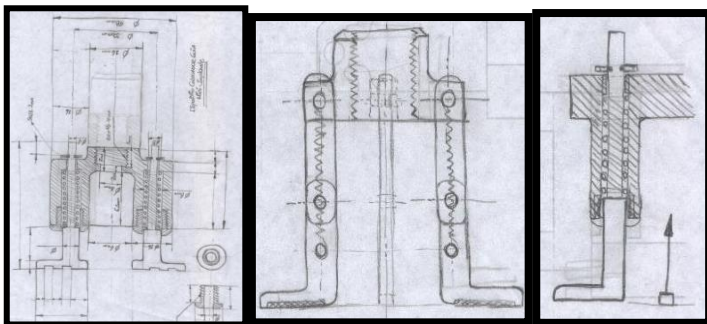


Fig.17.Diseño de patas para el sistema guía.

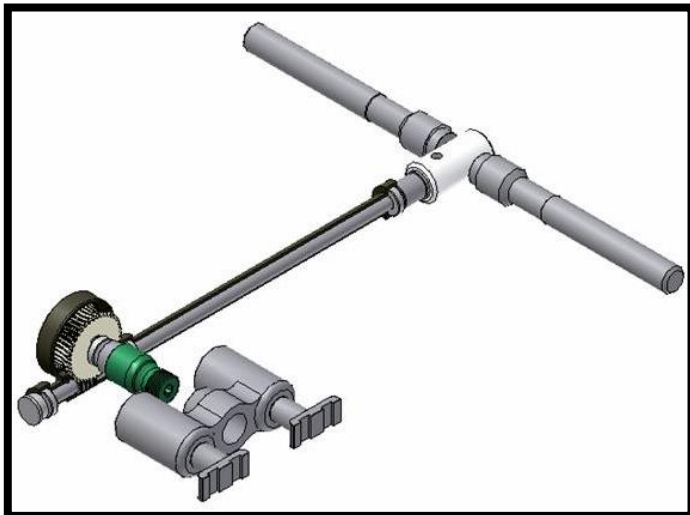


Fig.18.Primer
modelación de la
tercera propuesta.

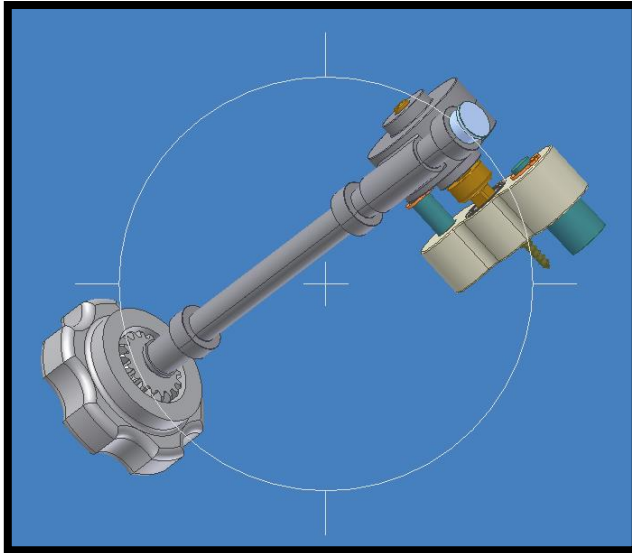


Fig.19. segunda
modelación de la cuarta
propuesta.

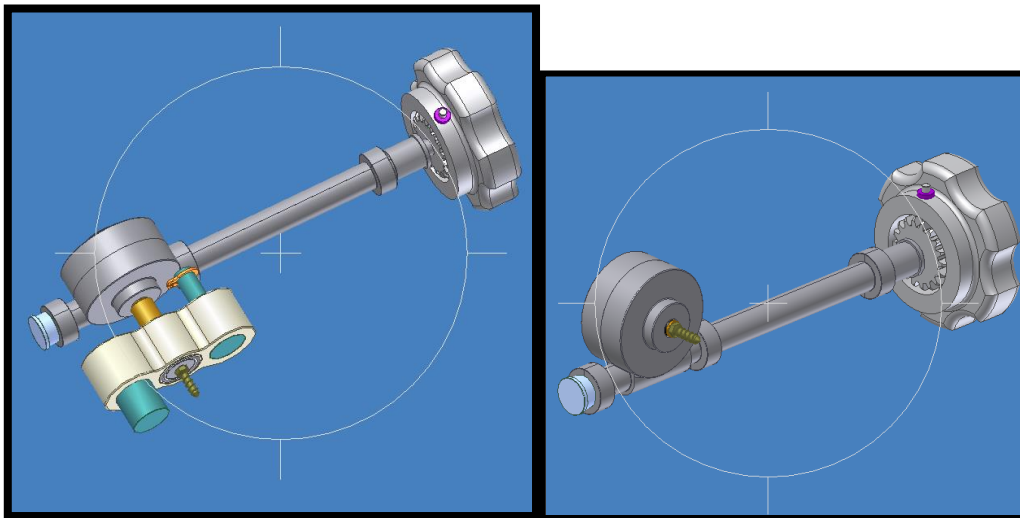


Fig.20. Tercera modelación de l propuesta. Final.

La estructura propuesta cuenta con los siguientes componentes: Corona Rueda, carcacas central y frontal, tornillo sin fin, Rodamiento SKF 618-4, eje transversal, pieza NFE 22-163-4x0.4, tapa delantera de la carcasa, dispositivo guía, patas retractiles, resorte, copa adaptador, NFE 22-315-717-8x12x2.5, tornillo de mini-implante, mango torque, tapa trasera, racher, pin racher, resorte racher, tapa pin racher.

DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES.

1. Corona Rueda: Es la parte que recibe el movimiento del tornillo sin fin. Axial y lo transforma en movimiento de 90 grados. En material bronce fosforado. Con un diámetro total de Ø 22 milímetros.

2. 3.Carcaza Central (Posterior al sistema guía) **Y frontal** (más mesial al sistema guía) : Es la protección externa que aloja los elementos internos del dispositivo, sirviendo de protector y soporte para estos elementos, como la corona rueda, los rodamientos. El tornillo sin fin , eje central. En material acero quirúrgico. Con una longitud total de 104. 5 milímetros equivalente a 10.4 cm.

4.Tornillo Sin-fin: Es mecanismo por el cual se va a transmitir el movimiento y la fuerza axial a la corona rueda a 90 grados con respecto a este tornillo sin fin En material es acero 4340 (según norma SAE/DIN) = Sociedad Americana de ingenieros Automotrices/ Norma Técnica Alemana, pertinente para este elemento mecánico que cuenta con una rosca Acmé de diámetro Ø ¼ - 16 29º equivalente a

6.35 milímetros de diámetro exterior de la rosca. El tornillo sin fin tiene una longitud de 116.5 Mm. y Ø 4.16 mm.

5. Rodamiento SKF-618-4: Es un dispositivo mecánico que se encarga soportar las cargas radiales y axiales de los ejes o un elemento mecánico acoplado a este, por lo general (ejes). Estos elementos mecánicos están estandarizados y se encuentran en el comercio, por lo general se designa la aplicación a utilizar de dicho rodamiento y se designa por una referencia, la cual se encuentra en el comercio. Por lo general estos elementos mecánicos están hechos de acero alto en carbono para que resistan la fuerza que se ejercen sobre ellos y además resistan la fuerza de fricción que se ejerce sobre ellos tanto internamente como externamente. Son 6 rodamientos.

6. **Eje transversal:** Es un eje que esta ubicado a 90 grados con respecto al tornillo sinfín, este eje se encarga de transmitir el movimiento y la fuerza a 90 grados, la cual esta soportando la corona rueda y directamente se conecta en un extremo de salida de este eje a la copa adaptador en donde se encuentra el tornillo mini-implante. Este eje esta hecho en Acero 4340, para soportar las cargas que se llevan acabo sobre el y por que este material esta asignado por diseño para cumplir la funciones establecidas sobre todo el mecanismo.

7. **NFE-22-163-4X0.4=** Es un pieza mecánica estándar , que se describe como una arandela seger que se utiliza como tope para que las patas tengan un

recorrido determinado, evitando que salgan expulsadas del mecanismo del dispositivo guía.

8. **Tapa delantera de carcasa:** Es una tapa , la cual permite unir la carcasa frontal y central, tiene un diámetro Ø 9 Mm. y una longitud de 4 Mm., material acero quirúrgico.
9. **Dispositivo guía:** Permite dar estabilidad al destornillador, sobre la zona de sujeción. la longitud es de 42mm por un ancho de 12 Mm. y un Ø Ext. 20 Mm.
10. **Patas:** es un dispositivo retractil que soporta la carga donde se ubicara el mini implante, su mecanismo de acción permite que al introducir el mini implante en una posición inicial estén elongadas y al ir terminar la ubicación del tornillo estarán contraídas gracias a su mecanismo retractil. Con un Ø Ext. 10mm. Con una longitud total de 22.4 mm. Material acero quirúrgico.
11. **falta por definir.**
12. **13 .Resorte:** Es un pieza en forma de espiral, permitir almacenar la energía que se esta transmitiendo del destornillador al dispositivo guía.
14. **Copa Adaptadores** el dispositivo que recibe la cabeza del mini implante y se adapta al eje transversal (Cuadrante). Su diseño esta dado con base a la cabeza de mini implante (Proyecto Dra. Liliana Jara, Siendo versátil).
15. **NFE 22- 315 -717- 8*12 *2.5** Arandela igual al numero 7

16. **Tornillo de mini implante:** Dispositivo que va sujetado a la copa adaptador, no existe plano, por que no hace parte de las piezas que conforman el destornillador.
17. **Mango Torque:** Es una pieza mecánica que acopla la mano del operador con el destornillador ,transmitiendo la fuerza ,el torque y movimiento que hace la mano al dispositivo destornillador .Siendo ergonómico al momento de activar el aparato ,Su material es Nylon (polímero)que le da resistencia a la fricción y aligera el peso. El Ø Ext. 40mm y espesor de 15mm y la concavidad donde se alojan los dedos es un radio de 7.5mm.
18. **Tapa trasera carcaza** igual a la tapa delantera carcaza.
19. **Racher:** Es el piñón que se encuentra dentro del mango torque, su función es acondicionar la dirección de giro evitando que se devuelva en sentido contrario, Ø Ext. 17.5mm ,18 dientes y su espesor es de 5mm .Material acero quirúrgico.
20. **Pin Racher:** Es el tope para que el piñón no se devuelva, su configuración se hace manualmente .Longitud de 9mm y Ø Ext. 3mm.
21. **Resorte Racher:** Permite mantener el pin dentro del espacio interdental del racher.
22. **Tapa pin racher:** Es la parte que mantiene unida el pin con el resorte.

CONCLUSIONES

Este diseño es importante porque sugiere modificar las características del destornillador usado en la colocación de mini-implantes, mejorando su anulación de 180° a 90°, la ergonomía haciendo más seguro y agradable de manipular, sistema de sujeción del implante con ajuste mecánico procurando procedimientos mas seguro evitando que se caiga el mini-implante.

Crear un marco teórico de referencia para futuras investigaciones encaminadas a diseñar e implementar herramientas que faciliten el desempeño de nuestra profesión.

RECOMENDACIONES

Seguir esta línea de investigación (mini-implantes) ya que sus resultados son prometedores.

Implementar y evaluar el diseño realizado en esta investigación, creando bases para futuras investigaciones, facilitando así el desarrollo tecnológico de nuestra especialización.

Se sugiere que para la elaboración, del nuevo diseño se utilicen maquinas de escala numérica (nanotecnología) y en materiales biocompatibles, de bajo peso y alta resistencia (acero quirúrgico).

REFERENCIAS

La única referencia fue el actual destornillador para entender su funcionamiento y junto con la directora científica, el ingeniero y nuestros aportes logramos desarrollar este nuevo.

Teniendo en cuenta que no existe ningún tipo de referencia bibliográfica acerca de destornilladores para la colocación de mini-implantes nos basamos en artículos que nos mostraran las dificultades anatómicas para la ubicación de cualquier aditamento en zona posterior de maxilar y mandíbula, los tipos materiales biocompatibles que se pueden usar como el titanio.

1. KOKICH, VG., Comprehensive management of implant anchorage in the multidisciplinary patient. En Higuchi Kw (Ed.) Osseointegrated implants. Illinois : Quintessence Publishing .2000
2. SEK. LEE, J, PARK, y Applications of orthodontic mini implants 2007..
3. VARELA M. SANCHEZ J, Implantes como anclaje en Ortodoncia, Ortodoncia Interdisciplinar, Ed. Océano, Cap.16, Pág. 501-530.
4. RODRIGUEZ, E., ALVEAR J., NATERA , Anclaje Absoluto en Ortodoncia, centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío, Geodental Punto de Comunicación del S.L.

5. CASAS,R, SOLIS, C, DURAN, F. Uso de Mini-implantes como Anclaje Absoluto. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria .
Publicación @Ortodoncia .WS.
6. VELAYOS, J. 2001.Anatomía de la Cabeza. 3ra ed. Madrid.España.
 - a. Ed.Panamericana