



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**“EVALUACION DE IMPLANTES OSEOINTEGRADOS DE  
SUPERFICIE MICROTTEXTURADA SOMETIDOS A FUERZAS  
ORTODONCICAS, PARA SER UTILIZADOS EN LA  
REHABILITACION ORAL”**

TESISTA:

OD. MARTA LEONOR RUGANI.

DIRECTOR:

PROF. DR. JUAN CARLOS IBAÑEZ

CÓRDOBA, 2006



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



## **TESIS DOCTORAL**

**EVALUACION DE IMPLANTES OSEOINTEGRADOS DE SUPERFICIE MICROTTEXTURADA SOMETIDOS A FUERZAS ORTODONCICAS, PARA SER UTILIZADOS EN LA REHABILITACION ORAL.**

*Tesista: Od. Marta Leonor Rugani*

*Director: Dr. Juan Carlos Ibañez*

- 2006 -



## **DIRECTOR DE TESIS**

*Dr. Juan Carlos Ibañez*



## TRIBUNAL DE TESIS

*Dra. Elida G. de Ciola*  
*Dr. Ricardo Oscar Bachur*  
*Dr. Enrique Fernández Bodereau*



# **DEDICATORIAS**



## **DEDICATORIAS**

- A la memoria de mi padre, quien me enseñó a valorar el trabajo y el respeto hacia las personas.
- A mi madre, responsable de mis logros, por todo lo que su vida significa para mí. Su cariño y apoyo siempre me acompañan.
- A mi esposo por su amor y comprensión, por el tiempo no compartido.
- A mis hijas Maricel, Marilis y Yanina y a mi hija del corazón Nancy que con amor me estimularon para que este proyecto se hiciera realidad.
- A mis nietitos que son la alegría de mi vida.
- A mis amigos, colegas y alumnos.



## **AGRADECIMIENTOS**



## AGRADECIMIENTOS

- **Agradezco a Dios por haberme iluminado para elegir esta hermosa profesión.**
- A la Virgen María por haberme guiado para alcanzar la meta más importante de mi vida profesional.
- Al Dr. Juan Carlos Ibáñez por confiar en mí, aceptar ser mi director de tesis y guiarme para lograr este difícil emprendimiento.
- A mi esposo, mis hijas y mi familia en general, que con mucho cariño me apoyaron para que pudiera cumplir este sueño tan esperado.
- Un especial agradecimiento a Nancy que fue mi estímulo y comprensión permanente, y a mi sobrino Marcel, quienes colaboraron y me alentaron para concretar este gran desafío.
- A la Dra. Miriam Carranza por su aporte, sugerencias y consejos, especialmente en el completo estudio estadístico que me permitió lograr.
- A la Profesora Dra. Teresa de Villalba por su estímulo, a mis amigos docentes, compañeros y administrativos de la Cátedra de Ortodoncia “A”.
- A los miembros del Tribunal que si bien fueron muy exigentes me permitieron ahondar profundamente en el tema para lograr un mejor trabajo.
- A todas las personas que de una u otra manera colaboraron en este emprendimiento y que hoy ya es una realidad.



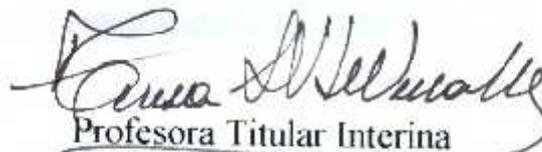
# CERTIFICACIONES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Certifico que la Od. Marta Rugani de Cravero realiza parte de su trabajo clínico de su tesis Doctoral en el ámbito de la Cátedra de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba.

A solicitud de la interesada y a efectos de ser presentado ante quién corresponda, se extiende el presente certificado a quince días del mes de diciembre del dos mil tres.

  
Profesora Titular Interina  
Dra. Teresa Varela de Villalba



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Córdoba 26 de Diciembre del 2005**

Certifico que la Odontóloga Marta Leonor Rugani de Cravero realizó, bajo mi control, en la Cátedra de Ortodoncia "A" de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba, las mediciones con el Ostell (aparato para realizar el Índice de frecuencia de Resonancia) a los implantes, antes y después de ser sometidos a fuerzas ortodóncicas, en los pacientes de su trabajo de tesis.

A solicitud de la interesada y a efectos de ser presentado ante quién corresponda se extiende el presente certificado.

  
Profesora Titular Interina  
Dra. Teresa Varela de Villalba



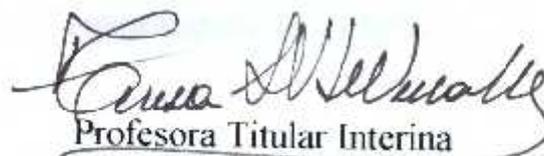
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Córdoba 26 de Diciembre del 2005**

Certifico que la Odontóloga Marta Leonor Rugani de Cravero realizó, bajo mi control, en la Cátedra de Ortodoncia "A" de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba, las mediciones de las radiografías tomadas a los pacientes de su trabajo de Tesis, en los implantes antes y después de ser sometidos a fuerzas ortodóncicas.

A solicitud de la interesada y a efectos de ser presentado ante quién corresponda se extiende el presente certificado.

  
Profesora Titular Interina  
Dra. Teresa Varela de Villalba



# **INDICE**



## INDICE

<b>I- INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>II- OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>III- MARCO TEORICO</b>	<b>6</b>
III-1. BREVE RESEÑA HISTORICA DE LOS IMPLANTES	7
III-2. EVOLUCION DE LA ORTODONCIA	8
III-3. IMPLANTES Y OSEOINTEGRACION	9
III-4. TEJIDOS BIOLOGICOS PERIIMPLANTARIOS	11
III-5. VARIEDADES DE TEJIDO OSEO	17
III-6. BIOMATERIALES EN IMPLANTES	21
III-7. SUPERFICIE OSSEOTITE	23
III-8. BIOMATERIALES EN ORTODONCIA	25
III-9. BIOMECANICA	28
III-10. ESTUDIOS EN ANIMALES	29
III-11. ESTUDIOS EN HUMANOS	29
III-12 CRITERIOS UTILIZADOS	30
<b>IV- MATERIAL Y METODO</b>	<b>33</b>
IV-1.DISEÑO METODOLOGICO,UNIVERSO Y MUESTRA	34
IV-2.CRITERIOS DE SELECCION DE PACIENTES	34
IV-3.VARIABLES	34
IV-4. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS	36
IV-4.1.PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNOSTICO	36
IV-4.2.PROCEDIMIENTO PRE-QUIRURGICO	41
IV-4.3.PROCEDIMIENTO QUIRURGICO	
IV-4.4.CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS IMPLANTES	
IV-4.5.PROCEDIMIENTO PROTESICO	
IV-4.6.PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACION DEL NIVEL OSEO	
IV-4.7.PROCEDIMIENTO ORTODONCICO	
IV-5. EVALUACION FINAL DE LOS IMPLANTES	
IV-6. ANALISIS ESTADISTICO	
<b>V- CASOS CLINICOS</b>	<b>56</b>
<b>VI- RESULTADOS</b>	<b>86</b>



<b>VII- DISCUSION</b>	<b>101</b>
<b>VIII- CONCLUSION</b>	<b>110</b>
<b>IX- RESUMEN</b>	<b>112</b>
<b>X- SUMMARY</b>	<b>116</b>
<b>XI- ANEXOS</b>	<b>118</b>
XI-I. HISTORIA CLÍNICA GENERAL	<b>120</b>
XI-II. ANÁLISIS CLÍNICOS	<b>124</b>
XI-III. HISTORIA CLÍNICA PARA ORTODONCIA	<b>126</b>
XI-IV. CONSENTIMIENTO INFORMADO	<b>134</b>
<b>XII- BIBLIOGRAFIA</b>	<b>135</b>



## INDICE

<b>I- INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>II- OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>III- MARCO TEORICO</b>	<b>6</b>
III-1. BREVE RESEÑA HISTORICA DE LOS IMPLANTES	7
III-2. EVOLUCION DE LA ORTODONCIA	8
III-3. IMPLANTES Y OSEOINTEGRACION	9
III-4. TEJIDOS BIOLOGICOS PERIIMPLANTARIOS	11
III-5. VARIEDADES DE TEJIDO OSEO	17
III-6. BIOMATERIALES EN IMPLANTES	21
III-7. SUPERFICIE OSSEOTITE	23
III-8. BIOMATERIALES EN ORTODONCIA	25
III-9. BIOMECANICA	28
III-10. ESTUDIOS EN ANIMALES	29
III-11. ESTUDIOS EN HUMANOS	29
III-12 CRITERIOS UTILIZADOS	30
<b>IV- MATERIAL Y METODO</b>	<b>33</b>
IV-1.DISEÑO METODOLOGICO,UNIVERSO Y MUESTRA	34
IV-2.CRITERIOS DE SELECCION DE PACIENTES	34
IV-3.VARIABLES	34
IV-4. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS	36
IV-4.1.PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNOSTICO	36
IV-4.2.PROCEDIMIENTO PRE-QUIRURGICO	41
IV-4.3.PROCEDIMIENTO QUIRURGICO	
IV-4.4.CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS IMPLANTES	
IV-4.5.PROCEDIMIENTO PROTESICO	
IV-4.6.PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACION DEL NIVEL OSEO	
IV-4.7.PROCEDIMIENTO ORTODONCICO	
IV-5. EVALUACION FINAL DE LOS IMPLANTES	
IV-6. ANALISIS ESTADISTICO	
<b>V- CASOS CLINICOS</b>	<b>56</b>
<b>VI- RESULTADOS</b>	<b>86</b>



<b>VII- DISCUSION</b>	<b>101</b>
<b>VIII- CONCLUSION</b>	<b>110</b>
<b>IX- RESUMEN</b>	<b>112</b>
<b>X- SUMMARY</b>	<b>116</b>
<b>XI- ANEXOS</b>	<b>118</b>
XI-I. HISTORIA CLÍNICA GENERAL	<b>120</b>
XI-II. ANÁLISIS CLÍNICOS	<b>124</b>
XI-III. HISTORIA CLÍNICA PARA ORTODONCIA	<b>126</b>
XI-IV. CONSENTIMIENTO INFORMADO	<b>134</b>
<b>XII- BIBLIOGRAFIA</b>	<b>135</b>



## INDICE

<b>I- INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>II- OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>III- MARCO TEORICO</b>	<b>6</b>
III. 1. BREVE RESEÑA HISTORICA DE LOS IMPLANTES	7
III. 2. EVOLUCION DE LA ORTODONCIA	8
III. 3. IMPLANTES Y OSEOINTEGRACION	9
III. 4. TEJIDOS BIOLOGICOS PERIIMPLANTARIOS	11
III. 5. VARIEDADES DE TEJIDO OSEO	17
III. 6. BIOMATERIALES EN IMPLANTES	21
III. 7. SUPERFICIE OSSEOTITE	23
III. 8. BIOMATERIALES EN ORTODONCIA	25
III. 9. BIOMECANICA	28
III.10. ESTUDIOS EN ANIMALES	29
III.11. ESTUDIOS EN HUMANOS	29
III.12. CRITERIOS PARA LA VALORACION DE LOS IMPLANTES	30
<b>IV- MATERIAL Y METODO</b>	<b>33</b>
IV.1. DISEÑO METODOLOGICO, UNIVERSO Y MUESTRA	34
IV.2. CRITERIOS DE SELECCION DE PACIENTES	34
IV.3. VARIABLES	35
IV.4. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS	36
IV.4.1. PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNOSTICO	36
IV.4.2. PROCEDIMIENTO PRE-QUIRURGICO	41
IV.4.3. PROCEDIMIENTO QUIRURGICO	41
IV.4.4. CRITERIOS PARA LA SELECCION DE LOS IMPLANTES	45
IV.4.5. PROCEDIMIENTO PROTESICO	48
IV.4.6. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACION DEL NIVEL OSEO	49
IV.4.7. PROCEDIMIENTO ORTODONCICO	53
IV.5. EVALUACION FINAL DE LOS IMPLANTES	55
IV-6. ANALISIS ESTADISTICO	55
<b>V- CASOS CLINICOS</b>	<b>56</b>
<b>VI- RESULTADOS</b>	<b>84</b>



<b>VII- DISCUSION</b>	<b>100</b>
<b>VIII- CONCLUSION</b>	<b>109</b>
<b>IX- RESUMEN</b>	<b>111</b>
<b>X- SUMMARY</b>	<b>114</b>
<b>XI- ANEXOS</b>	<b>117</b>
XI.I. HISTORIA CLINICA GENERAL	<b>118</b>
XI.II. ANALISIS CLINICOS	<b>120</b>
XI.III. HISTORIA CLINICA PARA ORTODONCIA	<b>121</b>
XI.IV. CONSENTIMIENTO INFORMADO	<b>130</b>
<b>XII- BIBLIOGRAFIA</b>	<b>131</b>



## I-INTRODUCCIÓN

Uno de los avances más importantes de la odontoestomatología moderna es la utilización de implantes oseointegrados en pacientes parcial o totalmente edéntulos para la rehabilitación oral, debido al excelente comportamiento biológico de los mismos demostrado por numerosos autores (Branemark y col., 1969, 1977; Adell y col., 1981, 1990; Gray y col., 1983; Roberts y col., 1984, 1989, 1990; Van Steenberghe y col., 1998, 1990; Lazzara y col., 1999; Albrektsson y col., 2000; Gaucher y col., 2001; Testori y col., 2001; Abrahamsson 2001; Davarpanah y col., 2001, 2005 Ibáñez y col., 2003; Cochran y col., 2004; Trisi y col., 2005). Esta nueva alternativa de tratamiento es una importante colaboración para las distintas áreas de la odontología, dentro de las cuales se encuentra la ortodoncia. La combinación del uso de implantes y de movimientos ortodóncicos ha logrado en las dos últimas décadas resultados biológicos, funcionales y estéticos muy satisfactorios. Los implantes, al ser utilizados como anclaje, facilitan la nivelación y alineación de las piezas dentarias, permiten recuperar o mantener los espacios mediante fuerzas de tensión o de compresión, posibilitando la verticalización, mesialización o el distalamiento de elementos en malposición, favoreciendo y acelerando la terapia ortodóncica (Higuchi y col., 1991; Gianelli 1991; Barwart 1998; Trisi y col., 2002).

En este sentido, es conocido que los sistemas de unidades de fuerza activas que liberan fuerzas iguales y opuestas al sistema de reacción, deben mantenerse estables para disipar los movimientos indeseados.

Esto se logra utilizando un diente o grupo de dientes para producir el movimiento de otros que están en malposición. Ello resulta difícil o imposible cuando están ausentes los dientes claves utilizados con este propósito o cuando los pacientes no desean usar elementos ortodóncicos adicionales intraorales o extraorales.

Se ha estudiado el uso de implantes para anclaje ortodóncico en animales (Roberts y col., 1984; Smalley y col., 1988 ;Turley y col., 1988; Buser y col., 1992; Nergiz y col., 1998; Gray y col., 1998; Abrahamsson y col., 2001; Saito y col., 2000); y en humanos (Gray y col., 1983; Higuchi y col., 1991; Prosternan y col., 1995; Trisi y col., 2002; Favero y col., 2002; Ellingsen y col., 2004). Algunos autores sugieren el uso de miniimplantes y microimplantes, que luego de cumplir su cometido, deben ser removidos (Jensen y col., 1998; Park y col., 2002; Gahleitner y col., 2003; Wehrbein y col., 1999; Jung Cheng y col., 2004; Cousley y col., 2005).



Sin embargo, el empleo como anclaje de una fijación oseointegrada que, además, sirva para reponer un diente y formar parte de la rehabilitación oral, es indudablemente una opción muy aceptable. Esta debe insertarse como elemento de anclaje en un sitio estratégico de la zona edéntula, para posteriormente ser utilizada como pilar para la colocación de la prótesis definitiva.



## **II - OBJETIVOS**



## **II- OBJETIVOS**

### **II.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el comportamiento de los implantes de superficie microtexturada obtenida por doble grabado ácido clorhídrico y sulfúrico a temperatura, sometidos a fuerzas ortodóncicas para luego formar parte de la rehabilitación oral.

### **II.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Evaluar clínicamente el comportamiento de estos implantes (movilidad, estado gingival, dolor) frente a las fuerzas ortodóncicas de tracción y compresión.
- Analizar la capacidad de estos implantes para soportar fuerzas ortodóncicas en relación con la remodelación ósea mediante evaluación radiográfica.
- Determinar la estabilidad del implante frente a las fuerzas ortodóncicas según el Análisis de Frecuencia de Resonancia.



## **III - MARCO TEORICO**



### III- MARCO TEORICO

#### III.1. Breve reseña histórica de los implantes

Desde la antigüedad el hombre ha tratado de sustituir los dientes perdidos con sustancias naturales y sintéticas. Los pueblos del antiguo Egipto ya realizaban trasplantes en humanos de dientes procedentes de distintos animales o colocaban incrustaciones de piedras y metales preciosos.

En la edad Moderna, Ambroise Paré (1530) describió varios métodos de trasplantes y reimplantes dentarios.

A comienzo del siglo XX, Payne (1901) utilizó por primera vez la plata como material implantable y en 1913 Guilford estableció uno de los principios de la implantología, que aún se considera válido. Según este autor *“para el éxito de cualquier implante dental es imprescindible conseguir un perfecto sellado entre la superficie externa del material implantado y el mucoperiostio circundante”*.

En la década del 30, la técnica de implante subperióstico o yuxtaóseo desarrollada por Müller (1931) fue modificada y superada por Golberg y Gerskof, quienes introdujeron los implantes en el interior del hueso. Este fue uno de los métodos que, en ese entonces, se adoptó a nivel mundial.

En 1936 apareció el vitalium, la primera aleación de cromo, cobalto y molibdeno bien tolerada por el hueso. No obstante, Bemier (1943) observó que este tipo de implantes producían un alto número de infecciones secundarias.

Hacia mediados del siglo XX, se emplearon implantes de aguja múltiple construidos en tantalio (Scialon, 1962). Leonard y Linkow, en ese mismo año, aplicaron los implantes de lámina perforada.

El gran cambio en la Implantología Bucal se produjo en 1965, con los trabajos desarrollados en la Universidad de Gotemburgo (Suecia) bajo la dirección de Branemark. Estos estudios demostraron que se podía lograr la oseointegración con un nuevo sistema de implantes de titanio. En los experimentos, se utilizaron cámaras ópticas de titanio que fueron introducidas en las tibias de conejos para estudiar "in vivo" la regeneración de los defectos óseos inducidos traumáticamente. Cuando se intentó retirar estas cámaras de las tibias, los investigadores observaron que se encontraban perfectamente incorporadas al hueso.

Estos hallazgos sirvieron de base para diseñar y desarrollar un sustituto de la raíz de los



dientes que pudiera ser incluido en los maxilares. Estudios posteriores, donde se analizaron aspectos tales como el proceso de cicatrización ósea, la respuesta de los tejidos blandos bucales, la capacidad de anclaje y la estabilidad de las restauraciones protésicas, posibilitaron construir un dispositivo roscado de titanio puro. Este, al ser insertado en el maxilar y al no estar sometido a ningún tipo de carga durante un período de tiempo determinado, quedaba rodeado por un recubrimiento de hueso compacto, siendo capaz de soportar prótesis bucales.

Los primeros resultados clínicos obtenidos con los implantes oseointegrados en pacientes con maxilares totalmente edéntulos, después de realizarles un seguimiento de 10 a 15 años, demostraron un elevado porcentaje de éxito con este tipo de tratamiento. Branemark obtuvo 96,5% de éxito después de 5 años, un 81% en el maxilar superior y un 91% en la mandíbula después de más de 15 años (Adell y col., 1981; Albrektsson y col., 1986).

Hoy en día en centros de implantes oseointegrados que realizan estudios longitudinales, se recogen porcentajes de éxito del 90 al 100% (Ibáñez y col. 2000; Gaucher y col., 2001; Davarpanah y col., 2001,2005; Mazor y col., 2003; Garlini y col., 2003; Testori y col., 2003; Ricci y col., 2004).

Desde entonces, se han desarrollado diferentes sistemas de implantes dentales en cuanto a diseño, con una microtopografía en la superficie del titanio que facilita la oseointegración. En la actualidad, existen varias superficies que han demostrado ser eficaces, tanto clínica como histológicamente para este fin, entre ellas se encuentra la superficie Osseotite (Lazzara y col., 1999; Gaucher y col., 2001; Testori y col., 2001, 2002; London y col., 2002; Garlini y col., 2003; Mazor y col., 2003; Balshi y col., 2005).

### **III.2. Evolución de la Ortodoncia**

La ortodoncia, mediante la constante búsqueda científica, trata de alcanzar un mayor confort y bienestar en los pacientes. Tiene en cuenta el diagnóstico y plan de tratamiento, pone énfasis en los componentes esqueléticos faciales y dentarios brindando una atención especial a los tejidos blandos.

Durante 100 años, la teoría y la práctica ortodóncica se basaron en el paradigma de Angle. Este modelo se fundamenta en una creencia que supone que todos los adultos deben tener naturalmente sus arcos dentarios perfectamente alineados, cada uno con la totalidad de los dientes, que deberían ocluir idealmente con sus antagonistas, la cara en perfecta armonía y el sistema estomatognático en correcto funcionamiento. Comparó esta imagen ideal con el cráneo “Old Glory” y con las esculturas neoclásicas griegas.



Los conceptos de Angle se basaron en los de Bonwill, que teorizó que la naturaleza ordena que los arcos dentarios y la oclusión deben estar en perfecta alineación, armonía y función. Bonwill patentó el primer articulador dental para cumplir con el propósito mecánico de una relación dental ideal (Graber y col., 2003).

En esa época los diagnósticos consistían en el análisis de los modelos de estudio y en la clasificación de las maloclusiones en Clase I, II o III de Angle y luego se realizaban movimientos dentarios para tratar de corregirlas.

En 1930 se introdujo la cefalometría, pero su aceptación y uso no se logró hasta las décadas de 1950 y 1960. La coordinación de la modificación del crecimiento con el movimiento dentario ortodónico se transformó en un procedimiento de rutina en el tratamiento.

En las décadas de 1960 y 1970 el tratamiento se recomendaba principalmente para “evitar la enfermedad periodontal tratando la maloclusión”.

Entre 1970 y 1980 la terapia ortodónica se basaba fundamentalmente en evitar los problemas de articulación temporomandibular.

En la década pasada, además de lo anteriormente mencionado, se comienza a dar énfasis a los tejidos blandos y actualmente se acepta que éstos son los que determinan las modificaciones terapéuticas y componen un paradigma de orientación biológica para mejorar la vida del paciente realizando la estética y las funciones (Quirós Alvarez J., 2003).

Entre otros temas muy importantes que revolucionaron la ortodoncia se encuentran la inducción de la osteogénesis, los implantes oseointegrados, los miniimplantes y la superelasticidad de las aleaciones de níquel-titanio.

Estos nuevos arcos han modificado los conceptos de la ortodoncia clásica, haciendo más simple su biomecánica y logrando que los tratamientos sean más rápidos, acercándonos cada vez más al sueño de Angle de “un único arco para todo el tratamiento”.

### **III.3. Implantes y oseointegración**

En la década de 1960 Branemark y col. demostraron con experimentos en animales, que era posible establecer un anclaje directo entre el hueso y el implante (Branemark y col., 1969,1977). En Suiza, el equipo de Schroeder, a mediados de la década de 1970, demostró claramente la existencia de contacto directo entre el implante y el hueso (Schroeder y col.1976, 1978,1981). Otro pionero de la oseointegración fue el científico alemán Schulte (1978).



La oseointegración es una conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante (Branemark y col.,1985). Es decir que en este proceso el implante necesita fusionarse al hueso. Ello implica un mecanismo de reparación ósea que tras la estabilización mecánica del implante (estabilidad inicial o primaria), es necesario que se produzca la fusión tisular entre implante y hueso (estabilidad secundaria).

El interrogante más importante incide en la expectativa clínica de la fijación del implante bajo una carga funcional, haciendo posible la colocación de la prótesis fija permanente.

Albrektsson y col. (1981) reconocieron seis variables críticas en la oseointegración: biocompatibilidad, diseño, microestructura, estado del hueso, técnica quirúrgica y la carga aplicada al implante.

El lecho receptor debe estar sano y disponer de adecuada cantidad y calidad de superficie ósea y debe estar libre de factores que distorsionen la oseointegración, como la inflamación y la presencia de patología ósea.

Los pasos aplicados en la intervención quirúrgica, es decir, levantamiento del colgajo mucoperióstico, preparación de un conducto en el hueso cortical y esponjoso, y la inserción del implante, producen agresiones mecánicas cuyo resultado es la lesión de la mucosa y del tejido óseo.

La curación del tejido óseo trepanado es un proceso complejo que implica diferentes pasos en las partes cortical y esponjosa del sitio quirúrgico. En el hueso cortical debe producirse una resorción del tejido avascular y necrosado antes de que se forme nuevo hueso, y en la región esponjosa, debe formarse un hueso reticular.

En los días siguientes el coágulo madura y es sustituido por tejido de granulación rico en neutrófilos y macrófagos. Los leucocitos periféricos proliferan hacia el tejido de granulación formado.

Una semana después aparecen los macrófagos reparadores y las células mesenquimáticas indiferenciadas que comienzan a diferenciarse mientras se liberan factores de crecimiento.

Los osteoclastos aparecen en los espacios medulares del hueso y el hueso necrosado se reabsorbe gradualmente. El tejido conectivo provisional es rico en vasos neoformados, fibroblastos y células mesenquimáticas indiferenciadas, que madura hasta formar un osteoide desde el cual se formará hueso reticulado (osteonas primarias) para rellenar el espacio con tejido óseo, con escasa capacidad de carga. Esta fase de curación y de formación ósea inicial



se denomina “modelado” y representa la primera fase de la verdadera oseointegración, luego le sigue una fase de “remodelado” en la cual el hueso reticular es reemplazado por hueso laminar. El hueso reticular se elimina en forma gradual mediante un proceso de actividad osteoclástica y es reemplazado por hueso laminar y médula ósea, con buen potencial para resistir y distribuir cargas.

*En el momento de la cirugía, es imprescindible el control de la temperatura del hueso durante el fresado, por lo que debe emplearse baja velocidad y abundante irrigación. Si no se tiene en cuenta este aspecto, se produce necrosis de los osteocitos provocando reacciones de encapsulamiento fibroso y rechazo a las cargas mecánicas con movilidad del implante.*

Los primeros investigadores pensaban que este tejido blando identificado alrededor de los implantes, era una réplica natural del ligamento periodontal, por lo tanto, podía funcionar toda la vida. Sin embargo, no se logró pasar por alto ciertas diferencias histológicas entre el ligamento propiamente dicho y el tejido blando encontrado alrededor de los implantes. Por este motivo, se propuso una nueva nomenclatura y se lo denominó pseudoligamento u oseointegración fibrosa (Sánchez Fernández E. y col. 1998).

Numerosas investigaciones realizadas en implantología han permitido sentar las bases científicas para el estudio y aplicación de los implantes orales. Comprende cuatro áreas fundamentales: estudio de los tejidos biológicos periimplantarios, biomateriales, biomecánica y evolución clínica (Sánchez Fernández E y col., 1998).

#### **III.4. Tejidos biológicos periimplantarios**

En la actualidad, la implantología ha centrado sus esfuerzos en el estudio de la adaptabilidad biológica entre el material de los implantes y los tejidos maxilares circundantes.

Cualquiera que sea el tipo de implante dental, dispone de un dispositivo transmucoso o supraestructura que es un auténtico punto débil entre el anclaje y el soporte óseo del implante.

El epitelio gingival interviene en la formación de un precinto biológico, si éste se rompe, es probable que se inflamen los tejidos adyacentes, iniciando una cadena de acontecimientos patológicos, mediatizada por el inicio de una actividad osteoclástica en los tejidos óseos subyacentes y la reabsorción mediante un proceso inflamatorio de curso crónico del hueso de soporte del implante, con ocupación del espacio dejado por tejido de granulación acompañado de una movilización progresiva del implante (Salvi y col., 2004; Kawahara y col., 1998). Por ello, los autores insisten en la necesidad de que la encía adherida se adapte adecuadamente al implante, formando una barrera al paso de las bacterias y otros microorganismos orales y sus



toxinas (Barber y col., 1996; Gutiérrez Perez y col.,1998; Nergiz y col., 1998; Abrahamson y col., 1999).

El sangrado gingival al sondaje se relaciona con la inflamación y el índice de placa. El índice de sangrado se utiliza como un indicador de salud gingival, aunque no siempre es indicadora de la salud del implante. El éxito del implante se relaciona más con el equilibrio biomecánico. La inflamación del tejido blando está más restringida a la parte que queda por encima de la cresta ósea, por la falta de una membrana periodontal o la presencia de un tejido fibroso en la interfase entre el implante y el hueso. El estado ideal del tejido blando que rodea un implante es la ausencia de inflamación. Frecuentemente la inflamación alrededor de los implantes es menor debido a que el tejido que los rodea esta menos vascularizado que en los dientes naturales (Misch 2005).

El índice más empleado para evaluar el estado gingival alrededor de los implantes es el índice gingival de Loe y Silness 1969 (**0**= ausencia de inflamación; **I**= inflamación media; **II**= inflamación moderada; **III** = inflamación severa) (Misch 2005).

En el proceso de cicatrización de los implantes sucede una serie de estadios de formación ósea comparable con los producidos en el movimiento de los dientes durante el tratamiento ortodóncico. En razón de ello, es fundamental conocer la biología del tejido óseo para comprender la biomecánica del tratamiento de ortodoncia y de los implantes. Igualmente importante es conocer los procesos de remodelación ósea (reabsorción - neoformación) que determinan la anatomía, la cantidad y la calidad del hueso disponible. Estos conocimientos permitirán realizar un estudio y planificación adecuados.

No obstante, existen además otros aspectos a tener en cuenta como el espacio disponible y la posición del implante, para que luego de actuar como anclaje y propiciar los movimientos ortodóncicos, pueda ser portador efectivo de una prótesis definitiva.

El hueso del maxilar superior y de la mandíbula son los componentes biológicos donde los implantes van a ejercer su función. Los procesos alveolares integran parte de los huesos maxilares, sin embargo, estos tienen un origen y función diferente. Ellos se desarrollan en forma simultánea con el germen dentario y adoptan su estructura específica definitiva después de la erupción dentaria.

- ***Origen de los maxilares superior e inferior***

Los maxilares comienzan a formarse desde una etapa temprana de la vida prenatal. En la formación del macizo facial intervienen dos procesos pares derivados del primer arco faríngeo o branquial. Estos son el proceso maxilar que constituirá parte del maxilar superior, y el



proceso mandibular, del cual derivará la mandíbula. En el desarrollo del maxilar superior, también participa el proceso impar frontonasal medio, que integrará su región media correspondiente al segmento intermaxilar o premaxila. Estos tres procesos que se ubican alrededor de una depresión central correspondiente a la cavidad bucal primitiva o estomodeo, crecen, se aproximan hacia la línea media y se fusionan entre sí. Tanto el proceso maxilar como mandibular están revestidos por un epitelio de origen ectodérmico. Internamente, están formados por células mesenquimáticas asociadas con células de las crestas neurales. A partir de estos linajes celulares, se diferenciarán los distintos componentes tisulares (tejido conectivo, cartilaginoso, óseo y muscular) de ambos maxilares.

El proceso mandibular en el momento de formación posee un soporte cartilaginoso, llamado cartílago de Meckel, que actúa como organizador y guía en el proceso de osificación de la mandíbula y posteriormente desaparece (Avery 1992; Proffit y col., 1994; Gómez de Ferraris y col., 2003).

Los huesos faciales se pueden formar por histogénesis del tejido óseo (osteogénesis) y por un mecanismo de osificación del hueso como órgano.

La osteogénesis se inicia a partir de las células osteoprogenitoras derivadas de las células ectomesenquimáticas de los procesos maxilares.

Las células osteoprogenitoras se diferencian en osteoblastos que son los responsables de sintetizar y secretar la matriz ósea, la cual se mineraliza por el depósito de sales de calcio, especialmente hidroxapatita. El primer tejido óseo que se forma tiene una organización rudimentaria, con una estructura trabecular. Las trabéculas óseas constituyen una red tridimensional esponjosa y en los espacios intertrabeculares, el mesénquima se transforma en médula ósea.

En este sentido, el proceso de osteogénesis que acontece en el desarrollo embrionario es recapitulado durante la regeneración ósea, donde las células especializadas se multiplican y diferencian originando determinadas estirpes celulares, o bien se conservan como una población de células madre mesenquimáticas sin diferenciar, para ser usadas con posterioridad en la etapa postnatal (Parra y col., 2002).

El mecanismo de osificación se realiza por sustitución o remoción del tejido conectivo por tejido óseo que conduce a la formación de los huesos. Los tipos de osificación pueden ser intramembranoso y endocondral. La osificación intramembranosa se realiza a expensas del mesénquima cuyas células se diferencian en osteoblastos. Al comienzo, éstas elaboran trabéculas de sustancia osteoide que luego se mineralizan.



Este tejido óseo primario tiene una estructura no laminar, que será posteriormente sustituida por tejido óseo secundario laminar. Este mecanismo de osificación es característico del maxilar superior. En cambio, la osificación endocondral implica la participación de un molde de cartílago previo, el que experimenta numerosos cambios morfofisiológicos, que darán lugar a su remoción y reemplazo por tejido óseo. La rama ascendente de la mandíbula crece y se desarrolla en longitud, merced a este proceso (Parra y col., 2002).

En los últimos años, el conocimiento de la osteogénesis terapéutica ha progresado gracias al avance de la biomecánica y a la relación establecida con las técnicas quirúrgicas de osteosíntesis.

La aplicación de éstas, junto a un mejor dominio de la información sobre la interacción de los materiales con los tejidos vivos, ha permitido desarrollar nuevos sistemas de osteosíntesis con menor respuesta biológica colateral por parte del huésped (Parra y col., 2002).

El desarrollo actual de la biología regenerativa ósea agrupa los conceptos de la biología celular, molecular y de la genética, creando una gran expectativa sobre la posibilidad de transferir resultados desde la experimentación básica a la práctica clínica.

En virtud de ello, se hace a continuación referencia a las características estructurales y funcionales más relevantes del tejido óseo.

El tejido óseo es una variedad de tejido conectivo constituido por células y matriz extracelular (MEC). La MEC ósea contiene un 65% de componentes minerales, 25% de matriz orgánica con un elevado predominio del colágeno y 10% de agua. La dureza del tejido óseo está determinada por la presencia de sales minerales, especialmente la hidroxiapatita, aunque el carbonato de calcio y otras sales, también integran parte de su estructura.

Los componentes orgánicos y el agua le confieren cierto grado de elasticidad y resistencia a las fracturas. El 90% de las fibras de colágeno que representan el principal componente de la matriz orgánica, están formadas por colágeno de tipo I. Ellas se disponen paralelas a las fuerzas de tensión, por lo cual el hueso se hace resistente a estas fuerzas.

Además de los componentes mencionados, la matriz orgánica contiene colágeno tipo III y IV, glicoproteínas, fosfoproteínas, proteoglicanos y factores de crecimiento osteo-inductores. Entre las glicoproteínas, merecen señalarse aquellas que están involucradas en los procesos de adhesión celular, como la osteopontina, y en favorecer la formación de los núcleos de crecimiento de los cristales, como la osteonectina que facilita la unión entre las fibras colágenas y la hidroxiapatita.



Al respecto, la osteocalcina también parece cumplir una función destacada en el enlace entre el calcio y el colágeno. Asimismo, la proteína morfogenética ósea (BMP) cumple un papel importante al promover la síntesis de DNA y la proliferación celular.

También se cita a los proteoglicanos como moléculas involucradas en el depósito de las sales de calcio, entre ellos el condroitínsulfato, dermatánsulfato, heparánsulfato y el hialuronato o ácido hialurónico (Parra y col., 2002).

El tejido óseo posee diferentes tipos celulares, cada uno de ellos con funciones específicas.

Las células osteoprogenitoras pueden dar origen a dos poblaciones celulares diferentes:

1- Los preosteoblastos derivados de células mesenquimáticas indiferenciadas, se localizan en el periostio, endostio y en el tejido conectivo perivascular. Ellas darán origen a los osteoblastos y osteocitos.

2- Los preosteoclastos, derivados de monocitos de la sangre, son los precursores del linaje celular de los osteoclastos.

Se ha señalado que el camino que pueden seguir las células mesenquimáticas en la regeneración ósea (involucra mecanismos de osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción) están mediados y regulados por factores de crecimiento o Growth Factor (GF), que estimulan o inhiben la división, diferenciación, migración y expresión génica celular. Entre las principales familias de GF, el factor transformante beta (TGF) es uno de los más conocidos e incluye a la familia de las proteínas morfogenéticas de hueso (BMP). Otros factores que también actúan en el tejido óseo son el fibroblástico, plaquetario e insulínico I y II (FGF, PDGF e IGF I y II), que han mostrado tener ciertos efectos en proliferación y diferenciación de células (Parra y col., 2002).

Los osteoblastos son los encargados de la síntesis, secreción y mineralización de la matriz orgánica. Se localizan en las zonas activas del hueso, tapizando las superficies a manera de una capa epiteloides de células conectadas entre sí. La sustancia osteoide que producen tarda de 1 a 3 días en mineralizarse.

A medida que disminuye la neoformación ósea decrece su actividad. Desde la superficie del osteoblasto que limita con la sustancia osteoide recientemente producida, emergen prolongaciones citoplasmáticas que se extienden dentro de dicha matriz y establecen conexiones con los osteocitos mediante uniones de tiponexo o comunicantes. Estas relaciones estructurales que establecen las células entre sí, van a permitir la nutrición y la transmisión de señales específicas para el mantenimiento del tejido óseo.



La membrana celular de los osteoblastos posee receptores para la paratohormona y la vitamina D. (Geneser Finn y col.2002).

A medida que la matriz osteoide secretada por el osteoblasto se calcifica, éste queda confinado en un espacio o laguna inextensible llamada osteoplasto, transformándose en un osteocito. Las prolongaciones citoplasmáticas de los osteocitos se alojan en los conductillos calcóforos que se desprenden desde estas cavidades. De este modo, las células se mantienen intercomunicadas con los osteocitos vecinos y los osteoblastos de la superficie. Este sistema de lagunas y conductos forman una red conocida como sistema canalículo lacunar o de microcirculación ósea (Gómez de Ferraris y col.,2003).

En este proceso de diferenciación de las células óseas y en su organización morfofuncional se apoya la implantología para producir la formación de tejido óseo. Asimismo, se vale del uso de ciertas sustancias específicas que provocan la transformación de las células mesenquimáticas en osteoblastos o condroblastos. A estos compuestos se los conoce como materiales osteoinductivos, los cuales tienen la capacidad de estimular la formación de tejido óseo durante el proceso de remodelación y promover su formación en zonas donde no cabe esperar dicho comportamiento.

Los osteoclastos son células grandes multinucleadas con la función de degradar la matriz extracelular y producir la resorción ósea. Los osteoclastos poseen un borde rugoso formado por abundantes microvellosidades que se encuentran en contacto con la superficie de resorción. Generalmente, la célula se dispone adosada a la superficie de la matriz calcificada y libera ácidos orgánicos y enzimas hidrolíticas hacia el espacio extracelular, lo que ocasiona la degradación de los componentes orgánicos y minerales de la matriz ósea. A medida que se produce la osteólisis, los osteoclastos van excavando la superficie del tejido óseo, formando unas cavidades que se conocen como lagunas de Howship.

Cuando los osteoclastos se retiran de las lagunas, éstas son invadidas por los osteoblastos que nuevamente forman tejido óseo. Así se completa el proceso de recambio o remodelado, que posibilita la continua renovación y adaptación del tejido a las fuerzas que se ejercen sobre él (Lodish y col.2000).

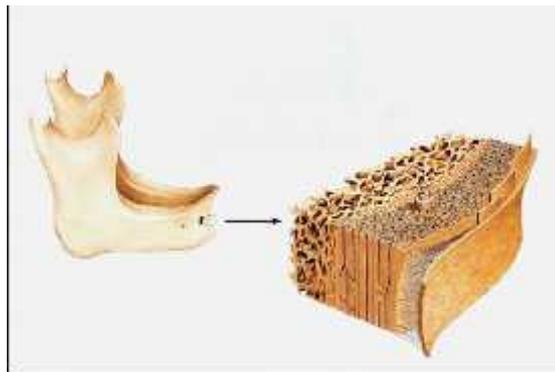
El hueso puede reconstruirse a través de procesos fisiológicos, de remodelación o cicatrización. En estos procesos pueden incorporarse materiales específicos para favorecer o estimular el crecimiento del hueso en zonas en las que haya desaparecido como consecuencia de cambios fisiológicos, patológicos o traumáticos.



### III.5. Variedades de Tejido Oseo

En términos generales, el hueso se clasifica según su estructura, en hueso cortical y en hueso esponjoso, los que se diferencian de acuerdo a la cantidad de sustancia sólida presente, y por su mecanismo de depósito (Figura III-1).

**Figura III-1.** Estructura del hueso (Hobo S, Ichida E, García L. Osteointegración y Rehabilitación Oclusal. Quintessence Publishing Co, Tokio, Japón 1997)



Ambos tipos de huesos componen el maxilar superior, la mandíbula y los procesos alveolares.

El hueso cortical externo es compacto y está constituido por osteonas, o sistemas de Havers. Su cara externa o superficial limita con el periostio y por su lado interno, con el hueso esponjoso. Este último está formado por trabéculas óseas separadas por grandes espacios ocupados por médula ósea y abundantes vasos sanguíneos. Las cavidades medulares están cubiertas por endostio constituido por una delgada capa de osteoblastos, que se hallan dispuestos formando una membrana de aspecto epiteloide.

Según la organización de las fibras de colágeno tenemos distintos tipos de hueso (Hobo y col. 1997; Roberts y col., 1991; Geneser y col., 2002).

- ***Hueso reticular***

Es débil, desorganizado y poco mineralizado. Es la primera respuesta a la carga ortodónica y es fundamental en la cicatrización frente a la colocación de implantes o en la cirugía en general, porque:

- Llena los defectos del hueso rápidamente.
- Aporta continuidad en las fracturas y los segmentos de osteotomía.
- Fortalece el hueso debilitado por cirugía o por traumatismo.



Este hueso no se halla en el esqueleto del adulto en condiciones normales, está presente en el embrión y en el niño en crecimiento. Se compacta para formar hueso compuesto, luego se remodela hasta convertirse en hueso laminar y se reabsorbe si se lo carga prematuramente, por lo tanto *las limitaciones funcionales son tan importantes en el periodo de contención como en el periodo de curación después de la cirugía.*

- **Hueso laminar**

Es fuerte, bien mineralizado y representa el 99% del esqueleto de las personas adultas.

Cuando se forma hueso laminar nuevo, una porción de la hidroxiapatita es depositada por los osteoblastos durante la mineralización primaria.

La mineralización secundaria, que completa el componente, es un proceso físico con crecimiento de cristales que requiere muchos meses.

*El hueso reticular es más débil que el hueso laminar nuevo y, a su vez, éste es más débil que el hueso laminar maduro.*

La resistencia plena del hueso laminar que sustenta un diente movido con ortodoncia se obtiene un año después de completado el tratamiento activo, porque durante el periodo de contención, el hueso neoformado se remodela y madura.

*Esto es muy importante al planificar la contención ortodóncica y también en el periodo de maduración postoperatorio en la cirugía ortognática.*

El hueso adulto es casi completamente de la variedad remodelada: osteonas secundarias y esponjosa.

- **Hueso compuesto**

Es un tejido óseo formado por el depósito de hueso laminar dentro de una malla de hueso reticular, denominado compactación de la esponjosa. A partir de éste se originan las osteonas primarias.

La estimulación de este proceso es la vía más rápida para producir hueso relativamente fuerte. Es un tipo de hueso intermediario como respuesta fisiológica ante las fuerzas ejercidas por las cargas ortodóncicas, es decir, frente a la aplicación de una fuerza ligera y continua.

*Es el tejido óseo predominante para la estabilización durante el proceso inicial de contención. Si bien es de alta calidad para el soporte de cargas, se remodela para convertirse en osteonas secundarias.*



- ***Hueso fasciculado***

Es una adaptación funcional de la estructura laminar para permitir la inserción de ligamentos y tendones. La presencia de fibras de *Sharpey* es la principal característica de este tipo de hueso. Se observa generalmente en la vecindad del ligamento periodontal.

Los maxilares están constituidos por el hueso basal y la apófisis alveolar. El hueso basal superior tiene corticales delgadas conectadas por trabéculas y su estructura es similar a las vértebras, en cambio el maxilar inferior tiene corticales gruesas y su constitución es similar a la diáfisis de los huesos largos.

La apófisis alveolar o proceso alveolar del maxilar superior y de la mandíbula forma y sostiene el alveolo de los dientes. Se desarrolla y crece con la erupción y se reabsorbe cuando éstos se pierden, es decir depende de la formación y permanencia de los dientes en la boca.

Según Enlow (1992), existe una línea divisoria entre el proceso basal y el alveolar que delimita el borde más inferior hasta donde puede progresar la reducción del hueso alveolar.

No obstante, las bases permanecen constantes después de la pérdida de los elementos dentarios.

La mayor pérdida ósea ocurre durante el primer año post-extracción (Tallgren 1972) y luego continúa a un ritmo de 0,5mm por año (Atwood 1971). Esta es cuatro veces mayor en el maxilar inferior que en el superior, y se produce una disminución importante tanto en sentido vertical como horizontal.

Desde el punto de vista histológico (Reitan 1960), el hueso alveolar tiene diferente densidad, posee amplios espacios medulares en la región apical del lado lingual; las paredes óseas que limitan hacia lingual y vestibular son más densas, mientras que la alveolar mesial y distal es más esponjosa y vascularizada. Ello favorece el movimiento dentario en una dirección mesial o distal más que hacia vestibular o lingual. *A su vez, los pacientes adultos presentan mayor densidad ósea y menor cantidad de espacios medulares, lo cual retarda el movimiento ortodóncico.*

La inserción de implantes puede estar comprometida por la ausencia de una cantidad suficiente de hueso en los sitios receptores. En estos casos puede ser necesaria la formación de hueso alveolar nuevo mediante la aplicación de diferentes métodos regenerativos que sigan y respeten los principios de la biología ósea.

La calidad del hueso alveolar donde se va a insertar el implante, es de fundamental importancia.



El tipo de hueso más adecuado es el que está más corticalizado y posee mayor cantidad de trabéculas óseas para lograr mayor fijación inicial superior. Cabe destacar que la calidad del hueso mandibular es superior al del maxilar y, la de las regiones óseas anteriores es mejor que la de las áreas posteriores.

*El hueso se mineraliza un 60% al cabo de cuatro meses y tarda cincuenta y dos semanas en mineralizarse por completo.*

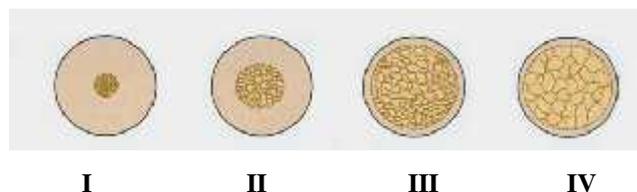
Lekholm y Zarb (1985) presentaron una clasificación del hueso según su dureza que fue muy aceptada y utilizada por diferentes autores (Todisco y col., 2005; Zix y col.,2005; Alam y col.,2005)

Lo describen como:

- **Hueso tipo I:** maxilar o mandíbula edéntula compuesta prácticamente por hueso cortical.
- **Hueso tipo II:** maxilar o mandíbula edéntula con una gran capa de hueso cortical envolviendo una porción central de hueso trabeculado denso.
- **Hueso tipo III:** maxilar o mandíbula edéntula con una capa delgada de hueso cortical envolviendo una gran porción de hueso trabeculado denso.
- **Hueso tipo IV:** maxilar o mandíbula edéntula con una capa delgada de hueso cortical envolviendo una gran porción de hueso trabeculado de baja densidad.

El hueso tipo I sería el más apropiado para una mejor estabilidad inicial, sino fuera que por ser tan compacto se genera mucho calor en el momento de la perforación. En este sentido el hueso tipo II y III son más adecuados porque no dificultan la cirugía. En cambio, el tipo IV no permite estabilidad inicial en el momento de la colocación del implante debido a que tiene abundantes espacios medulares (Figura III-2).

**Figura III-2.** Tipos de hueso según Lekholm y Zarb (De Misch CE Prótesis Dental Sobre Implantes, 2da. Ed. Mosby, España 2006)

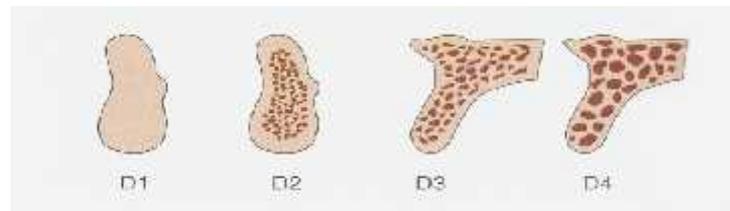


Otra clasificación muy utilizada es la de Misch (1990) que describe cuatro densidades de hueso encontradas en las regiones desdentadas del maxilar y la mandíbula: el hueso D1 es un hueso cortical denso, el D2 tiene una cortical gruesa y porosa sobre la cresta y un hueso trabecular grueso por debajo.



El hueso D3 presenta una cresta cortical porosa más fina y un hueso trabecular delgado por dentro, y el D4 no tiene casi nada de cortical en la cresta. La perforación en un hueso de tipo D1 es similar a la perforación de madera de roble o arce, la perforación de hueso D2 es similar a taladrar pino blando, el D3 es similar a la perforación en madera de balsa, y por último el hueso D4 es igual a perforar espuma de poliestireno (Misch 2006) (Figura III-3).

**Figura III-3.** Clasificación del hueso según Misch (De Misch CE Prótesis Dental Sobre Implantes, 2da. Ed. Mosby, España 2006)



Trisi y Rao (1999) realizaron un estudio histomorfométrico para diferenciar la calidad del hueso. Estos autores verificaron en forma manual su densidad y demostraron que la sensación de la mano permite distinguir con seguridad el hueso D1 y D4, pero no los tipos de hueso intermedio. Por esta razón clasificaron al hueso en blando, normal y denso.

### **III.6 Biomateriales en implantes**

Dentro de los biomateriales de elección en el campo de la implantología oral, se encuentra el titanio químicamente puro con sus óxidos de superficie, sus propiedades físicas y biocompatibilidad.

Es fisiológico por tener baja densidad y neutralidad gustativa; es radiopaco y tiene una resistencia total a la corrosión en contacto con la saliva y el fluido sulcular, esto se debe a la formación de una capa de óxido de pasivización que se forma en contacto con el aire. Su falta de corrosión hace que sea aceptado por el organismo como un metal no tóxico, antialérgico y altamente biocompatible. La presencia de cualquier resto orgánico en la superficie como consecuencia de la defectuosa preparación industrial o de la inadecuada manipulación interferirá con la bioadhesión y la oseointegración, provocando reacciones de encapsulamiento (Martinez S y col., 2006).

En los primeros tiempos de la oseointegración se utilizaron principalmente implantes de superficie obtenida por maquinado del titanio (Branemark y col. 1977), sin embargo se



observó que en huesos de poca densidad el comportamiento de los mismos no era tan eficiente como en huesos densos (Jaffin y Berman 1991).

Para modificar esto se comenzó a investigar la influencia de la microtopografía en relación al proceso de cicatrización, advirtiéndose que la textura superficial podía ser tan importante como el enlace químico del titanio (Pilliar 1991).

En la actualidad existen diferentes formas de preparar la superficie de los implantes oseointegrados de titanio (Wieland M y col., 2001; Jun Lim y col., 2001; Galli y col., 2005 Morra M y col., 2005 ).

Estas son:

\* Superficie pulida sin tratamiento (Branemark y col. 1977; Zechner y col., 2004)

\* Con recubrimientos:

✓ HA hidroxiapatita (Roynesdal y col., 1998; London y col., 2003; Trissi y col., 2005; Park y col., 2005; Schwartz-Arad y col., 2005)

✓ TPS plasma de titanio (Roynesdal y col., 1998; London y col. 2003; Belser y col., 2004; Schou y col., 2004; Gally y col., 2005; Elkhoury y col., 2005)

✓ SLA grabado con arenado y ácido (Rocuzzo y col., 2001; Cochran y col., 2002; Schou y col., 2004; Yamagami y col. 2005; Quinlan y col., 2005)

✓ Grabado ácido simples y dobles (Davarpanah y col., 2005; Lazzara y col., 1999; London y col., 2003)

✓ Óxido de titanio poroso (Elligensen y col., 2004; Balshi y col. 2005; Sul y col., 2005)

Estas superficies producen efectos diferentes a nivel de la oseointegración, especialmente en lo que se refiere al porcentaje de contacto entre hueso e implante (BIC).

Estudios que evaluaron el porcentaje de la BIC después de la oseointegración del implante, reportaron una correlación positiva entre topografías específicas de superficies de implantes y cantidad de hueso que contacta con las mismas. Un aumento en la BIC favorece el entrelazado mecánico entre la superficie del implante y el hueso circundante, dando mayor resistencia a la carga durante la función del mismo. En este aspecto, la superficie Osseotite ha demostrado ser muy eficaz, tanto clínica como histológicamente (Lazzara y col., 1999;



Gaucher y col., 2001; Abrahamsson y col. 2001; Davarpanah y col., 2001, 2005; Schropp y col., 2005; Aalam y col., 2005).

### **III.7. Superficie Osseotite**

Osseotite es el primer implante de diseño híbrido que combina una superficie de 3mm de titanio pulido en la parte coronal, con una superficie microtexturada en el resto del implante, que es una superficie única micro-rugosa con doble grabado ácido, clorhídrico y sulfúrico, a temperatura (Figura III-4).

**Figura III-4.** Implante Osseotite



El doble grabado con ácido clorhídrico y ácido sulfúrico es el método más fiable para la obtención de una superficie uniformemente rugosa.

Esta superficie permite una mayor aposición ósea, un enlace mecánico y un contacto implante-hueso superior.

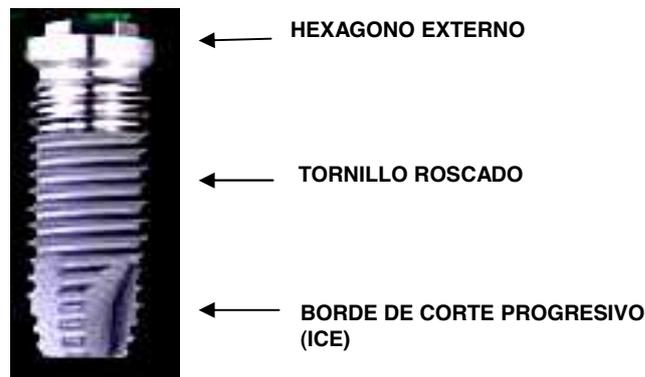
Tiene una rugosidad cuyos elementos retentivos distan entre sí de 1 a 3 micrones de pico a pico y de 5 a 10 micrómetros de pico a valle que son para reforzar la adherencia coágulo-implante, aumentar la activación plaquetaria y aglomeración de hematíes para lograr un área de cicatrización ósea mayor (Lazzara y col., 1999).

Es un implante isomórfico, cuyo cuerpo tiene forma de tornillo con roscas en forma de “V” con una distancia entre las mismas de 0,6mm.

En el extremo apical presenta un borde de corte progresivo (ICE) con características autorroscantes (Figura III-5).



**Figura III-5.** Morfología del implante



Se ha demostrado que la adhesión plaquetaria a la superficie Osseotite aumenta en comparación con la superficie maquinada (Lazzara y col.1999) y que la cicatrización ósea se produce como resultado de dos fenómenos distintos y coincidentes: la osteogénesis a distancia y la osteogénesis de contacto (Davies 1998).

La osteogénesis a distancia es un proceso gradual de cicatrización ósea que se produce desde el borde de la osteotomía hacia el implante, mientras que la osteogénesis de contacto es la migración directa de las células formadoras de hueso a través de la matriz del coágulo hacia la superficie del implante (Davarpanah y col.2005).

En las primeras fases de la cicatrización, las fibrinas del coágulo sanguíneo se unen fuertemente a la microtextura de la superficie osseotite, lo que facilita la migración de las células óseas al implante y aumenta la osteogénesis de contacto (Davies 1998).

Cuanto más fuerte está conectado el coágulo a la superficie del implante, mayor es el grado de osteogénesis de contacto y la agregación plaquetaria, siendo esta activación la que aumenta la respuesta de cicatrización (Davies 1998).

La migración de las células osteogénicas tendrá lugar a través del coágulo sanguíneo y es de esperar que en ella influya la liberación de citoquina, factores de crecimiento y otros componentes celulares del coágulo sanguíneo. Por lo tanto la conjunción de la adhesión plaquetaria y la aglomeración de hematíes pueden aumentar la formación de hueso (Davies 1998).

Esta superficie en sitios de menor calidad ósea, encontrada típicamente en zonas del maxilar posterior presenta, estadísticamente, un porcentaje de contacto implante- hueso mayor en comparación con la superficie maquinada (Lazzara y col., 1999).



Además esta micro superficie específica, también influye en el comportamiento de las células involucradas en el proceso de oseointegración al mejorar la estabilidad, migración y adaptación de los componentes celulares y biomoleculares del receptor a la superficie del implante en el periodo de curación inicial del hueso (Lazzara y col., 1999).

### **III.8. Biomateriales en Ortodoncia**

Dentro de los biomateriales utilizados para el desarrollo de la mecánica de tratamiento en ortodoncia se encuentran los brackets, arcos y resortes.

Existen numerosas técnicas ortodóncicas para la solución de los diferentes casos clínicos, entre ellas se encuentra la técnica de Arco Recto que permite utilizar los brackets metálicos “Sinergy” RMO® con características específicas.

Presentan torque en la base y un diseño en el slot con ranura redondeada, tanto en el piso como en sus extremos que evitan la fricción y permiten una temprana inserción de arcos rectangulares, acelerando el tiempo de tratamiento. Además, tienen tres pares de aletas donde la central tiene sus lados sobreelevados, que al colocar la ligadura, hacen que el contacto arco-ligadura sea mínimo y la fricción se reduzca a cero.

Cuando la ligadura se realiza alrededor del brackets el contacto arco-ligadura es mayor y se logra un máximo control del elemento dentario.

En la técnica de Arco Recto se puede utilizar también los brackets “Clarity” 3M® cerámicos, con torque en la base y slot metálico que permiten mayor deslizamiento y menor tiempo de tratamiento. Son brackets muy solicitados por los pacientes adultos, debido a que brindan estética y confort.

- ***Arcos de Nitinol***

Uno de los materiales más utilizados para la construcción de los arcos y resortes ortodóncicos es el nitinol. Es una aleación equiatómica de níquel-titanio con propiedades únicas: recuperación de forma, fuerza, conversión de energía y respuesta rápida. Su nombre NiTiNol deriva de **N**íquel, **T**itanio y **L**aboratorio **N**aval de **O**rdnance de **E**stados Unidos.

Desarrollado por el Ingeniero William J. Buehler, quien trabajaba en un proyecto aerodinámico relacionado con un programa de misiles. Buehler comenzó su investigación a partir de un tipo de aleación metálica llamada compuesto intermetálico, la cual se caracteriza por una temperatura de fusión alta y una tendencia a la fragilidad.



Seleccionó luego doce sistemas compuestos intermetálicos, los cuales fueron mezclados bajo condiciones atmosféricas controladas, obteniendo aleaciones compuestas intermetálicas moldeadas.

Once de los sistemas compuestos eran frágiles, excepto el NiTi, que resultó resistente al impacto a temperatura ambiente y capaz de moldearse tanto en caliente como en frío.

Posteriormente, se demostró que el NiTi poseía memoria de forma, naciendo así el primero de los llamados metales “astutos” o “inteligentes”, aquellos que piensan por sí mismos, pueden recordar su forma y retornar a ella bajo ciertas condiciones de temperatura.

Este acero fue sometido a pruebas de tensión y a un test de curva especialmente diseñado para determinar el springback (rebote), memoria de forma y superelasticidad.

Entre todos los aceros comparados, el acero aleación Niti japonés resultó el menos susceptible a la deformación permanente durante la activación, y la tensión permaneció casi constante a pesar del cambio de deformación.

En 1986, Miura desarrolla el primer arco de níquel titanio superelástico Sentalloy.

Esta aleación es fisiológicamente compatible con el movimiento dental debido a que genera fuerzas continuas por largos períodos durante la fase de desactivación. Esta característica hace posible la utilización de arcos de elevados calibres capaces de generar fuerzas moderadas y constantes que se caracterizan por venir predeterminadas y ser siempre las mismas, sea cual fuere la deformación al introducirlo en los brackets.

La predeterminación y la constancia de las fuerzas potencian el efecto del movimiento dentario en los niveles de fuerza fisiológica e impiden la génesis de fuerzas intensas en caso de arcadas con marcada irregularidad, y permiten disminuir el número de arcos utilizados en el tratamiento.

Los nuevos arcos tienen una vida media de activación más larga que los clásicos (Hurst y col. 1998).

Se deben dejar actuar durante ocho a diez semanas para que lleguen a alcanzar su máxima expresión porque la fuerza se mantiene constante por más tiempo.

Eliminan la fricción estática y dinámica por lo tanto nos permiten llegar más rápidamente al último arco.

Esto reduce considerablemente el tiempo de sillón, el número de visitas y la duración total del tratamiento, haciendo nuestra clínica más ergonómica y permitiendo al ortodoncista aumentar el número de pacientes.



- ***Resortes de Sentalloy***

Los resortes Sentalloy constituyen un sistema de fuerza ideal ya que suministran fuerzas óptimas para el movimiento dentario, son cómodos e higiénicos para el paciente, requieren un corto tiempo de manipulación y son accesibles económicamente.

Se presentan como resortes abiertos y resortes cerrados. Los resortes abiertos muestran una curva carga/deflexión con valores constantes y sin deformación permanente. Cuando son comprimidos, la carga de la actividad superelástica se incrementa al aumentar el calibre del alambre.

Presentan una longitud de 15mm cuando están pasivos y pueden ser comprimidos hasta 3 mm.

Los resortes cerrados son de carga constante y permanente, aún cuando se estiran en un 500% de su longitud. Respecto del calibre, cuando éste aumenta y la luz permanece constante, la carga de la actividad superelástica aumenta, pero el rango de superelasticidad disminuye (Barwart 1996).

Presentan una longitud de 3mm cuando están pasivos y pueden ser estirados hasta alcanzar 15mm. Tanto los resortes abiertos como los cerrados generan una fuerza continua y ligera permitiendo el movimiento de los dientes sin producir problemas periodontales. Logran corrimientos dentales en la mitad del tiempo de lo que lo harían los elásticos convencionales y con una fuerza similar.

Las gomas a diferencia de los resortes, presentan un rápido deterioro de la fuerza y, a medida que el espacio se hace más pequeño, disminuye la tensión del elástico. Esto no ocurre con los resortes debido a que pueden estirarse sin deformación permanente y ejercer una fuerza medida y constante.

Los resortes son identificados por un punto de color según la fuerza generada y según el elemento sobre el que van actuar, 100grs (celeste) para los incisivos, 150grs (amarillo) para caninos y premolares y 200grs (rojo) para molares.

En este trabajo, las fuerzas ejercidas sobre los implantes y los elementos dentarios a mover, fueron realizadas por resortes de Níquel Titanio Sentalloy, siendo el calor del cuerpo el que activa la reacción martensítica, brindando una fuerza ligera y continua con memoria de forma. Con este tipo de resortes, el movimiento fisiológico de los dientes se realiza sin cooperación del paciente ya que son colocados intraoralmente manteniendo una fuerza constante.



### **III.9. Biomecánica**

El movimiento ortodónico es el resultado de la aplicación de fuerzas a los dientes.

Estos y sus estructuras de sostén asociadas, responden con una reacción biológica compleja que da por resultado el movimiento del diente a través del hueso.

El primer concepto mecánico a tener en cuenta es el centro de resistencia, que es un punto de equilibrio a través del cual debe pasar una fuerza aplicada para mover un diente en forma lineal sin rotación.

El centro de resistencia de un diente depende de la longitud, la morfología radicular, la cantidad de raíces y del nivel de soporte por parte del hueso alveolar (Smith y col., 1984; Nanda y col., 1997).

*El anclaje en ortodoncia es la capacidad del diente de resistir el movimiento, mientras que otras estructuras son libremente movidas durante la terapia ortodónica (Profit 1994).*

El anclaje óseo verdadero consiste en mantener una relación fija con el hueso de sostén, maximizar los movimientos deseados y minimizar los efectos no deseados.

Es un problema fundamental en los tratamientos dentales y esqueléticos.

Puede reforzarse uniendo grupos de dientes, es decir, aumentando el número de superficies radiculares resistentes, utilizando refuerzo extraoral o barras transpalatinas. Sin embargo, los pacientes adultos a veces no cooperan lo suficiente o no cuentan con los elementos dentarios necesarios para este fin, y el tratamiento se torna más difícil.

Los implantes constituyen un excelente medio de anclaje. En 1991, Higuchi y Slack reportaron el primer estudio prospectivo en el cual estos fueron utilizados como anclaje fijo intraoral ortodónico.

No se mueven frente a las fuerzas, debido a la naturaleza de la interfase de oseointegración y a la ausencia de ligamento periodontal, constituyendo lo que se denomina anclaje absoluto (Roberts y col., 1994; Chen y col., 1995; Favero y col., 2002; Tondelli y col., 2003; Sugawara y col., 2004).

En el área de recepción, las fuerzas oclusales actúan como estímulo, permiten que las células óseas se diferencien en osteoclastos para reabsorber el hueso y las células progenitoras se transformen en osteoblastos para la formación ósea.

Resultados histomorfométricos recientes han demostrado un prolongado e importante aumento de la actividad remodeladora en la interfase hueso implante en cinco especies: hombre, conejo, cerdo, perro y mono.



### **III.10. Estudios en animales**

En 1984 Roberts y colaboradores corroboraron el uso de implantes para anclaje ortodóncico.

Se insertaron implantes en fémur de conejo y luego de 6 a 12 semanas se cargaron por medio de un resorte con 100gr de fuerza durante 4 a 8 semanas. Todos los implantes permanecieron estables.

Smalley y col.(1988), realizaron un estudio experimental en monos, insertando implantes de titanio para utilizarlos como anclaje para la retracción del maxilar.

Al cabo del estudio, todos los implantes permanecieron inmóviles.

Turley y col. (1988), colocaron implantes en perros para aplicar fuerzas ortodóncicas y ortopédicas.

Nergiz y col. (1998), estudiaron en perros, la reacción de los tejidos periimplantarios en implantes oseointegrados sometidos a fuerzas.

Saito y col. (2000), insertaron en perros, implantes de titanio como anclaje para realizar movimientos mesiodistales, permaneciendo todos estables.

### **III.11. Estudios en humanos**

En 1991 Higuchi y Slack reportaron el primer estudio prospectivo en el cual fueron utilizados implantes oseointegrados como anclaje intraoral ortodóncico.

Ningún implante se perdió como consecuencia de la carga ortodóncica (Thilander 2002).

Ödman y col. (1988) usaron implantes como anclaje para realizar extrusión de un canino superior impactado.

Roberts y col. (1990) utilizaron en un paciente, implantes para el movimiento mesial de dos molares inferiores.

Hannaes y col. (1991) colocaron implantes para la corrección de molares inferiores impactados en tres pacientes.

Wehrbein y col. (1994) insertaron implantes mandibulares para el alineamiento del arco dental en dos pacientes.

Prosternan y col. (1995) realizaron la corrección de una mordida abierta mediante el uso de implantes.



Kokich (1996) usó implantes inferiores para el alineamiento del arco dental en tres pacientes.

### **III.12. Criterios para la valoración de los implantes**

**-Movilidad clínica del implante:** Un indicador de la salud del implante es la fijación rígida, ya que un implante móvil señala la presencia de tejido conjuntivo entre éste y el hueso.

Las técnicas para evaluar la fijación rígida de un implante son similares a las empleadas para determinar la movilidad de un diente natural, utilizando dos instrumentos rígidos para aplicar una fuerza vestibulo lingual de 500gr (Misch 1995).

En ocasiones, al enroscar el pilar de cicatrización en la segunda cirugía, el implante puede rotar en el hueso, rompiéndose la interfase.

La percusión puede ser utilizada para diagnosticar el dolor del implante pero puede ser errónea para determinar el estado de la fijación rígida (Misch 2006).

**-Estado gingival sin infección o inflamación importante:** la ausencia de inflamación es el estado ideal del tejido blando que rodea un implante (Mordenfeld y col., 2004).

Uno de los índices más empleado para los implantes es el índice gingival de Løe y Silness (1969).

**0** = ausencia de inflamación

**I** = inflamación media

**II** = inflamación moderada

**III** = inflamación severa

**-Ausencia de síntomas dolorosos:** no se produce dolor después de la cicatrización, al menos que el implante tenga movilidad y esté rodeado por tejido inflamado, o que roce con un nervio. Las molestias más comunes se dan cuando el pilar de cicatrización se ha aflojado y ha atrapado tejido blando en la conexión entre el pilar y el implante, pero este dolor remite inmediatamente cuando se retira ese tejido de la región y se ajusta el pilar.

Es raro el dolor en implantes fijados en forma rígida y suele manifestarse temprano, mientras que el dolor en un implante con movilidad puede producirse en forma temprana o tardía, y en cualquiera de los casos pocas veces la situación mejora (Misch 2006).



- **Radiolucidez periimplantaria en la evaluación radiográfica:** una imagen radiolúcida periimplantaria indica presencia de tejido blando circundante y es un riesgo de fracaso del implante. El origen puede ser una infección iatrogénica, una fijación no rígida o trastornos locales de cicatrización del hueso. El implante que presenta radiolucidez y tiene movilidad debe ser retirado (Duyck y Naert 1998).

- **Pérdida progresiva de hueso:** Albrektsson, Zarb, Worthington y Eriksson , en 1986, propusieron que la pérdida ósea vertical debe ser menor de 0,2mm anuales a partir del primer año de servicio (Gutiérrez Pérez y col.,1998); por lo tanto un importante parámetro de evaluación del éxito de un implante a través del tiempo es el mantenimiento del nivel óseo periimplantario (Sewerin 1990; Roynedal y col., 1998; Manz 2000; Ricci y col., 2004; Peñarrocha y col., 2004; Lang y col., 2004).

Este puede ser controlado pre y post quirúrgicamente con radiografías periapicales tomadas por medio de la técnica de paralelización y con proyecciones perpendiculares al arco dental. Estas nos dan una idea preliminar de la altura del hueso disponible y del espacio en sentido sagital (Sewerin 1990,1991;1997; Ormaechea y col., 1999; Manz 2000; Herrmann y col., 2001; Tavano2002; Mordenfeld y col., 2004 Meijndert y col., 2004; Peñarrocha y col., 2004; Urzúa y col., 2005).

Durante todo el periodo de seguimiento deben ser realizadas con el mismo aparato, mantenerse constante los factores de la exposición (corriente en el tubo y distancia foco-película), posicionadas y procesadas por el mismo operador.

Para reducir las dosis al máximo se deben emplear películas rápidas velocidad E combinadas con haces de rayos X estrechamente colimados.

Se debe lograr una imagen lo más fiel posible a la realidad, teniendo en cuenta las Leyes de proyección y distancia (Urzúa y col., 2005).

1ra. Ley: La distancia al objeto a radiografiar debe ser lo más próxima posible para lograr el tamaño real del objeto.

2da. Ley: El rayo central debe ser perpendicular al eje mesiodistal de las piezas dentarias a radiografiar y pasar por el centro de ellas.

Según la 1ra. Ley, para obtener una correcta imagen, la placa radiográfica debe estar colocada lo más cerca posible de la zona a radiografiar. Esto se logra en los molares inferiores porque permiten adosar la radiografía a la tabla interna de la mandíbula y



paralelizarla con el implante, en cambio, en el maxilar superior por la forma anatómica del paladar, se debe alejar para lograr paralelismo.

También se debe observar el efecto de la angulación del tubo sobre la interfase implante-hueso para evitar distorsión geométrica y observar claramente las roscas de ambos lados del implante. La conexión del pilar con el implante debe aparecer como una línea clara.

Hollender y Rockler estudiaron la exactitud de las mediciones del hueso y recomendaron evitar proyecciones de más de 9°, argumentando también que es necesario utilizar un posicionador de película personalizado para asegurar una exacta posición y proyección de la imagen a través del tiempo. Las roscas difusas del lado derecho indican una dirección del rayo demasiado elevado y las roscas difusas del lado izquierdo indican una dirección muy baja.

A veces, el hueso marginal es delgado en sentido vestibulolingual o estar menos mineralizado en las etapas iniciales de la fase postoperatoria y una alta densidad de la radiografía puede tornarlos menos visibles. Esto también puede dar lugar a conclusiones erróneas acerca de los cambios en el nivel del hueso.

La sustracción de radiografías seriadas en combinación con la seudocoloración ha podido demostrar cambios en zonas que no son detectables en observaciones visuales simples.

También se ha demostrado que la intensificación de los bordes puede ser valiosa para detectar la distancia entre el implante y el hueso circundante que podría pasar inadvertida en las radiografías convencionales (Hans –Göran G. 2005).

El método de radiografías periapicales es el más utilizado para determinar el nivel óseo y continuar con un seguimiento a través del tiempo (Becker y col., 1998; Dula y col., 2001; Rondoni y col., 2005).

### **- III.13. Análisis de Frecuencia de Resonancia:**

Mide el grado de estabilidad del implante obtenido por medio del aparato Osstell®. La rigidez y la distancia del transductor al primer contacto con el hueso determinan el valor ISQ. Tiene una escala de 1 a 100 y los valores por debajo de 50 indican baja estabilidad, mientras que los superiores a 50 corresponden a implantes estabilizados. El monitoreo realizado con el Osstell durante la fase de cicatrización y función clínica del implante arroja información valiosa referente a su desempeño clínico. (Meredith y col., 1996; 1997; Rasmusson y col., 1999; Stenport y col., 2001; Hallman y col., 2004; Lang y col., 2004; Salvi y col., 2004; Becker y col., 2005; Balshi y col., 2005; Nkenke y col., 2005; Zix y col., 2005).



## **IV - MATERIAL Y METODO**



## **IV- MATERIAL Y METODO**

### **IV.1. DISEÑO METODOLÓGICO, UNIVERSO Y MUESTRA**

Se planificó un estudio de tipo longitudinal descriptivo que abarcó desde el 2002 hasta el 2006.

El universo estuvo constituido por pacientes que acudieron en forma espontánea a la consulta en la Cátedra de Ortodoncia “A” de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba, y al consultorio privado de la Od. Marta Rugani, en la ciudad de Alta Gracia (Pcia. de Córdoba, Argentina), durante el período mencionado, con el propósito de ser estudiados, diagnosticados y sometidos a tratamiento.

En este estudio de 4 años de duración, se analizaron 38 pacientes, mediante un muestreo no probabilístico por juicios de conveniencia.

Se trabajó con 29 mujeres (22 a 64 años) y 9 varones (22 a 54 años) procedentes de distintas localidades de la provincia de Córdoba y de otras provincias argentinas.

Estos pacientes tuvieron en común la característica de ser parcialmente edéntulos con necesidad de tratamiento de ortodoncia.

Para el análisis de los resultados, la población objeto de estudio se dividió en grupos etáricos (Bryant y col., 1998; Kornstein de Farré 2006)

- Grupo 1: 22 a 42 años
- Grupo 2: 42 a 53 años
- Grupo 3: 53 a 64 años

Estos grupos se conformaron de acuerdo a los cambios fisiológicos normales (nutricionales, metabólicos y endocrinos) que se producen con la edad del individuo.

Se emplearon 93 implantes de diferentes dimensiones según la cantidad de hueso disponible y de acuerdo al elemento dentario a ser reemplazado.

### **IV.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PACIENTES**

Se siguieron las normas internacionales de investigaciones con seres humanos según el acuerdo de Helsinki (1989).



- **Criterio de inclusión:** se incorporó en este estudio a los pacientes con necesidad de tratamiento de ortodoncia, que presentaban uno o más espacios edéntulos que permitían la correcta inserción de los implantes.
- **Criterio de exclusión:** quedaron fuera de este grupo, aquellos pacientes que mostraron alguna de las siguientes características:

1. Condición sistémica que pueda poner en riesgo al paciente al ser sometido a una cirugía bucal.

2. Abuso de droga, alcohol y cigarrillo. Se consideró aceptable al paciente que fumaba hasta 12 cigarrillos diarios (Baljoon y col.2004; Peñarrocha y col., 2004; Nitzan y col., 2005)

3. Embarazo.

4. Enfermedad ósea metabólica grave.

### IV.3. VARIABLES

Las variables estudiadas en este trabajo son:

#### IV.3.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

- **Sexo:** femenino y masculino
- **Edad:** 22 a 42; 42 a 53; 53 a 64 años
- **Tipo de hueso:** I, II, III y IV
- **Maxilar:** superior e inferior

#### IV.3.2. VARIABLES DEPENDIENTES

- **CUALITATIVAS**
  - Movilidad clínica
  - Estado gingival
  - Síntomas dolorosos
  - Radiolucidez periimplantaria
- **CUANTITATIVAS**
  - Modificación del nivel óseo
  - Estabilidad del implante

#### IV.4. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS

Este estudio implicó cumplir con todos los requisitos establecidos en el siguiente protocolo:

- Procedimiento para el diagnóstico
- Procedimiento prequirúrgico
- Procedimiento quirúrgico
- Selección de los implantes según los criterios determinados
- Procedimiento protético
- Procedimiento para la evaluación del nivel óseo
- Procedimiento ortodóncico
- Evaluación final de los implantes según los *criterios preestablecidos*

##### IV.4.1. PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO

A cada paciente se le realizó el estudio clínico, fotográfico, radiográfico y cefalométrico (Ricketts y col.1983; Gregoret y col.1997) (Figura IV-1 a 4).

Se confeccionó la historia clínica (Anexo XI.I. y XI.III.) y el consentimiento informado correspondiente (Anexo XI.IV.). A todos los pacientes se les solicitó los exámenes necesarios para la cirugía (Anexo XI.II.).

**Figura IV-1. Caso clínico N°20: Fotografías de cara**



**A-** Frente

**B-** Sonrisa

**C-** Perfil derecho

**D-** Perfil izquierdo

**Figura IV-2.** Fotografías de boca



**A-** Perfil derecho



**B-** Frente



**C-** Perfil izquierdo



**D-** Overt-jet



**E-** Overt-bite



**F-** Oclusal superior



**G-** Oclusal inferior

**Figura IV-3.** Radiografías



**A-** Ortopantomografía

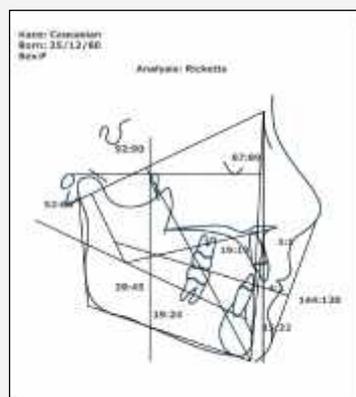


**B-** Telerradiografía lateral

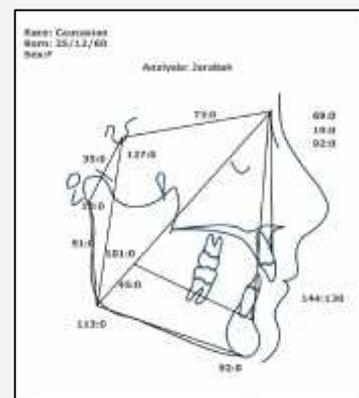


**C-** Telerradiografía frontal

**Figura IV-4.** Estudios cefalométricos



**A-** Análisis de Ricketts



**B-** Análisis de Björk-Jarabak

Se realizó estudios en modelos (Figura IV-5), montaje en articulador SAM III ® (Figura IV-6), en MPI ® (Figura IV-7), y se construyó la placa de reposición mandibular (Roth 1978; Rinchuse y col.,2006).

**Figura IV-5. Modelos iniciales**



**A-** Frente



**B-** Lado derecho



**C-** Oclusal superior e inferior

**Figura IV-6. Montaje en Articulador SAM III ® (A-B)**



**A**



**B**

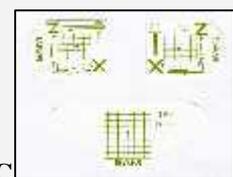
**Figura IV-7. Montaje en MPI® (A y B). Registros obtenidos (C)**



**A**



**B**



**C**

En base a la posición de relación céntrica (RC) y por medio de un modelo realizado en yeso densita al que se le seccionaron los dientes (set-up), se construyó un modelo de redistribución para determinar la ubicación final de los dientes y la colocación de los implantes previo al tratamiento de ortodoncia (Figura IV-8 )

**Figura IV-8.** Modelos montados en articulador con la redistribución de los dientes



**A-** Vista del lado derecho



**B-** Vista del lado izquierdo

En el set-up se realizó un encerado de diagnóstico con los elementos ausentes correctamente ubicados. Estos fueron transferidos por medio de una llave en silicona al modelo original para la confección de la guía quirúrgica, tomando como referencia las protuberancias centrales para ser colocada en la misma posición (Figura IV-9).

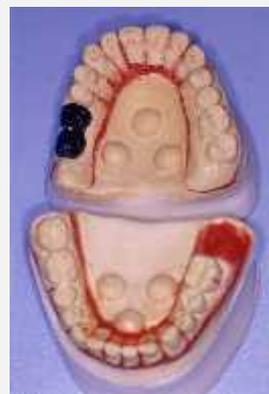
Se buscó evitar interferencias en el movimiento ortodóncico programado y conservar una posición apropiada para la restauración definitiva al finalizar el mismo (Alonso y col., 1999).

Se tuvo en cuenta el tamaño de la pieza y el esfuerzo al que iba a estar sometida para determinar el diámetro y longitud del implante a colocar.

**Figura IV-9.** Encerado de diagnóstico en base al montaje en R.C.



**A-** Ubicación de las coronas según el montaje en articulador



**B-** Vista oclusal

**Figura IV-10.** Pasos para la confección de la férula quirúrgica



**A-** Modelo original duplicado



**B-** Colocación de protuberancias de referencia



**C-** Modelo original de re-disposición (set-up)



**D-** Modelo de re-disposición y encerado diagnóstico de los molares ausentes



**E-** Dibujo de la base de los dientes ausentes encerados y posición de los implantes



**F-** Registro de silicona de los dientes encerados y las áreas de referencias



**G-** Registro que muestra la ubicación de los implantes



**H-** Transferencia del registro de silicona al modelo original



**I-** Dibujo de la posición de los implantes y de las coronas



**J-** Ubicación de los molares en cera



**K-** Impresión de arrastre



**L-** Modelo para construcción de la férula quirúrgica





**M-** Férula quirúrgica estampada

**N-** Tubos colocados en la férula para la ubicación de los implantes

**O-** Férula quirúrgica terminada

La proyección del eje del implante para los premolares y molares debe estar en el centro de la cara oclusal y en los incisivos y caninos en el cingulum, porque la localización y orientación de los implantes deben proporcionar el lugar adecuado para las prótesis (Figura IV-10).

#### **IV.4.2 PROCEDIMIENTO PRE-QUIRÚRGICO**

Previo a la cirugía todos los pacientes se sometieron a una etapa de pretratamiento que consistió en instrucciones de higiene oral y de ser necesario, a tratamiento periodontal para conseguir buen estado gingival de los dientes remanentes.

Se indicó terapia antibiótica: 1 gr. de Amoxicilina más Acido Clavulánico 2 horas antes de la cirugía, y 2gr. diarios durante 4 días posteriores a la misma. Después de la intervención se prescribió 100mg. de Flurbiprofeno cada 8 horas, durante 6 días. Se utilizó como enjuague bucal una solución de Clorhexidina (0,12%) 2 horas antes de la cirugía, y después de las 24 horas de la intervención quirúrgica se reinició esta práctica que continuó por 7 días.

#### **IV.4.3 PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO**

Para la cirugía se utilizó un fisiodispenser CHIROPRO 980® (Figura IV-11) y un contrángulo WyH de irrigación interna-externa con una secuencia progresiva de fresas específica para implantes Osseotite.

**Figura IV-11.** Fisiodispenser (CHIROPRO 980)





Se comienza la cirugía con una incisión, decolado y una marca sobre el hueso con fresa redonda que corresponde al lugar de ubicación del implante y luego se continua con una fresa de 2mm de ancho, la piloto que pasa de 2mm a 3mm y por último la fresa de 3mm. Esta es la secuencia inicial. A su vez estas fresas tienen marcas que indican la longitud del implante a colocar.

Para la colocación de un implante de diámetro ancho, de 5mm, se comienza con la secuencia inicial, es decir: redonda; fresa de 2mm; piloto; fresa de 3mm y le sigue luego la piloto de 4,25mm, la fresa de 4,25mm y por último el implante de diámetro ancho de 5mm.

Para la inserción de un implante de 6mm de cuerpo por 6mm de cabeza, las fresas que se utilizan son: primero la secuencia inicial, continuando luego con piloto de 4,25mm, fresa de 4,25mm, piloto de 5,25mm, fresa de 5,25mm e implante de 6mm (Mordenfeld y col.,2004) (Figura IV-12).

**Figura IV-12.** Caja quirúrgica con la secuencia progresiva de fresas



En esta técnica quirúrgica se utiliza irrigación interna con solución fisiológica durante el fresado, el cual es realizado a una velocidad de 1500 revoluciones por minuto. La irrigación se suspende en el momento de la inserción del implante, para permitir más rápido contacto de la sangre con la superficie del mismo, procedimiento que se realiza a una revolución de 15 a 20 por minuto.

Se insertaron implantes de superficie microtexturada, con doble grabado ácido, clorhídrico y sulfúrico a temperatura (Osseotite<sup>®</sup>, proveedor 3 I, Florida, USA), de 10, 11.5 y 13mm.de longitud y 4, 5 y 6mm de diámetro, según el elemento a reponer.

Todos los implantes fueron colocados al ras de la cresta ósea y en el momento de la cirugía se evaluó la calidad del tejido óseo con una fresa de 2mm de diámetro según la sensación táctil (Davarpanah y col.,2001) y se clasificó el hueso en tipo I, II, III, IV, de acuerdo a la clasificación de Lekholm y Zarb.

Se utilizó el protocolo quirúrgico de dos fases en la forma convencional (Ricci y col., 2004). En la primera fase se colocan los implantes y se espera el tiempo biológico para la oseointegración de 6 meses para el maxilar superior y 4 meses para el maxilar inferior (Figura IV-13: A-C)

**Figura IV-13. Caso clínico N°2:** Procedimiento para la colocación de los implantes. Primera fase.



Posteriormente se realizó la segunda cirugía para reemplazar los tornillos de cierre por las tapas de cicatrización para la remodelación gingival, teniendo en cuenta el perfil emergente, la superficie de asentamiento y la altura de la encía (Collaert y col.,1998; Abrahamsson y col.,1999; Ibáñez y col.,2003; Mordenfeld y col.,2004; Testori y col., 2002) (Figura IV-14 A-C).

**Figura IV-14.** Segunda cirugía. Reemplazo de los tornillos de cierre por las tapas de cicatrización



En aquellos casos donde no se contaba con la suficiente cantidad de hueso se realizó regeneración tisular guiada, con la finalidad de obtener mayor volumen óseo y después poder colocar los implantes en el lugar adecuado según el estudio realizado (Rasmusson y col.1999; Monge 2000; Fernández Bodereau y col., 2001; Accietto 2005) (Figuras IV-15,16,17 ).

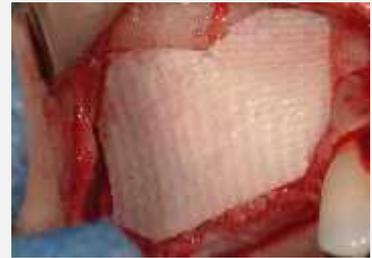
**Figura IV-15. Caso Clínico N°20:** Elevación de la membrana sinusal y relleno óseo



**A-** Trepanación lateral del seno maxilar para elevación de la membrana sinusal



**B-** Hueso autólogo obtenido de la zona retromolar inferior para relleno óseo



**C-** Membrana reabsorrible de colágeno OSSIX® para mantener en posición el relleno

**Figura IV-16. Caso Clínico N°37:** Regeneración tisular guiada por ausencia de la tabla vestibular



**A-** Destrucción de la tabla vestibular por proceso periapical generado por trauma del elemento 21



**B-** Colocación de malla de titanio en el defecto óseo



**C-** Relleno con hueso autólogo y hueso sintético reabsorrible BIOGRAN®



**D-** Membrana reabsorrible OSSIX® de colágeno para mantener el relleno óseo



**E-** Area donante de tejido conectivo del paladar



**F-** Colocación del tejido conectivo en la zona del defecto

**Figura IV-17. Caso Clínico N° 33.** Regeneración tisular guiada debido a la destrucción de la tabla vestibular por procesos periapicales a repetición como consecuencia de la fractura longitudinal del elemento 12 que explica la ausencia de respuesta a la endodoncia y apicectomía posterior



**A-** Vista del defecto óseo y mucoso



**B-** Fijación de injerto óseo autólogo con tornillo de titanio



**C-** Injerto de tejido conectivo obtenido del paladar sobre membrana OSSIX®

Cirugías realizadas con el Dr. Juan Carlos Ibañez y colaboradores

#### IV.4.4. CRITERIOS PARA LA SELECCION DE LOS IMPLANTES

Se decidió cargar con fuerzas ortodóncicas aquellos implantes que reunieron los criterios cualitativos y cuantitativos basados en los criterios de Albrektsson (1986), utilizados por diversos autores (Royneald y col., 1998; Sullivan y col. 2001).

##### IV.4.4.1. CRITERIOS CUALITATIVOS

- **Movilidad clínica del implante:** Se controló realizando un movimiento en sentido vestibulo lingual mediante la introducción de los extremos de una pinza de punta mediana dentro de la cavidad roscada del implante. Se seleccionaron aquellos implantes que no presentaban movilidad (Figura IV-18).

Figura IV-18. Caso clínico N°26: Control de la movilidad clínica del implante



- **Estado gingival sin infección o inflamación importante** medido por el índice gingival de Loe y Silness (Loe y col.,1963; Fernandez Bodereau 2001).
  - 0 = ausencia de inflamación
  - I = inflamación media
  - II = inflamación moderada
  - III = inflamación severa

Se seleccionaron aquellos implantes donde el índice fue 0, I o II (Figura IV-19)

Figura IV-19. Caso clínico N°36: Inspección del estado gingival del implante





- **Síntomas dolorosos:** se valoró por anamnesis mediante el control clínico a la percusión efectuada con el mango del espejo bucal. Se consideró correcta la ausencia de dolor (Sullivan y col.,2001)(Figura IV-20).

**Figura IV-20. Caso clínico N°26:** Control clínico de dolor a la percusión



- **Radiolucidez periimplantaria:** se evaluó radiográficamente la radiolucidez de las áreas adyacentes al implante. Se seleccionaron los implantes que no tuvieran ninguna radiolucidez perimplantaria (Figura IV-21).

**Figura IV-21. Caso clínico N°10:** Evaluación radiográfica de radiolucidez periimplantaria



#### **IV.4.4.2. CRITERIOS CUANTITATIVOS**

- **Pérdida progresiva de hueso:** La pérdida de hueso producida antes de aplicar las cargas se evaluó en forma cuantitativa mediante radiografías periapicales medidas por medio del software Nemocef Dental Studio®.

Cuando el implante es colocado a nivel crestal, después de la segunda cirugía se puede evidenciar una pérdida de hueso de 1,5 a 2mm apical a la interface transmucosa (Sanchez Fernández y col., 1998; Manz y col.,2000).

Los criterios de éxito propuestos en 1979 incluían una pérdida no mayor a un tercio de la altura vertical del implante (Albrektsson y col.,1986)

- **Análisis de Frecuencia de Resonancia:** se evaluó la estabilidad del implante, por medio del Osstell (Figura IV-22). Se consideraron aquellos implantes con un ISQ de 50 o más.

**Figura IV-22. OSSTELL**



El procedimiento se realiza enroscando dentro de la cavidad del implante un transductor que contiene elementos de electrónica avanzada, fabricado y calibrado para cada tipo específico de implante (figura IV-23). El dispositivo envía una señal e indica el resultado mediante un gráfico y un valor numérico que representa el Coeficiente de Estabilidad del Implante o Implant Stability Quotient (ISQ) que debe ser igual o mayor a 50.

**Figura IV-23. Caso clínico N°25: Medición del ISQ**



Estas mediciones fueron realizadas en todos los pacientes en la Cátedra de Ortodoncia "A" de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba (Figura IV-24 A-B)

**Figura IV-24. Medición del Análisis de Frecuencia de Resonancia realizado en la Cátedra de Ortodoncia (A-B)**



Todos los implantes de la muestra cumplieron con los criterios propuestos, por lo que los 93 implantes fueron seleccionados para la carga ortodónica.

#### **IV.4.5. PROCEDIMIENTO PROTESICO**

Realizada la selección se procedió a la colocación de los pilares o GingiHue™ Post fijados por medio de tornillos de oro Gold Tite™, Square UniScrew (3I Florida, USA).

Los tornillos fueron ajustados con destornilladores manuales a 14 o 16 Newton, para ser removidos en el momento de realizar el ISQ final y finalmente ser ajustados a 35 Newton.

Se confeccionaron las coronas provisionarias individuales con acrílico Subiton®, teniendo en cuenta la necesidad de un correcto margen gingival para la remodelación estética de la encía.

**Figura IV-25. Caso clínico N°20:** Coronas provisionarias cementadas sobre los pilares GingiHue fijados por tornillos de oro



**A-** GingiHue y tornillos de oro



**B-** GingiHue fijados al modelo por los tornillos de oro



**C-** coronas adaptadas sobre GingiHue

Para un mejor control de la oclusión las coronas fueron confeccionadas y controladas según el montaje en R.C. (Figura IV-26)

**Figura IV-26.** Montaje en articulador de los modelos con las coronas provisionarias



Las coronas fueron cementadas con ionómero vítreo Ketac™ Cem, y posteriormente se cementaron los brackets para comenzar el tratamiento de ortodoncia y, en el mismo momento, realizar la evaluación inicial del nivel óseo.

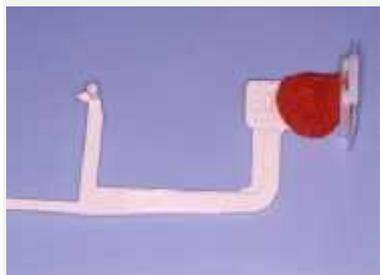
#### IV.4.6. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL NIVEL ÓSEO

Se evaluó el nivel óseo en forma cuantitativa en el momento de aplicación de las fuerzas por medio de radiografías periapicales tomadas con un equipo de rayos X (Eurodent®, Spherax 70 KV, 8 ma, Italia) con la técnica de paralelización de cono largo.

La película fue ubicada por medio de un posicionador UNI-BITE® (*Identoflex*®) individualizado para cada caso, que permitió ubicar el eje del tubo del aparato de rayos, perpendicular al implante.

El posicionador está adosado al tubo por medio de un aro de teflón que presenta una ranura en su cara interna que permite centrar la película y mantenerla siempre en la misma posición. *Esta adaptación fue realizada específicamente para el presente trabajo* (Figura IV-27 A-C)

**Figura IV-27.** Ubicación de la placa radiográfica



**A-** Posicionador con la impronta de la corona provisoria del implante



**B-** Ubicación del aro de teflón en el tubo de rayos X



**C-** Centrado de la película en el tubo de rayos X

Para individualizar el posicionador, se colocó acrílico DuraLay sobre la platina de modo que al ocluir se lograra la impronta del provisorio que sirvió como referencia, para ubicarlo siempre en la misma posición, sin posibilidad de ser modificada, y obtener así un índice de posicionamiento constante para conformidad y reproducción de las imágenes (Figura IV-28 A-C)

**Figura IV-28.** Ubicación de la placa radiográfica según los distintos sectores de los maxilares



**A-** Sector lateral. Maxilar superior



**B -** Sector lateral. Maxilar inferior



**C-** Sector anterior.

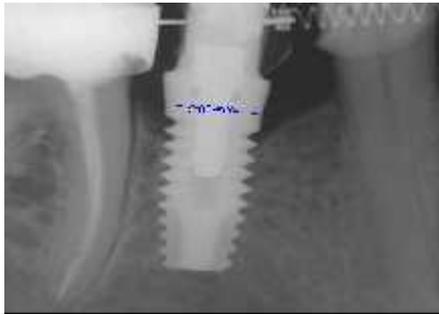
Las películas fueron reveladas con una procesadora automática marca Trophy®, que permitió estandarizar las radiografías en cuanto a densidad y contraste.

Después de obtener las placas radiográficas correspondientes, fueron escaneadas 1 a 1 por medio de un Scanner HP Scanjet 3770®, con una resolución de 1200 Dpi.

Las mediciones del nivel óseo fueron realizadas con el software Nemocef-Dental Studio NX®, versión 2005, cuyo nivel de sensibilidad es de 0,01mm.

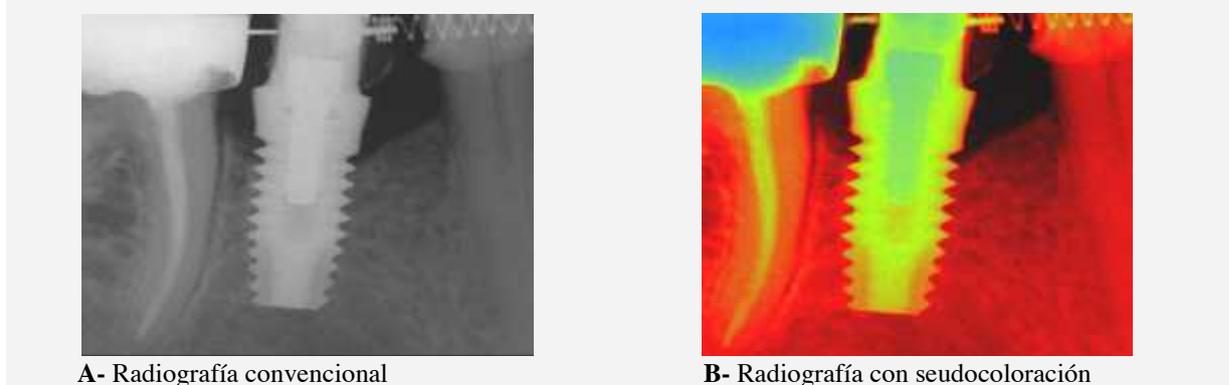
Al mismo tiempo, fueron sometidas a un proceso de variación de los tonos de gris, ajustando la densidad y el contraste, para lograr que las imágenes puedan ser observadas con mayor claridad. La distorsión radiográfica se pudo compensar sobre la base del diámetro conocido del implante (Figura IV-29).

**Figura IV-29. Caso clínico N°7:** Imagen calibrada según el diámetro del implante



Además la lectura fue comparada en combinación con la seudocoloración, con intensificación de los bordes para observar estructuras que a simple vista no son detectables y que podrían pasar inadvertidas en las radiografías convencionales (Figura IV-30 A-B)

**Figura IV-30.** Estudio comparativo entre una radiografía convencional y una radiografía con seudocoloración



Se tuvo en cuenta los criterios de Albrektson y Zarb (1986), que indican una pérdida marginal de hueso menor de 0,2mm por año después de primer año de función del implante.



La variación en la altura ósea se registró mediante mediciones mesiales y distales desde el primer contacto implante-hueso hasta el borde más coronal de la banda lisa en el momento de colocación del resorte.

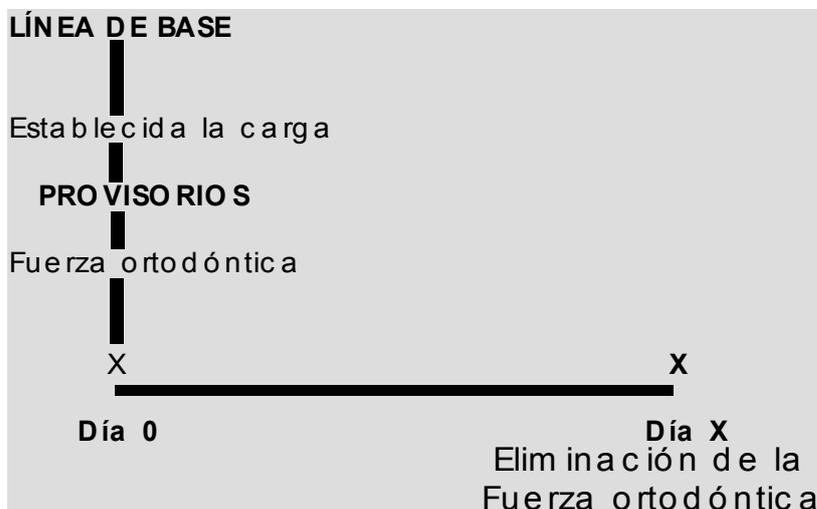
Solo se evaluaron estas caras ya que son tomas radiográficas lineales que no permiten medir las caras vestibulares o linguales.

Para eliminar el error interoperador, el resultado final de las mediciones se obtuvo mediante el método triple ciego (medidas por tres profesionales y en momentos diferentes), obteniendo un promedio de las mismas.

Para evitar el error interprograma, se seleccionaron al azar 20 radiografías, para realizar un estudio comparativo entre el Adobe Photo Shop y el Nemocef Dental Studio NX obteniendo iguales resultados.

Se tuvo en cuenta el siguiente esquema para registrar la medición inicial (colocación del resorte) y la medición final (retiro del resorte) que depende del movimiento dentario que se necesita realizar para la corrección de la maloclusión.

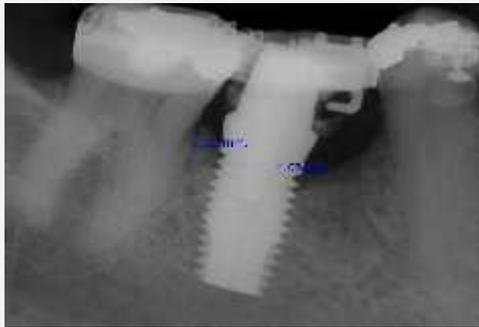
**Esquema 1:** Registro de medición



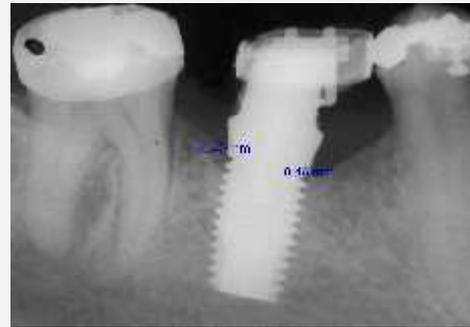
El nivel óseo se midió por mesial y distal desde el punto más coronal del borde de la banda lisa del implante hasta el primer contacto implante hueso.

Las mediciones del nivel óseo se realizaron tanto en las radiografías iniciales como en las finales, obteniéndose la diferencia entre las mismas (Figura IV-31).

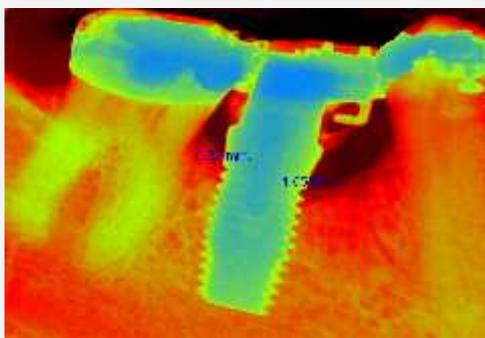
**Figura IV-31. Caso clínico N°7:** Estudio comparativo de la medición del nivel óseo en radiografías convencionales y con seudocoloración. En este caso se aplicó un resorte de compresión distal para verticalizar el elemento 47



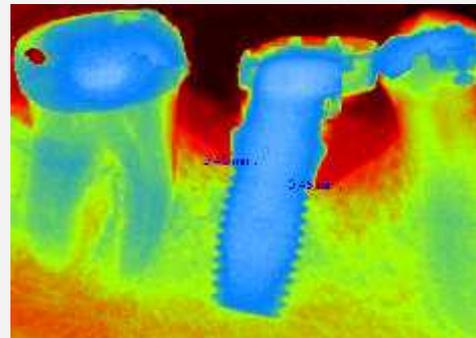
A- Radiografía convencional inicial



B- Radiografía convencional final



C- Radiografía con seudocoloración inicial



D- Radiografía con seudocoloración final

Para verificar el movimiento realizado se midió la distancia existente, entre el punto de contacto de la corona del implante y del elemento dentario a mover, mediante el trazado de una línea recta. La distancia obtenida dependía del movimiento que se debía realizar para obtener una correcta oclusión (Figura IV-32 A-B).

**Figura IV-32.** Verticalización del segundo molar inferior derecho por medio de un resorte de compresión



A-Distancia inicial en una radiografía convencional



B- Distancia final en una radiografía convencional

Todas las mediciones fueron realizadas en la Cátedra de Ortodoncia “A” de la Facultad de Odontología de la UNC.

#### IV.4.7. PROCEDIMIENTO ORTODONCICO

Antes de comenzar el tratamiento ortodóncico, se realizó instrucción de cepillado, control de placa bacteriana con revelador de placa Dos Tonos®, cepillo interdental, hilo de seda y ducha Wather Pik.

El tratamiento de ortodoncia se realizó con aparatología fija colocando brackets metálicos y/o cerámicos versión Roth, con torque en la base (Figuras IV-33 y 34). Se utilizó la técnica de Arco Recto con la secuencia correspondiente de arcos.

**Figura IV-33.** Brackets metálicos versión Roth

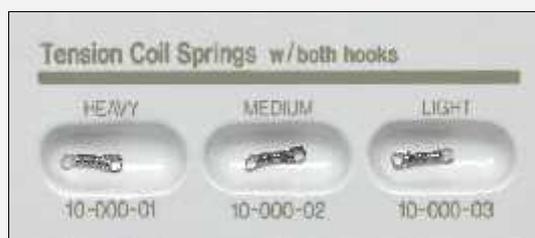


**Figura IV-34.** Brackets cerámicos versión Roth

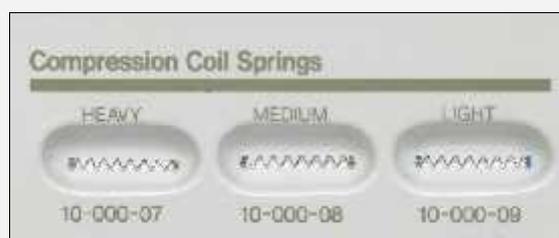


Los implantes fueron sometidos a fuerzas de deslizamiento, mediante el uso de resortes cerrados o de tracción y abiertos o de compresión (Sentalloy®,GAC, Japón) (Figuras IV-35 y 36).

**Figura IV-35.** Resortes cerrados o de tracción



**Figura IV-36.** Resortes abiertos o de compresión



La cantidad de fuerza a aplicar depende del elemento sobre el cual se necesita actuar (incisivos 100gr., caninos y premolares 150 gr., molares 200gr.) ya que es un sistema de fuerza precalibrado y con una relación momento- fuerza conocida. (Chen y col., 1995)

Los resortes de tracción se colocaron desde el hook del brackets adherido a la cara vestibular de la corona provisoria del implante al hook del brackets del diente a mover y los resortes de compresión fueron enhebrados en el arco y ubicados entre los brackets (Figura IV-37 Y 38).

**Figura IV-37: Caso clínico N°47:** Resorte de tracción o cerrado



**Figura IV-38: Caso clínico N° 35:** Resorte de compresión o abierto



Las fuerzas se aplicaron tanto por mesial como por distal y la cara del implante sometida a fuerza varió en función de la necesidad de distalar o mesializar.

Las especificaciones técnicas reportadas por el proveedor mencionan que estos resortes cerrados o de tracción inactivados, de 3mm de longitud, pueden ser activados hasta 15mm, manteniendo la fuerza constante a lo largo de su recorrido.

Los resortes de compresión o abiertos, inactivos tienen 15mm de largo y pueden ser comprimidos hasta 3mm manteniendo la fuerza constante hasta 15mm, pues más allá de esa elongación pierden su efectividad y la fuerza descende a 0 (Barwart 1996).

Cabe destacar que lo antes expuesto fue ratificado recientemente por un trabajo realizado en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Córdoba, solicitado exclusivamente para ser incorporado en este trabajo.

Para esto se realizó una verificación de las propiedades de los resortes mediante un ensayo con un aparato INSTRON 4486 provisto con celda de carga INSTRON con fondo de escala de 500 N, a una velocidad de ensayo de 2mm/min. (INTI), CEMCOR-CIM, (Informe N° O.T.: 47320, 2003).



Una vez finalizado el movimiento ortodónico, se retiraron las coronas, abutment y tornillos para evaluar nuevamente los implantes y determinar el éxito según los criterios preestablecidos.

Esto se realizó constatando clínicamente movilidad, ausencia de dolor, ausencia de inflamación persistente. Además se colocó nuevamente el transducer del Osstell en la cavidad roscada del implante para realizar el Análisis de Frecuencia de Resonancia, valorando la estabilidad final de los mismos. También se tomaron radiografías periapicales, siguiendo los parámetros que se tuvieron en cuenta con las iniciales y se procedió a medir el nivel óseo final. Esto permitió calcular la diferencia entre el nivel óseo pre y post aplicación de la fuerza ortodónica para conocer la respuesta biológica del implante (Rasmusson L. y col., 1999).

Después de las evaluaciones comparativas iniciales y finales, clínicas, radiográficas y el Análisis de Frecuencia de Resonancia, los implantes fueron clasificados teniendo en cuenta las siguientes categorías:

- **Exito:** Implante que completó todos los criterios de éxito.
- **Sin seguimiento:** El paciente no pudo seguir el régimen de evaluación.
- **Sobreviviente:** Implante que evidenció pérdida de hueso mayor a los criterios propuestos (>3mm) desde la colocación del resorte hasta el retiro del mismo y que haya soportado el esfuerzo al que fue sometido.
- **Fracaso temprano:** el fracaso del implante ocurrió antes de la colocación del resorte.
- **Fracaso tardío:** el fracaso del implante se presentó después de retirado el resorte.

*Los 93 implantes colocados completaron los criterios de éxito propuestos.*

Los implantes fueron ajustados a 30 Newton y el 60 % de las coronas provisionarias reemplazadas por las definitivas de porcelana.

#### **IV.5. ANALISIS ESTADISTICO**

Los registros obtenidos pre y pos-tratamiento fueron tabulados y sometidos al análisis estadístico mediante el software Infostat®, versión estudiantil 2002, Córdoba, Argentina. Se calcularon los parámetros estadísticos descriptivos, frecuencias y porcentajes. La comparación de medias se realizó mediante los test T para muestras apareadas y los test de la varianza no paramétricos de Kruscal Wallis y test U de Mann Whitney, por no cumplirse los supuestos de la varianza. El nivel de significación aceptado fue de  $p \leq 0,05$ .



## V- CASOS CLINICOS

*En este capítulo se exponen, como ejemplo, 6 de los casos clínicos donde se puede observar los Materiales y Métodos utilizados en este Trabajo de Tesis*

## AGENESIAS DENTARIAS

### *Caso Clínico N° 35*

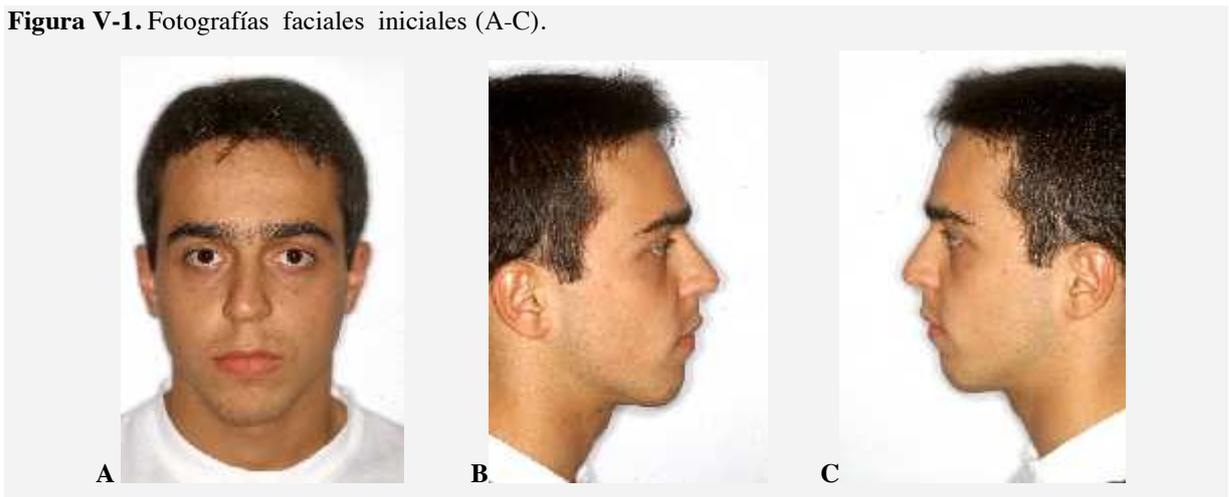
Paciente de 22 años, sexo masculino, mesofacial con tendencia a dólcofacial, clase III esquelética con severa mordida abierta.

Caso quirúrgico. El paciente no acepta esta solución y se decide por un tratamiento alternativo.

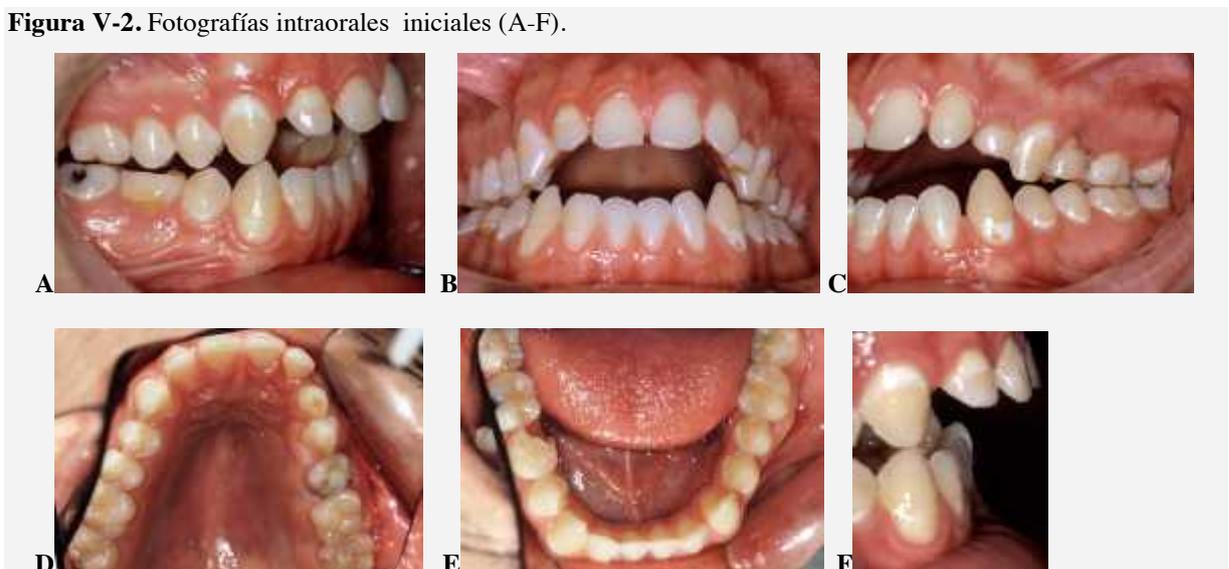
Persistencia de 63, 65, 85, gresión de 23, agenesia de 24, 25 y 45. Extracción de elementos temporarios y de 15 y 35.

Colocación de implante en zona de 24 para reemplazar el elemento faltante, con resorte de compresión por mesial para llevar el canino a Clase I, y a su vez colaborar en el cierre de la mordida.

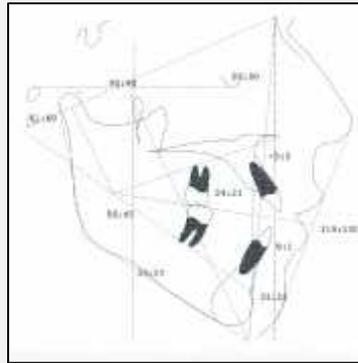
**Figura V-1.** Fotografías faciales iniciales (A-C).



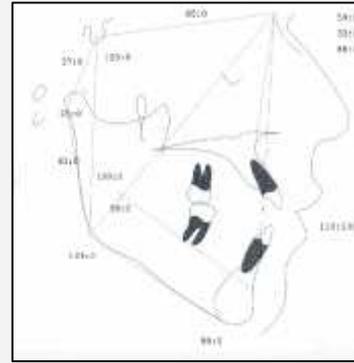
**Figura V-2.** Fotografías intraorales iniciales (A-F).



**Figura V-3.** Estudios cefalométricos iniciales.



**A.** Cefalograma de Ricketts.



**B.** Cefalograma de Björk-Jarabak.

**Figura V-4.** Procedimiento quirúrgico.



**A.** Incisión para colocar el implante.



**B.** Ancho vestíbulo palatino del reborde alveolar .



**C.** Implante con el portaimplante colocado.



**D.** Portaimplante reemplazado por el tornillo de cierre



**E.** Sutura.

*Pasado el tiempo biológico de oseointegración se colocó la tapa de cicatrización y posteriormente el GingiHue y la corona provisoria con los aditamentos ortodoncicos.*

**Figura V-5.** Procedimiento ortodóncico: Se exponen algunas fotografías que corresponden a la aparatología utilizada para la solución del caso clínico (A-C).



**A**



**B**



**C**

**Figura V-6.** VALORACION DE LA ACCION DEL RESORTE SOBRE EL IMPLANTE



**A.** Colocación de resorte de compresión para mesializar el canino



**B.** Acción final del resorte

RADIOGRAFIA CONVENCIONAL

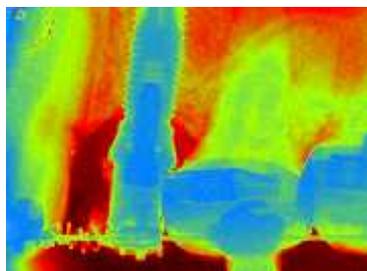


**C.** Nivel óseo colocado el resorte

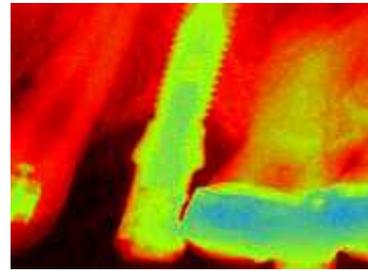


**D.** Nivel óseo retirado el resorte

RADIOGRAFIA CON SEUDOCOLORACION

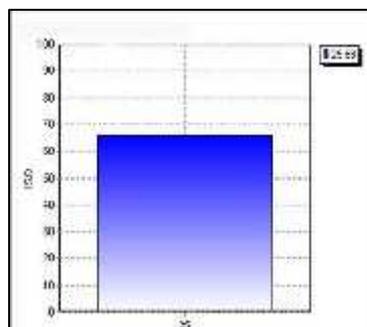


**E.** Nivel óseo colocado el resorte

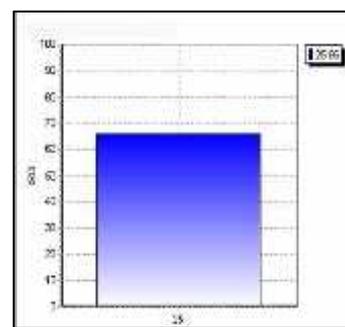


**F.** Nivel óseo retirado el resorte

ANALISIS DE FRECUENCIA DE RESONANCIA



**G.** ISQ inicial: 66



**H.** ISQ final: 66

**Tabla 2.-** Datos

N° implante	Medida	Acción del resorte	Fuerza	*Nivel óseo	ISQ inicial	ISQ Final
24	4x13	Compresión	100gr	0,09	66	66

\*Resultado obtenido de la diferencia del valor del nivel óseo en el momento de colocación del resorte y en el momento del retiro del mismo.

*En este caso los resultados demuestran que el nivel óseo del implante se mantuvo frente a la fuerza y a su vez el ISQ arrojó un valor final igual al inicial demostrando buena estabilidad.*

**Figura V-7.** Fotografías faciales finales

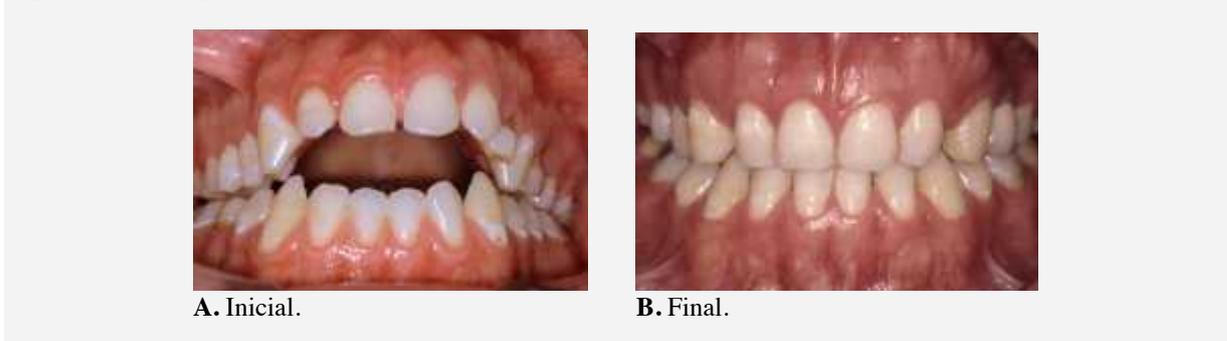


**Figura V-8.** Fotografías intraorales finales (A-C).



*Se remodelaron los caninos porque eran muy agudos y se realizó gingivectomía a nivel de 11,12 y 22 para lograr mayor armonía en el tamaño de los incisivos.*

**Figura V-9.** Fotografías intraorales.



## MÚLTIPLES AGENESIAS DENTARIAS

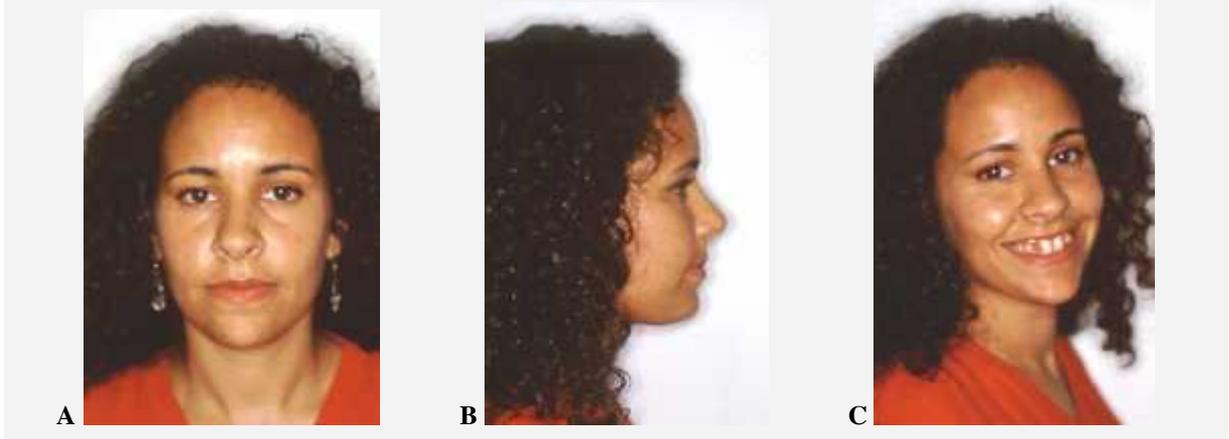
### *Caso clínico N° 17*

Paciente de 28 años, sexo femenino, braquifacial, maloclusión de clase I con persistencia de 75, 85 y agnesia de 12, 13, 22, 23, 34, 35 y 45. Vestíbuloversión de los elementos dentarios anteriores por empuje lingual.

Se reemplazaron los elementos ausentes por implantes que fueron utilizados como anclaje para la solución del caso clínico. Todos fueron portadores de resortes de compresión excepto el 45 que fue portador de un resorte de tracción.

En la zona de 34 se necesitaba insertar un implante en reemplazo del elemento ausente, pero debido a la falta de cantidad suficiente de espacio, fue colocado posterior al tratamiento de ortodoncia, por lo cual no fue incluido dentro de la muestra.

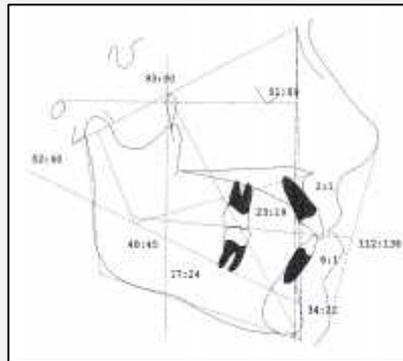
**Figura V-10.** Fotografías faciales iniciales (A-C).



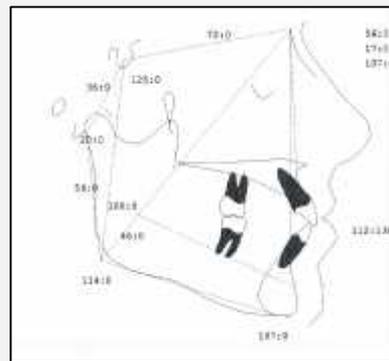
**Figura V-11.** Fotografías intraorales iniciales (A-E).



**Figura V-12.** Estudios cefalométricos.



**A.** Cefalograma de Ricketts.



**B.** Cefalograma de Björk-Jarabak.

**Figura V-13.** Procedimiento quirúrgico.



**A.** Implantes 12 y 13.



**B.** Implantes 22 y 23.



**C.** Implante 45.



**D.** Implante 35.

**Figura V-14.** Procedimiento ortodóncico: Se muestran los resortes y su acción.



**A.** Resorte de compresión por distal del implante 13 y resorte de tracción por mesial del implante 45.



**B.** Resorte de compresión por mesial del implante 12 y en mesial del implante 22.



**C.** Resorte de compresión por distal del implante 23 y por mesial del implante 35.

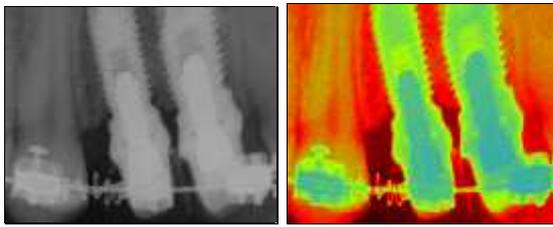


**D.** Acción de los resortes en el maxilar superior.

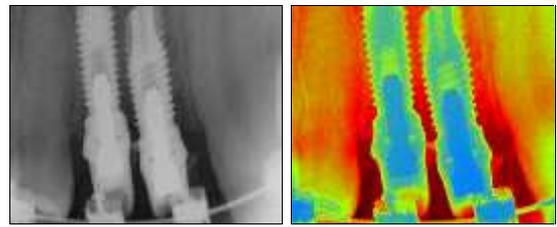


**E.** Acción de los resortes en el maxilar inferior.

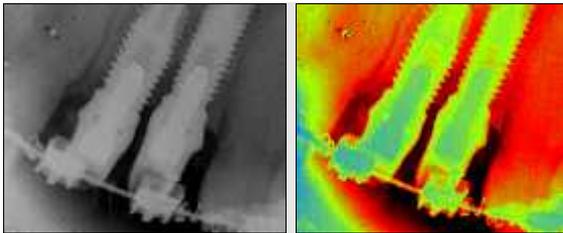
**Figura V-16.** ESTUDIO COMPARATIVO DEL NIVEL ÓSEO EN EL MOMENTO DE COLOCACION DE LA FUERZA Y RETIRADA LA MISMA EN RADIOGRAFÍAS CONVENCIONALES Y CON SEUDOCOLORACION.



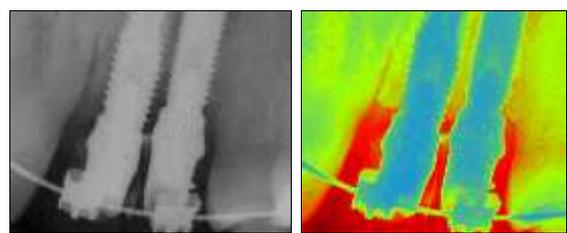
**A.** Nivel óseo inicial en implantes 12 y 13.



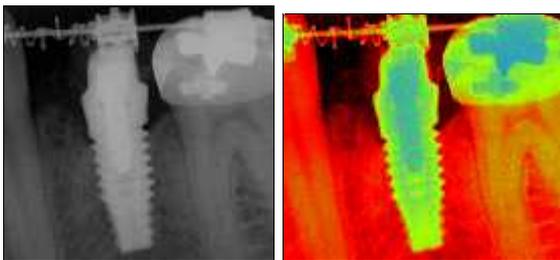
**B.** Nivel óseo final en implantes 12 Y 13.



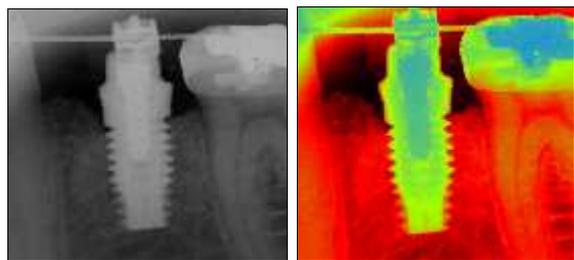
**C.** Nivel óseo inicial en implantes 22 y 23.



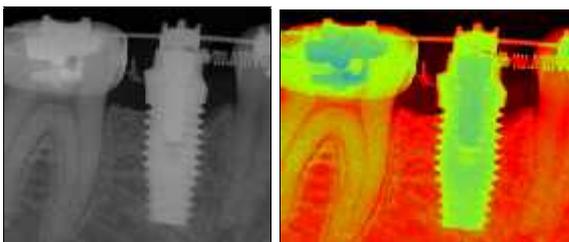
**D.** Nivel óseo final en implantes 22 y 23.



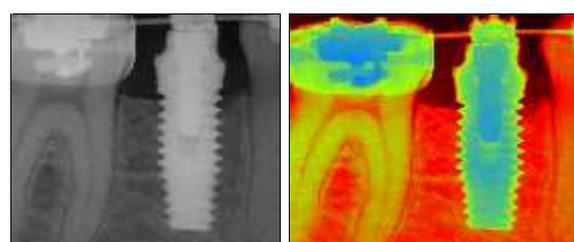
**E.** Nivel óseo inicial en implante 35.



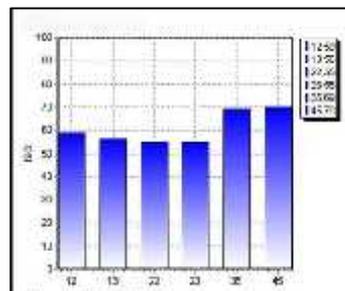
**F.** Nivel óseo final en implante 35.



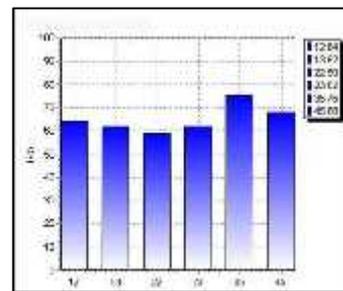
**G.** Nivel óseo inicial en implante 45.



**H.** Nivel óseo final en implante 45.



**I.** ISQ inicial.



**J.** ISQ final.

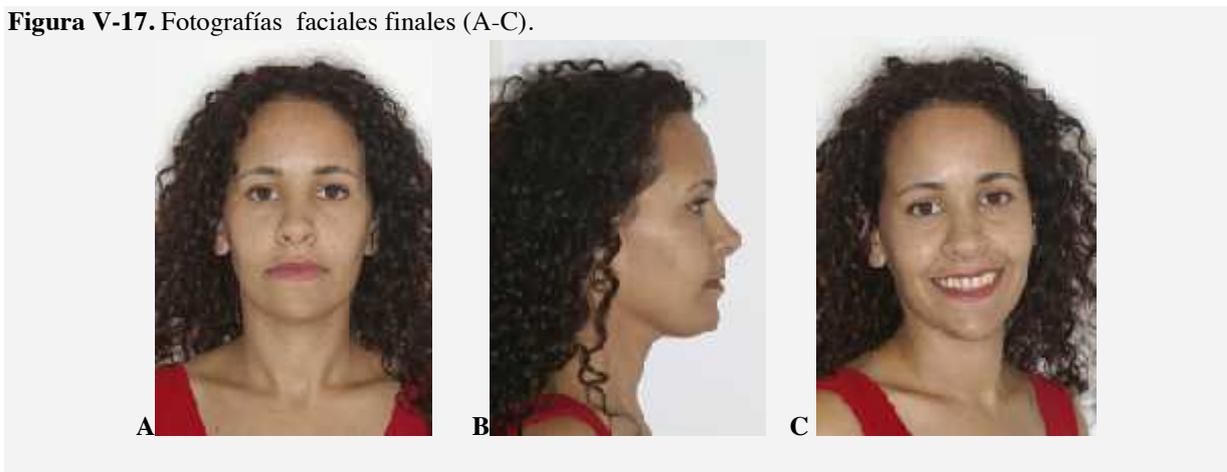
**Tabla 3.-** Datos

N° implante	Medida	Acción del resorte	Fuerza	*Nivel óseo	ISQ inicial	ISQ final
12	4x10	Compresión	100gr	0,04	59	64
13	4x13	Compresión	150gr	0,09	56	62
22	4x10	Compresión	100gr	0,06	55	59
23	4x13	Compresión	150gr	0,94	55	62
35	5x10	Compresión	150gr	0,03	69	75
45	5x11.5	Tracción	150gr	0,00	68	70

\*Resultado obtenido de la diferencia del valor del nivel óseo en el momento de colocación del resorte menos el valor del nivel óseo al retirar el resorte.

*Según los datos obtenidos tanto el nivel óseo como el ISQ arrojaron valores favorables.*

**Figura V-17.** Fotografías faciales finales (A-C).



**Figura V-18.** Fotografías intraorales finales (A-C).



**Figura V-19.** Fotografías faciales.



## DESPLAZAMIENTO MANDIBULAR ANTERIOR POR INTERFERENCIAS DENTARIAS

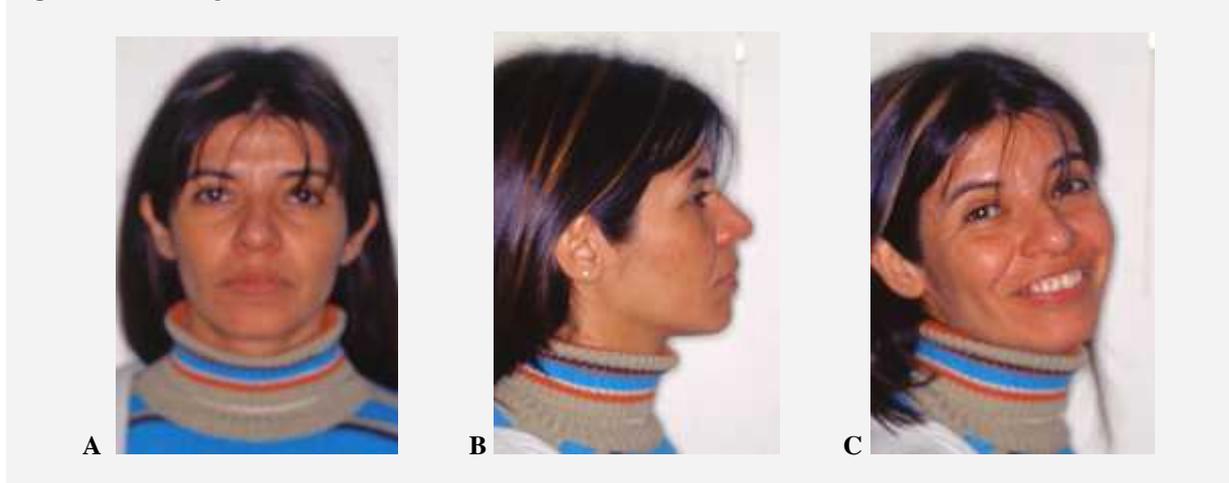
### *Caso clínico N° 1*

Paciente de 38 años, sexo femenino que presenta rectitud cervical y severos dolores de cabeza. Braquifacial, clase II esquelética, con pérdida de los elementos dentarios 14, 25, 35, 37, 46 y 47 e importante diferencia entre OC y RC. Se realizó transferencia cefalométrica.

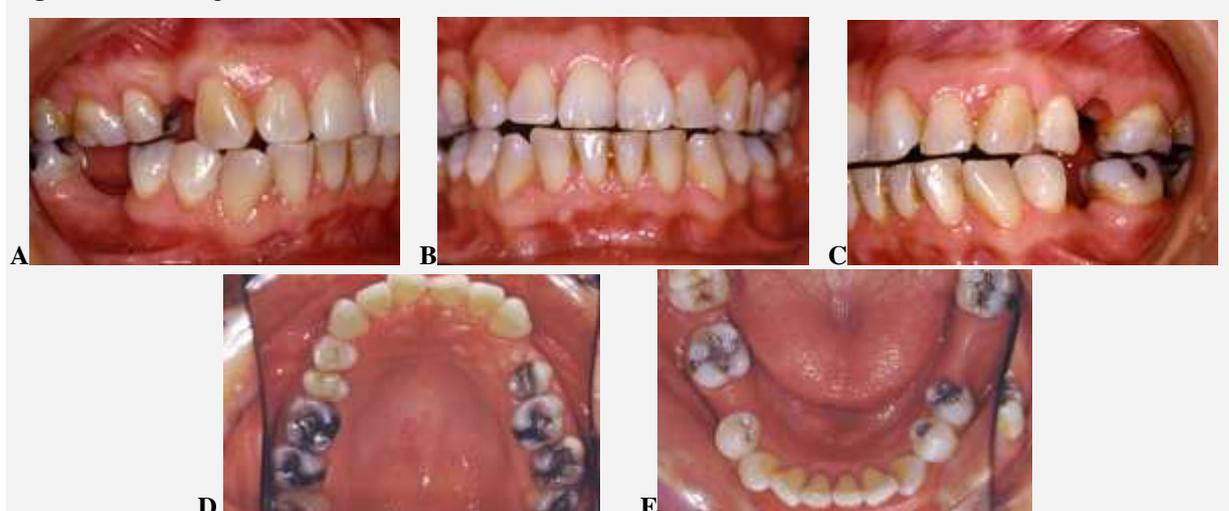
Por los espacios existentes era necesario colocar seis implantes pero al realizar los estudios cefalométricos para su diagnóstico, se observó que solo se necesitaba insertar un implante.

*Aquí se destaca la importancia de realizar estudios previos en R.C. para determinar la cantidad de implantes para la solución del caso clínico y entregar esta información al cirujano.*

**Figura V-20.** Fotografías faciales iniciales (A-C).



**Figura V-21.** Fotografías intraorales iniciales (A-E).



**Figura V-22** Posición mandibular.

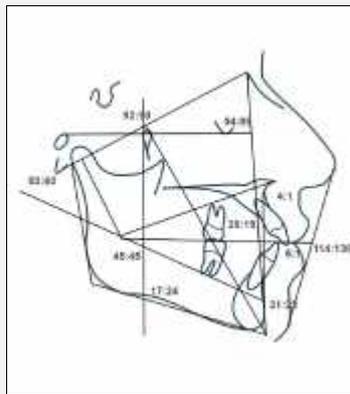


**A.** Oclusión habitual.

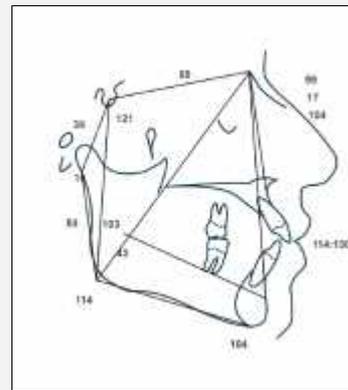
**B.** Placa de reposición.

**C.** Relación céntrica.

**Figura V-23.** Estudios cefalométricos.



**A.** Cefalograma de Ricketts.



**B.** Cefalograma de Björk-Jarabak.

**Figura V-24.** Montaje de los modelos.



**A.** Montaje en articulador SAM III.



**B.** Registro del contacto de interferencia.



**C.** Montaje en MPI.

*Obtenido el resultado de los registros se realizó la transferencia cefalométrica de OC a RC.*

**Figura V-25.** Procedimiento ortodóncico: se muestran algunas fotografías de la mecánica de tratamiento.



**A**



**B**



**C**

**Figura V-27. VALORACION DE LA ACCIÓN DEL RESORTE SOBRE EL IMPLANTE Y EL DIENTE**

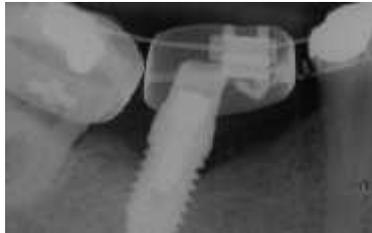


**A.** Anclaje en implante 47 con resorte de tracción para rotar y distalar el elemento 45.



**B.** Ubicación del elemento 45.

**RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL**



**C.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

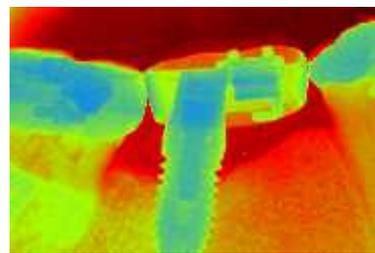


**D.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

**RADIOGRAFIA CON SEUDOCOLORACIÓN**

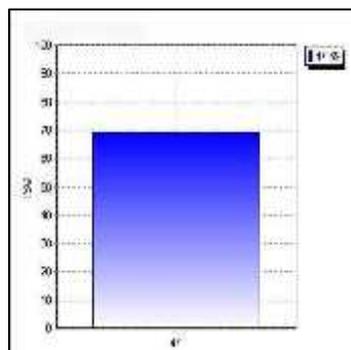


**E.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

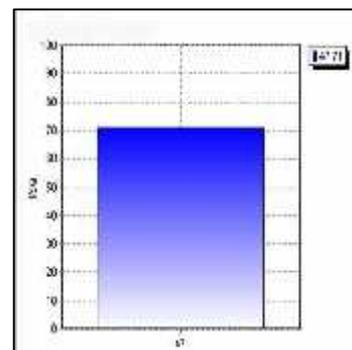


**F.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

**ANALISIS DE FRECUENCIA DE RESONANCIA**



**G.** ISQ inicial: 69



**H.** ISQ final: 71

**Tabla 1.-** Datos

N° implante	Medida	Acción del resorte	Fuerza	*Nivel óseo	ISQ inicial	ISQ final
47	5x11.5	Tracción	200gr	0,27	69	71

\*Resultado obtenido de la diferencia del valor del nivel óseo en el momento de colocación del resorte y en el momento del retiro del mismo.

*Según los datos obtenidos se logró una remodelación favorable en el nivel óseo frente a la fuerza y a su vez el ISQ arrojó valores finales superiores a los iniciales demostrando buena estabilidad.*

**Figura V-28.** Fotografías faciales finales (A-C)



**Figura V-29.** Fotografías intraorales finales (A-C)



**Figura V-30.** Fotografías faciales.



## REEMPLAZO DE PROTESIS REMOVIBLES POR FIJA CON TRATAMIENTO ORTODONCICO PREVIO

### *Caso clínico N° 5*

Paciente de 39 años, sexo femenino, mesofacial con protrusión bimaxilar. Mordida abierta esquelética y dentaria. Importantes diastemas por empuje lingual y severo problema periodontal. Portadora de prótesis removibles por extracción de 15, 16, 17, 24, 25, 27, 35, 36, 45 y 46.

La paciente solicita reemplazar las prótesis removibles por fijas. Su Odontólogo colocó puentes fijos en el maxilar inferior y en el maxilar superior indicó la inserción de implantes por no presentar pilares posteriores.

Posterior al tratamiento periodontal, se insertaron los implantes y se realizó tratamiento de ortodoncia. Se colocó un implante en zona de 24 con resorte de tracción para distalar el elemento 23 y un implante en 25 con resorte de tracción en 26. Del lado derecho se colocó un implante convencional en zona de 15 y un implante pterigoideo en 17. Estos implantes no fueron incluidos en la muestra porque no se necesitó someterlos a fuerza ortodóncica.

**Figura V-30.** Fotografías faciales iniciales (A-C).



**Figura V-31.** Fotografías intraorales iniciales (A-C).



Figura V-32. Prótesis removibles (A-B).

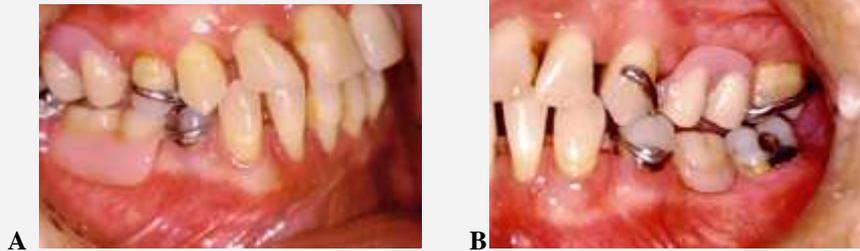


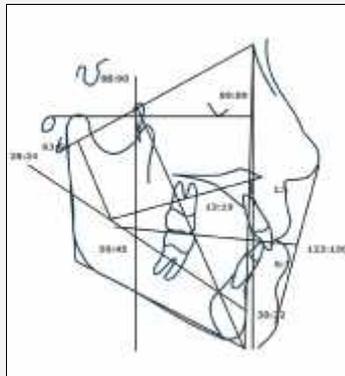
Figura V-33. Posición mandibular.



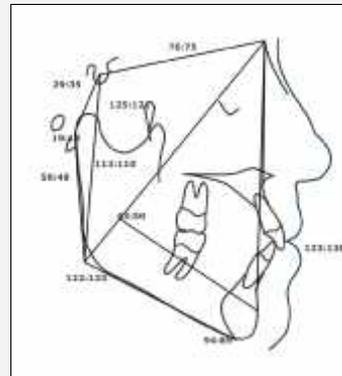
A. Oclusión habitual.

B. Oclusión en R.C.

Figura V-34. Estudios cefalométricos.



A. Cefalograma de Ricketts.



B. Cefalograma de Björk-Jarabak.

Figura V-35. Procedimiento quirúrgico.



A. Incisión.

B. Colocación de implantes.

C. Sutura.

**Figura V-36.** Segunda cirugía y colocación de pilares en implantes 24 y 25.



**A.** Exposición de los tornillos de cierre.



**B.** Reemplazo de los tornillos por tapas de cicatrización.



**C.** Colocación de los pilares protésicos GingiHue.

**Figura V-37.** Colocación del implante pterigoideo y del implante en zona de 15.



**A.** Pin que indica la posición del implante pterigoideo



**B.** Implante pterigoideo e implante en zona de 15.



**C.** Sutura.

**Figura V-38.** Radiografías que muestran los implantes colocados.



**A.** Ortopantomografía.



**B.** Telerradiografía lateral de cráneo.

**Figura V-39.** Procedimiento ortodóncico (A-C).



**A**



**B**



**C**

**Figura V-40.** VALORACION DE LA ACCION DEL RESORTE SOBRE EL IMPLANTE Y EL DIENTE

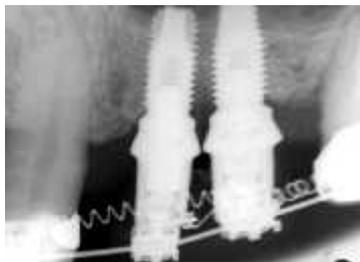


**A.** Anclaje en implantes 24 y 25 con resortes de tracción para distalar 23 y mesializar 26.



**B.** Acción final del resorte con con el movimiento realizado.

RADIOGRAFIA CONVENCIONAL

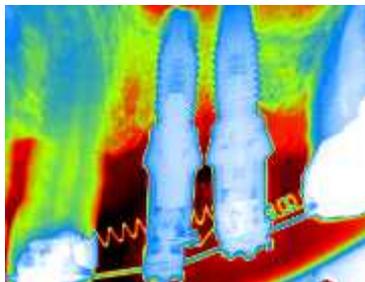


**C.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

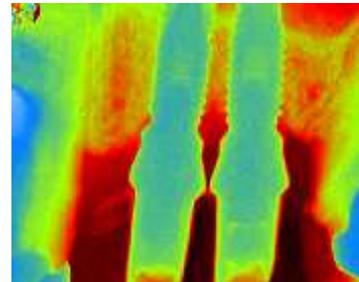


**D.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

RADIOGRAFIA CON SEUDOCOLORACION

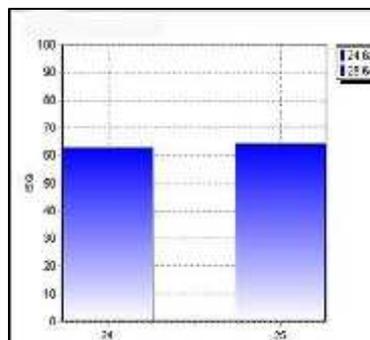


**E.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

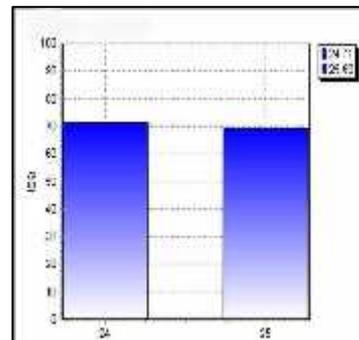


**F.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

ANALISIS DE FRECUENCIA DE RESONANCIA



**G.** ISQ inicial.



**H.** ISQ final.

**Tabla 4-** Datos

N° implante	Medida	Acción del resorte	Fuerza	*Nivel óseo	ISQ inicial	ISQ final
24	4x10	Tracción	200gr	1,08	63	69
25	4x10	Tracción	150gr	0,01	64	69

\*Resultado obtenido de la diferencia del valor del nivel óseo en el momento de colocación del resorte menos el valor del nivel óseo al retirar el resorte.

*Se obtuvo una remodelación favorable frente a la fuerza ortodóncica y a su vez el ISQ arrojó valores finales superiores a los iniciales demostrando buena estabilidad.*

**Figura V-41.** Fotografías faciales finales (A-C).



**Figura V-42.** Fotografías intraorales finales (A-C).



**Figura V-43.** Fotografías intraorales.



**RECUPERACION DE ESPACIOS PARA REHABILITACION PROTETICA**

### *Caso clínico N°7*

Paciente de 50 años, sexo femenino, mesofacial, con importante diastema interincisivo superior. Extracción del elemento 15 incluido en el paladar, ausencia de 24, 25 y agenesia de 22.

Se insertó previo al tratamiento de ortodoncia un implante en zona de 25 con resorte de compresión para distalar el elemento 26. En el maxilar inferior presenta extracción de 35, 36 y 46. Se colocó un implante en zona de 35 con resorte de tracción mesial para distalar 33. En 46 se insertó un implante con resorte de compresión para distalar 47.

En zona de 22 se colocó un implante que no fue incluido dentro de la muestra porque fue necesario realizar el espacio previo para su inserción.

**Figura V-44.** Fotografías faciales iniciales (A-C).



**Figura V-45.** Fotografías intraorales iniciales (A-E).



**Figura V-46.** Estudios cefalométricos.

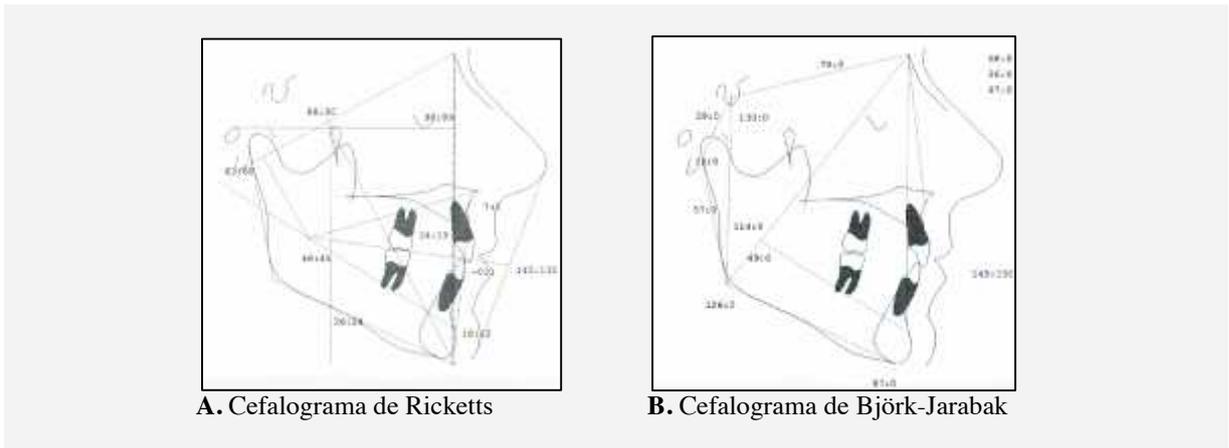


Figura V-47. Cirugía de diente retenido (A-B).

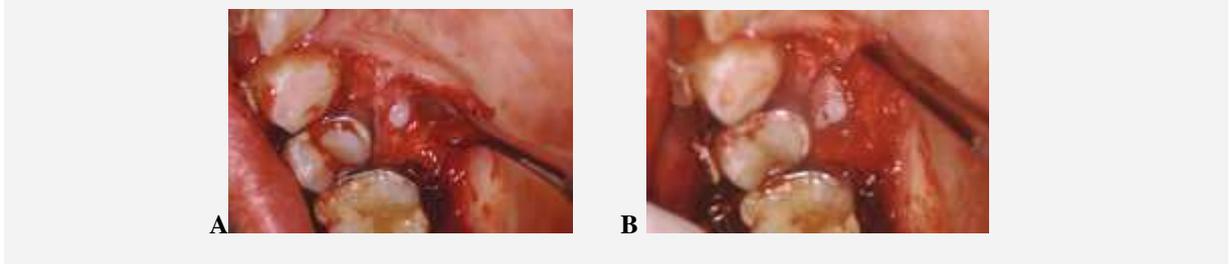
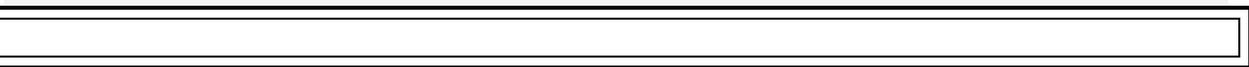
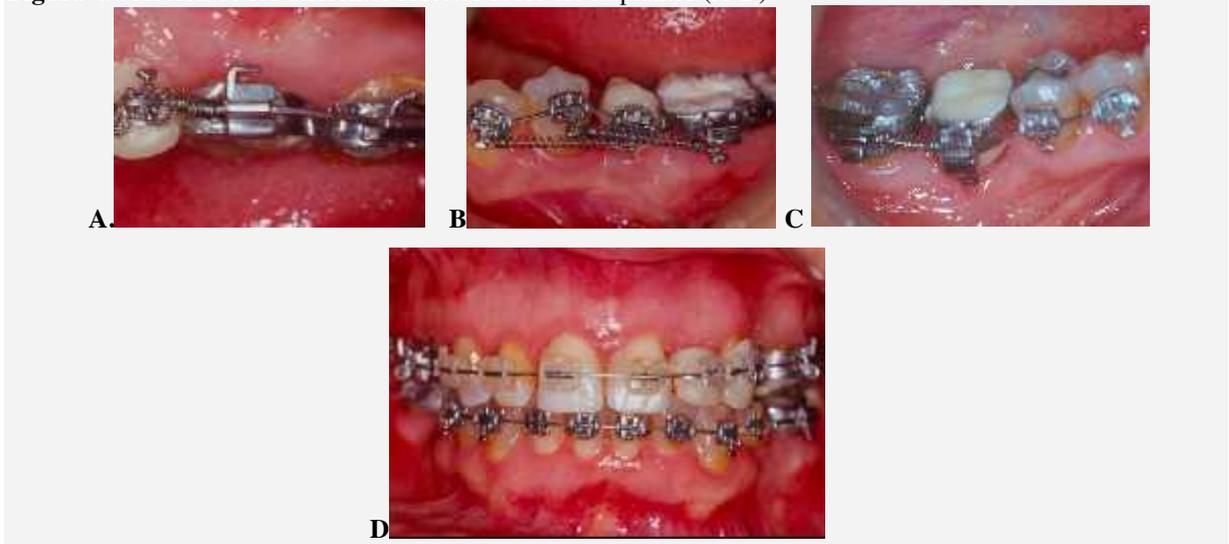


Figura V-48. Colocación de implantes.



Figura 49. Acción de los diferentes resortes sobre los implantes (A-D)



**Figura V-50.** VALORACION DE LA ACCION DEL RESORTE SOBRE EL IMPLANTE EN ZONA DE 25



**A.** Anclaje en implante 25 con resorte de compresión para distalar 26

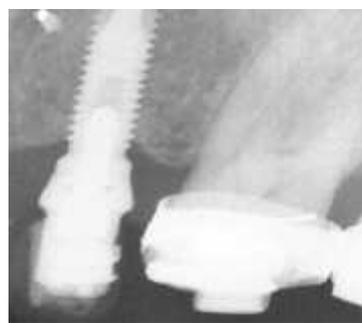


**B.** Acción final del resorte con con el movimiento realizado.

RADIOGRAFIA CONVENCIONAL

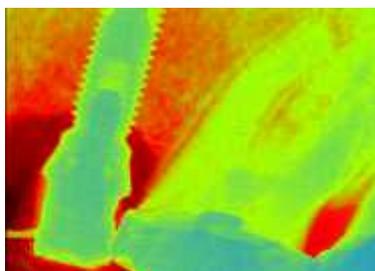


**C.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

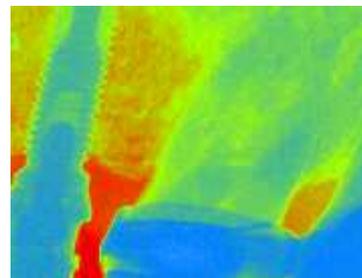


**D.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

RADIOGRAFIA CON SEUDOCOLORACION

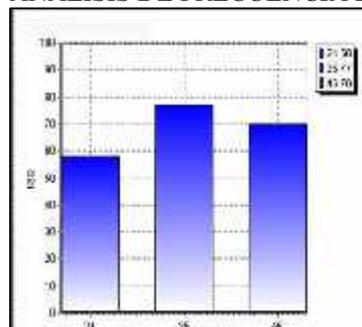


**E.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

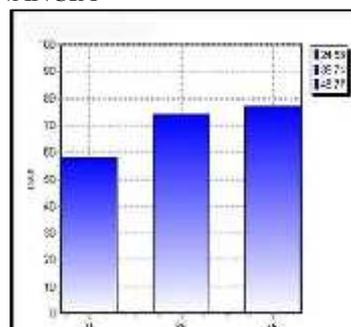


**F.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

ANALISIS DE FRECUENCIA DE RESONANCIA



**G.** ISQ inicial



**H.** ISQ final

**Figura V-51.** VALORACION DE LA ACCION DEL RESORTE SOBRE EL IMPLANTE EN ZONA DE 35

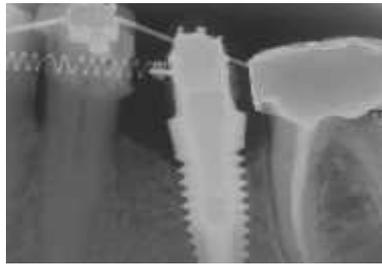


**A.** Anclaje en implante 35 con resorte de tracción para distalar 33.

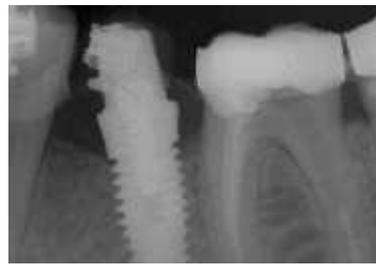


**B.** Acción final del resorte con el movimiento realizado.

**RADIOGRAFIA CONVENCIONAL**

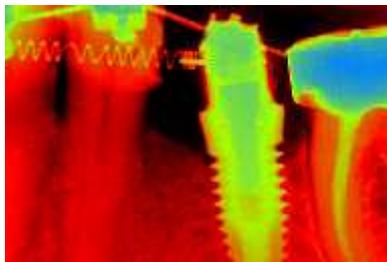


**C.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

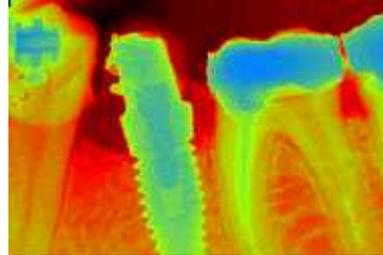


**D.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

**RADIOGRAFIA CON SEUDOCOLORACION**

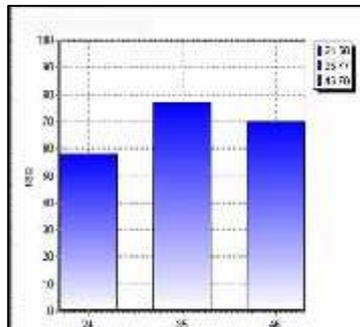


**E.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

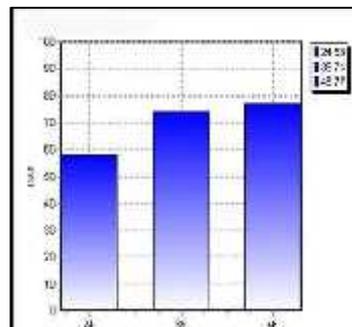


**F.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

**ANALISIS DE FRECUENCIA DE RESONANCIA**



**G.** ISQ inicial.



**H.** ISQ final.

**Figura V-52.** VALORACION DE LA ACCION DEL RESORTE SOBRE EL IMPLANTE EN ZONA DE 46

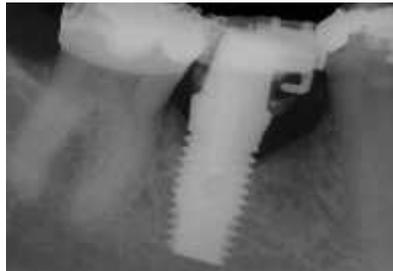




**A.** Anclaje en implante 25 con resorte de compresión para distalar 47.

**B.** Acción final del resorte con el movimiento realizado.

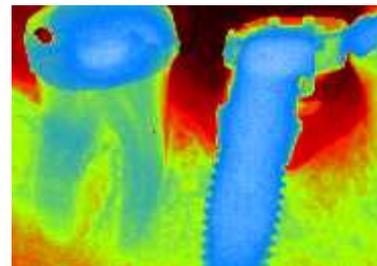
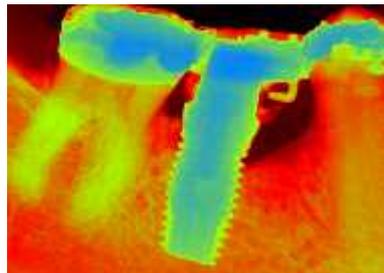
**RADIOGRAFIA CONVENCIONAL**



**C.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

**D.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

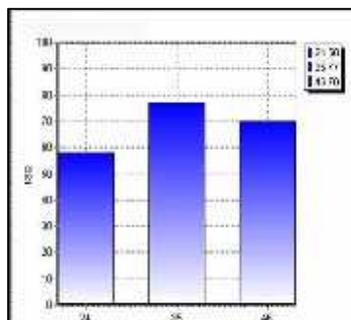
**RADIOGRAFIA CON SEUDOCOLORACION**



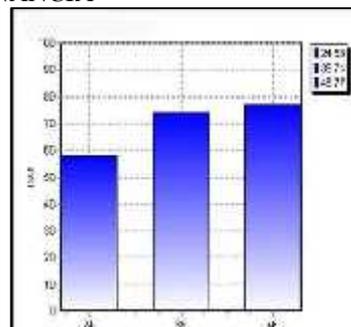
**E.** Registro del nivel óseo colocado el resorte.

**F.** Registro del nivel óseo retirado el resorte.

**ANALISIS DE FRECUENCIA DE RESONANCIA**



**G.** ISQ inicial.



**H.** ISQ final.

**Tabla 5-** Datos

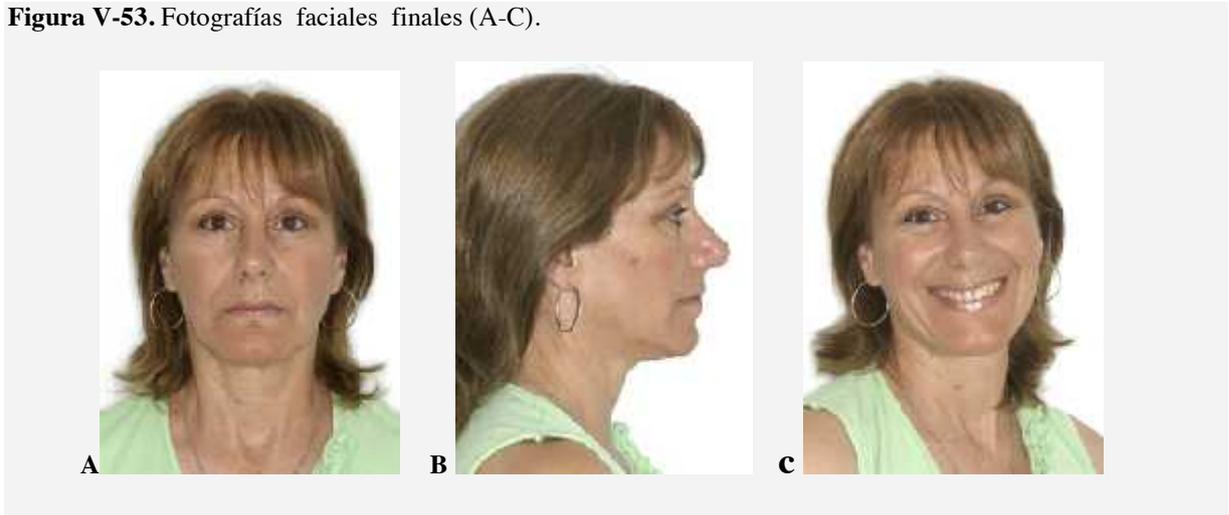
N° implante	Medida	Acción del resorte	Fuerza	*Nivel óseo	ISQ inicial	ISQfinal
25	4x13	Compresión	100gr	0,13	58	58
35	5x10	Tracción	150gr	0,26	77	74

46	6x11.5	Compresión	200gr	0,33	70	77
----	--------	------------	-------	------	----	----

\*Resultado obtenido de la diferencia del valor del nivel óseo en el momento de colocación del resorte menos el valor del nivel óseo al retirar el resorte.

*Según los resultados obtenidos se observó una remodelación favorable frente a la fuerza ortodónica y a su vez el ISQ arrojó valores que indican buena estabilidad.*

**Figura V-53.** Fotografías faciales finales (A-C).



**Figura V-54.** Fotografías intraorales finales (A-C).



**Figura V-55.** Fotografías intraorales.



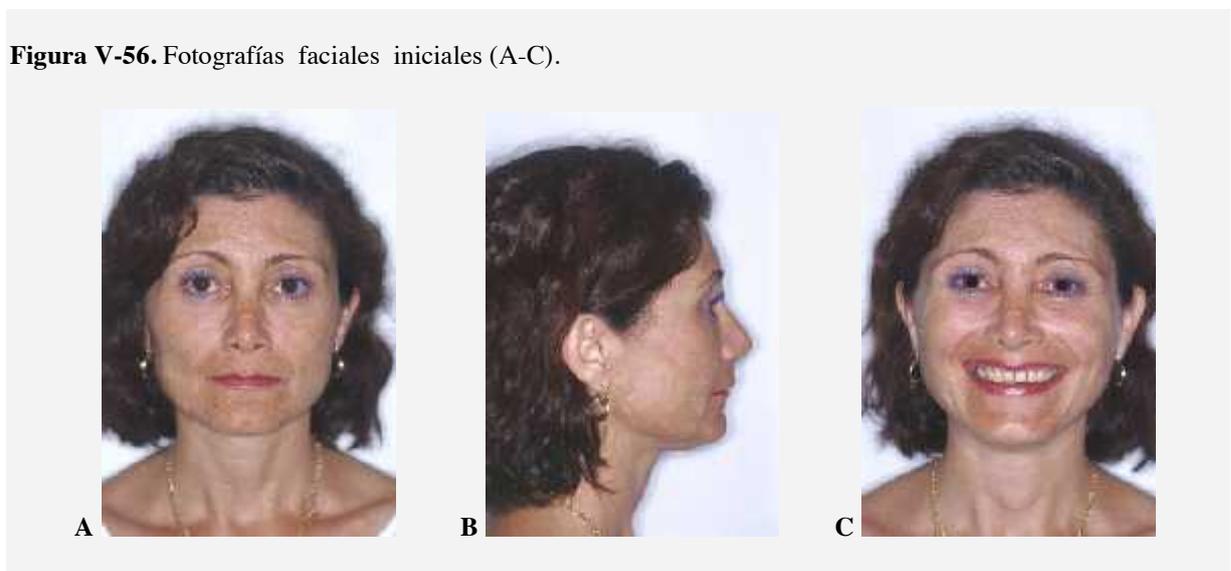
## AUSENCIA DE PILARES POSTERIORES

### *Caso clínico 20*

Paciente de 42 años, braquifacial, claseII, segunda división, sin pilares posteriores para la solución del caso clínico.

Se colocaron previos al tratamiento de ortodoncia, implantes para ser utilizados como anclaje en zona de 16 y 17 con resortes de tracción mesial para distalar los elementos 14 y 15 para corregir la maloclusión.

**Figura V-56.** Fotografías faciales iniciales (A-C).



**Figura V-57.** Fotografías intraorales iniciales (A-F).

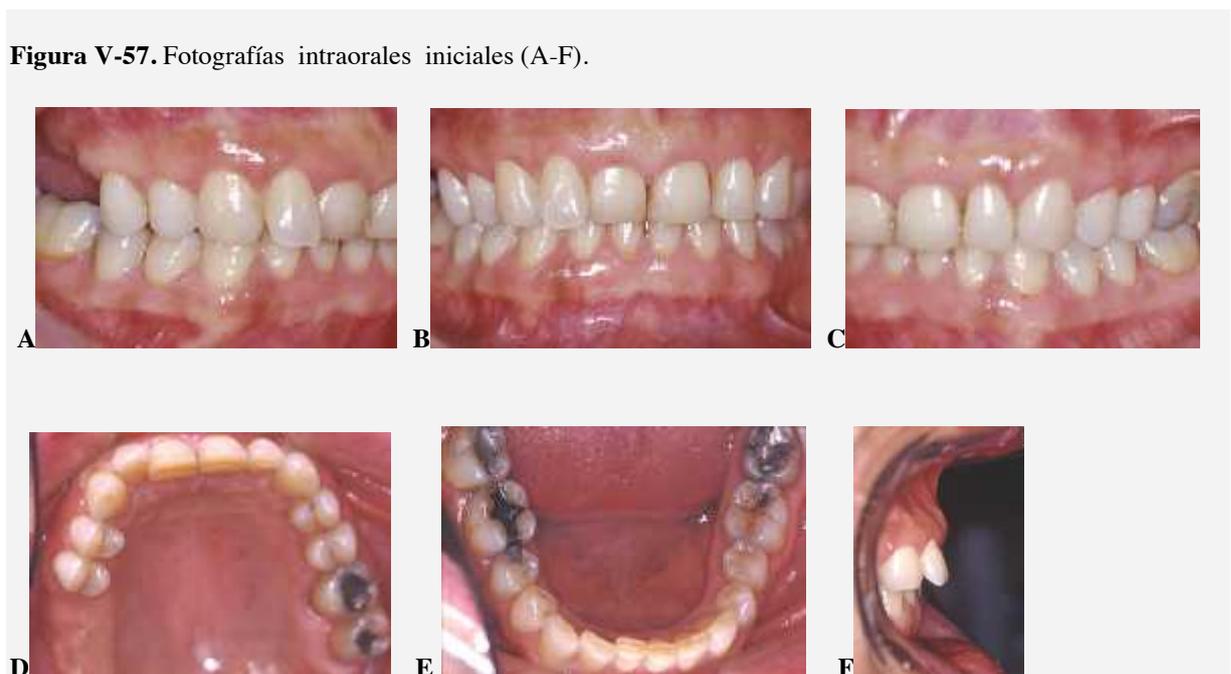
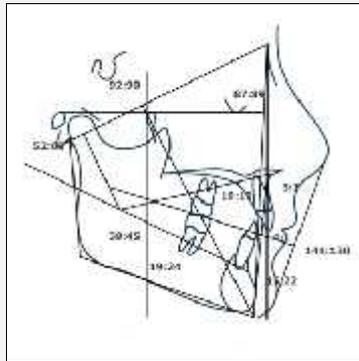
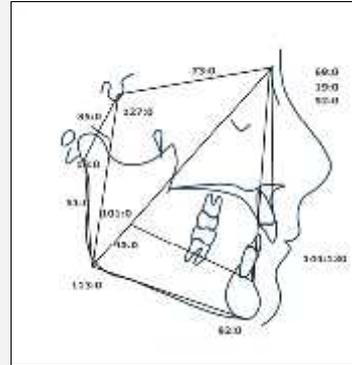


Figura V-58. Estudios cefalométricos.



A. Cefalograma de Ricketts.



B. Cefalograma de Björk-Jarabak.

Figura V-59. Procedimiento quirúrgico.



A. Incisión



B. Trepanación



C. Implantes colocados



D. Relleno óseo

Figura V-60. Procedimiento ortodóncico (A-C).



A



B



C

Figura V-61. VALORACIÓN DE LA ACCIÓN DEL RESORTE SOBRE EL IMPLANTE Y EL DIENTE.



A. Anclaje en implantes 16 Y 17 con resortes de tracción para distalar 14 y 15.

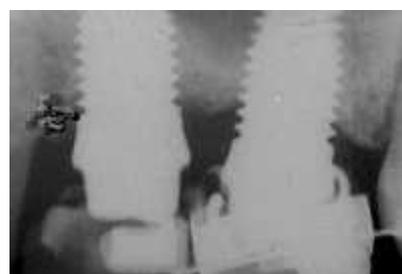


B. Acción final del resorte con el movimiento realizado.

RADIOGRAFIA CONVENCIONAL

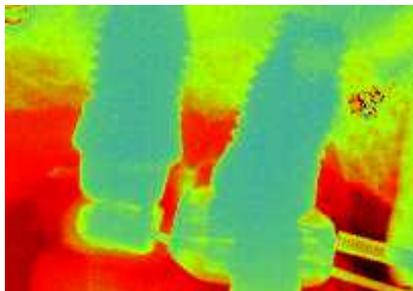


C. Registro del nivel óseo colocado el resorte.

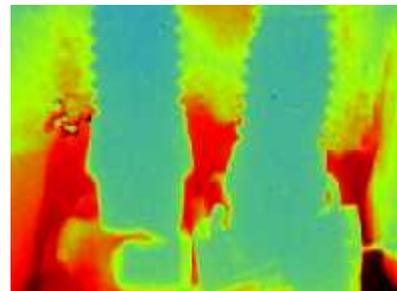


D. Registro del nivel óseo retirado el resorte.

RADIOGRAFIA CON SEUDOCOLORACION

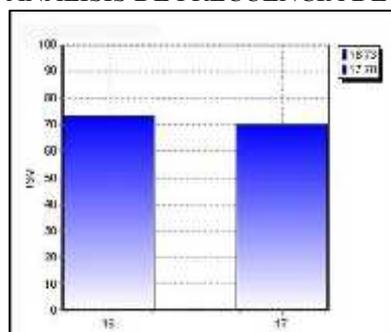


E. Registro del nivel óseo colocado el resorte.

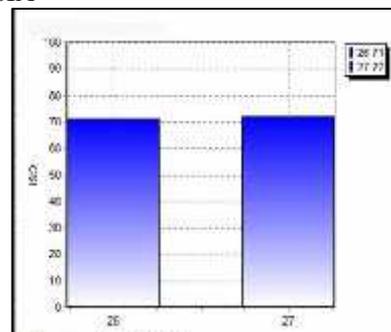


F. Registro del nivel óseo retirado el resorte.

ANALISIS DE FRECUENCIA DE RESONANCIA



G. ISQ inicial.



H. ISQ inicial.

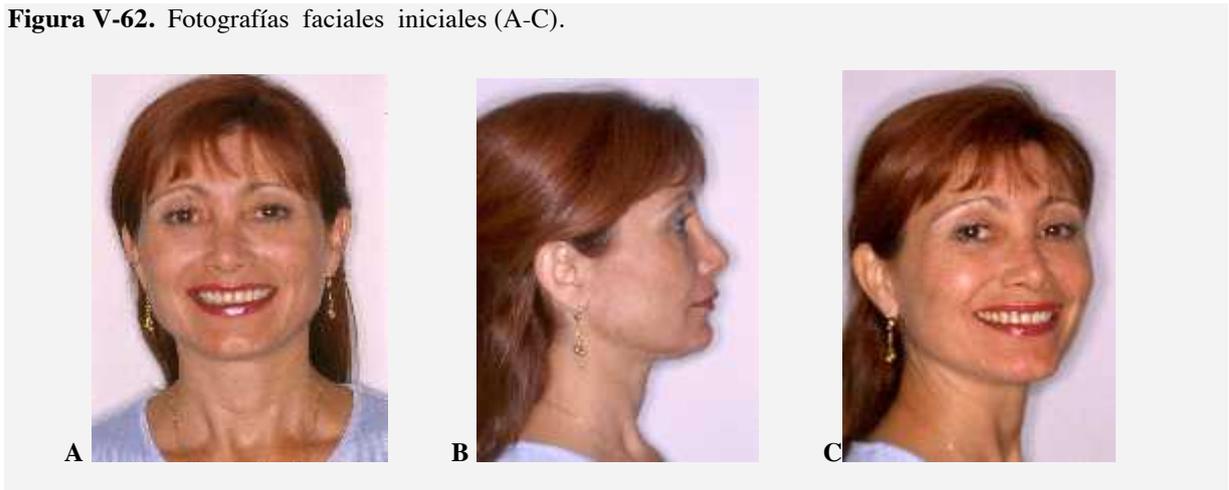
**Tabla 6-** Datos

N° implante	Medida	Acción del resorte	Fuerza	*Nivel óseo	ISQ inicial	ISQ final
16	6x11.5	Tracción	150gr	0,37	73	71
17	6x11.5	Tracción	150gr	0,03	70	72

\*Resultado obtenido de la diferencia del valor del nivel óseo en el momento de colocación del resorte menos el valor del nivel óseo al retirar el resorte.

*Se obtuvo una remodelación favorable frente a la fuerza ortodónica y a su vez el ISQ arrojó valores que demostraron buena estabilidad.*

**Figura V-62.** Fotografías faciales iniciales (A-C).



**Figura V-63.** Fotografías intraorales finales (A-C).



**Figura V-64.** Fotografías faciales





## **VI - RESULTADOS**

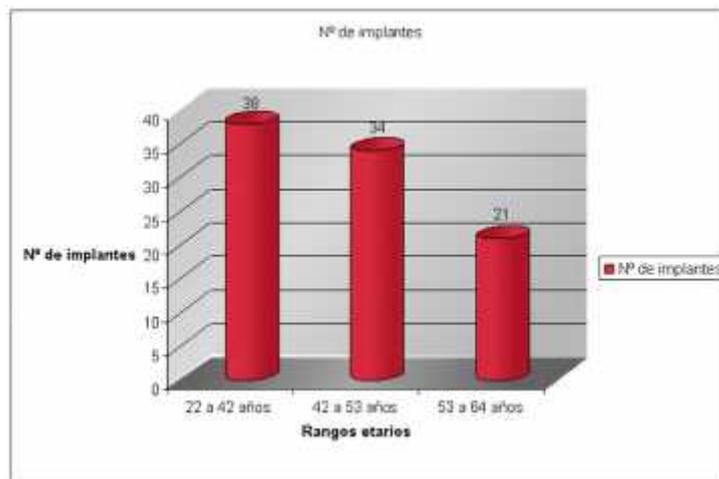


## RESULTADOS

La población en estudio estuvo constituida por pacientes de edades diferentes. De acuerdo a ello, se conformaron tres grupos etarios entre los cuales varió el número de implantes colocados.

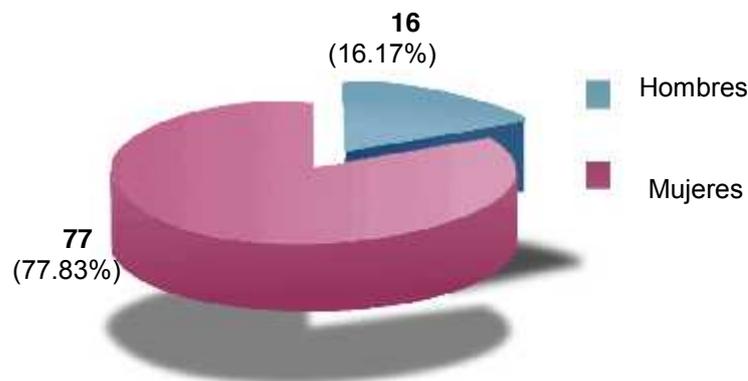
En el grupo 1 (22 a 42 años) se colocaron 38 implantes; en el grupo 2 (42 a 53 años) se insertaron 34 implantes y en el grupo 3 (53 a 64 años) 21 implantes. Los pacientes del primer grupo fueron portadores de un mayor número de implantes (Gráfico1).

Gráfico 1. Distribución del número de implantes por grupo etario.



Un total de 77 implantes (82,8%) fueron ubicados en pacientes de sexo femenino y 16 implantes (17,2%) en pacientes de sexo masculino (Gráfico 2).

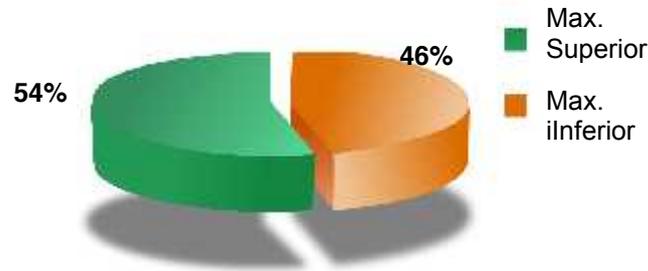
Gráfico 2. Frecuencia relativa en la distribución de los implantes por sexo.





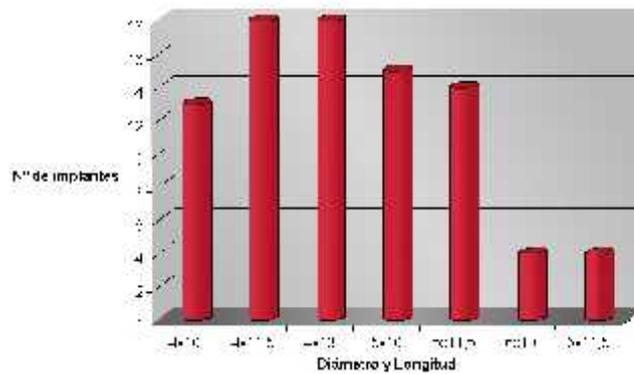
Como se muestra en el gráfico 3 se colocó un mayor número de implantes en el maxilar superior (54%) que en el inferior (46%).

**Gráfico 3.** Distribución de los implantes por maxilar superior e inferior



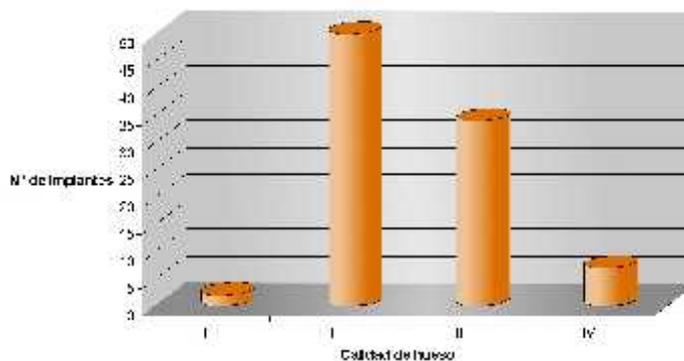
Se emplearon implantes de diferentes dimensiones según la cantidad de hueso disponible y de acuerdo al elemento dentario a ser reemplazado (Gráfico4).

**Gráfico 4.** Distribución de los diferentes implantes utilizados según diámetro y longitud.



Los implantes fueron insertados en zonas con distintos tipos de hueso (Gráfico 5).

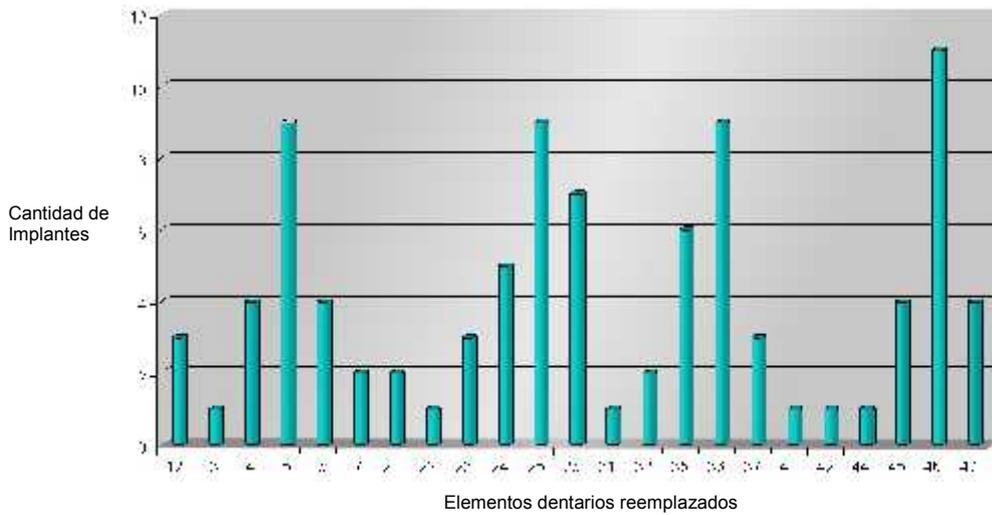
**Gráfico 5.** Diferentes tipos de hueso portadores de implantes



Se utilizaron implantes en reemplazo de los distintos elementos dentarios. Los dientes que fueron sustituidos con mayor frecuencia correspondieron a los del sector posterior del maxilar superior y mandíbula (Gráfico 6).

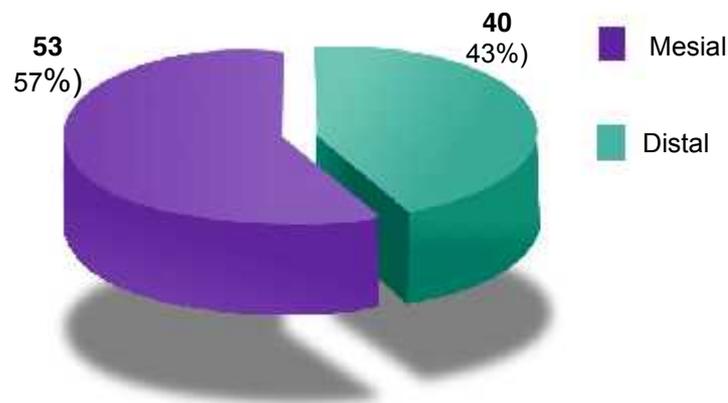


**Gráfico 6.** Distribución de los implantes según el elemento dentario reemplazado



Los implantes fueron sometidos a fuerzas por una de sus caras mesial o distal. La frecuencia con que se ejercieron estas fuerzas según el lado del implante, se observa en el gráfico 7.

**Gráfico 7.** Caras del implante sometidas a fuerza



Los resortes empleados para realizar los movimientos de verticalización, mesialización y distalamiento fueron de compresión y tracción. La frecuencia en que estos fueron utilizados según su acción y fuerza ejercida, previa verificación del cumplimiento favorable de los criterios clínicos se muestra en los gráficos 8 y 9.



Gráfico 8. Distribución de los resortes según su acción de compresión o tracción

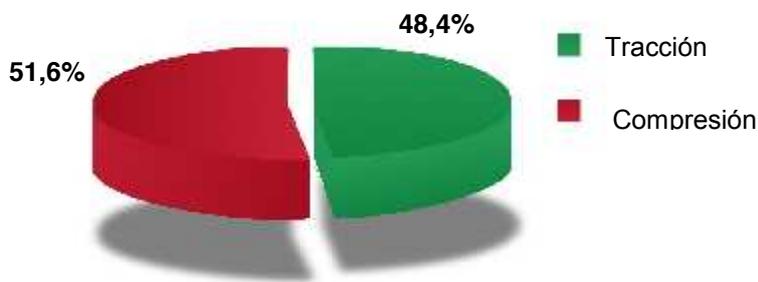
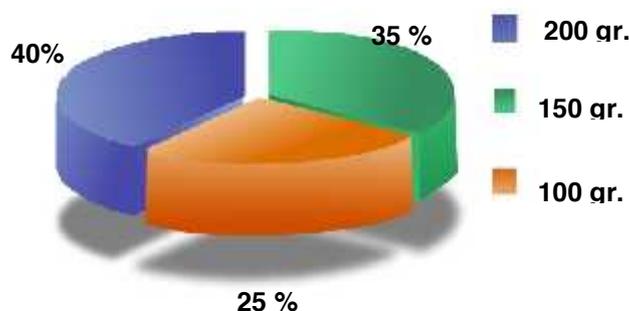


Gráfico 9. Distribución de los resortes según la fuerza ejercida



### Valoración del nivel óseo

El comportamiento de la variable *Nivel Oseo (NO)* mostró valores iniciales (pre-tratamiento) y finales (post-tratamiento) con una amplia dispersión entre los diferentes implantes insertados, entre pacientes y aún dentro de un mismo paciente. El rango en el que se distribuyeron los datos correspondientes a la diferencia entre valores iniciales y finales osciló desde -0,01mm hasta 1,60 mm, encontrándose además, valores iguales a cero.

Los valores obtenidos fueron analizados en relación a los factores que inciden directa o indirectamente en la respuesta biológica del tejido óseo durante el proceso de remodelación.

Al finalizar la aplicación de las fuerzas ortodóncicas en los implantes no se produjeron variaciones significativas en el nivel óseo. No obstante, se observó un aumento en la altura ósea tanto por mesial ( $0,02 \pm 0,38$  mm) como por distal ( $0,02 \pm 0,28$  mm). Entre ambos lados se registró una diferencia no significativa de  $0,02 \pm 0,34$  mm.

La diferencia en el nivel óseo entre los valores iniciales y finales por mesial y distal, arrojaron valores superiores, inferiores e iguales a 0. Es decir, que ambas caras de los



implantes sometidas a fuerza estuvieron asociadas en la mayoría de los casos a un proceso de formación y/o reabsorción ósea, respectivamente. En un reducido número de implantes se observó ausencia de remodelación por mesial o distal.

### Diferencia en el nivel óseo por sexo de los pacientes

No se registraron variaciones en el nivel óseo de los implantes entre los sexos ( $p \leq 0.4602$ ), como se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Parámetros estadísticos y porcentajes comparados por sexo de los pacientes

Sexo	N	Valor Medio	DE $\pm$	Valor Máximo	Valor Mínimo	Remodelación Osea N (%)		
						Reabsorción	Formación	Nulos
Femenino	77	0.00	$\pm 0.28$	1.38	-1.09	19 (25%)	57 (74%)	1 (1%)
Masculino	16	0.06	$\pm 0.49$	1.19	-0.99	6 (38%)	9 (56%)	1 (6%)

n: Número de implantes

Como puede apreciarse en la Tabla 7, se colocó un mayor número de implantes en mujeres que en hombres y en ambos sexos fue más frecuente el proceso de formación que el de reabsorción ósea. No obstante, los hombres presentaron un mayor porcentaje de reabsorción ósea que las mujeres.

### Diferencia en el nivel óseo por Grupo Etario

Cuando se compararon las variaciones en el nivel óseo por grupo etario (Tabla 8), no se hallaron diferencias significativas ( $p \leq 0.8392$ ).

**Tabla 8.** Parámetros estadísticos y porcentajes comparados por grupo etario.

Grupo Etario (edad en años y meses)	N	Valor Medio	DE $\pm$	Valor Máximo	Valor Mínimo	Remodelación Osea n (%)		
						Reabsorción	Formación	Nulos
1 (22-42)	38	0.02	$\pm 0.43$	1.38	-1.09	12 (31%)	25 (66%)	1 (3%)
2 (42-53)	34	-0.01	$\pm 0.21$	0.43	-0.60	10 (29%)	23 (68%)	1 (3%)
3 (53-64)	21	0.01	$\pm 0.27$	0.45	-1.01	3 (14%)	18 (86%)	-

n: Número de implantes

La Tabla 8 muestra que se colocó un mayor número de implantes en pacientes cuyas edades estuvieron comprendidas entre los 22 y 42 años (grupo etario 1). El proceso de



formación ósea fue más frecuente que el de reabsorción en todos los grupos etarios, mostrando una tendencia similar a lo observado por sexo.

### Diferencia en el nivel óseo por tipo de hueso (I, II, III, IV)

Cuando se comparó el nivel óseo según el tipo de hueso en el que se colocó el implante el análisis estadístico no arrojó diferencias significativas ( $p \leq 0.3339$ ) entre los distintos tipos de hueso (Tabla 9).

**Tabla 9.** Parámetros estadísticos y porcentajes comparados por tipo de hueso donde se colocó el Implante

Tipo de Hueso	N	Valor Medio	DE $\pm$	Valor Máximo	Valor Mínimo	Remodelación Osea n (%)		
						Reabsorción	Formación	Nulos
I	2	-0.15	0.17	-0.03	-0.27	2 (100%)	-	-
II	49	-0.01	0.26	0.36	-1.09	14 (29%)	34 (69%)	1 (2%)
III	35	0.03	0.32	1.19	-0.99	7 (20%)	27 (77%)	1 (3%)
IV	7	0.11	0.69	1.38	-1.00	2 (29%)	5 (71%)	-

**n:** Número de implantes

En la Tabla 9 se observa que se colocó un mayor número de implantes en el hueso tipo II. Si bien el número de casos fue reducido, el hueso I mostró el nivel más alto de reabsorción ósea, mientras que el hueso III fue el que respondió con una producción ósea superior respecto a los demás.

### Diferencia en el nivel óseo por Maxilar Superior e Inferior y por Mesial y Distal

Al comparar la diferencia entre los valores iniciales y finales del nivel óseo de los implantes por maxilar y por sus caras mesial y distal, no se hallaron variaciones significativas entre los lados mesial y distal ni entre el maxilar superior y la mandíbula (Tabla 10).

**Tabla 10.** Valores de p y T obtenidos en el test T apareado para el nivel óseo inicial y final por mesial y distal por maxilar.

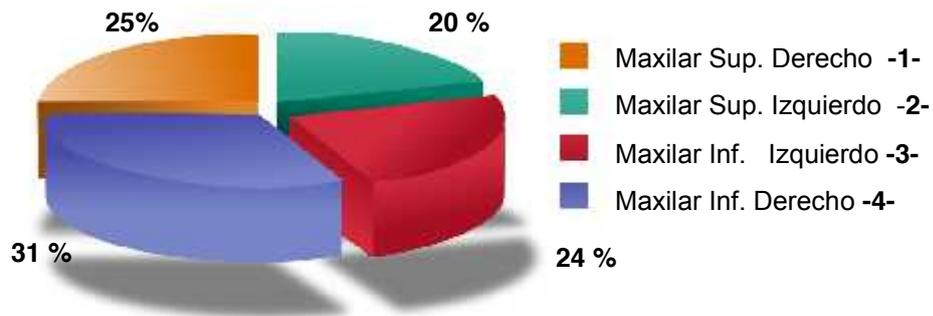
Arcada Dentaria	Nivel Óseo				
		Mesial		Distal	
	N	P	T	P	T
Maxilar superior	50	0.2713	-1.11	0.6308	0.48
Maxilar inferior	43	0.8768	0.16	0.7234	-0.36

Nivel de significación aceptado:  $p \leq 0.05$

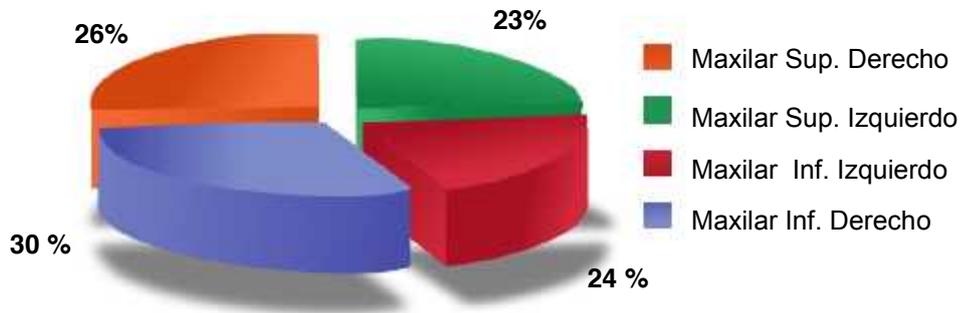


En virtud de ello, se analizaron en forma independiente el proceso de reabsorción y formación ósea, teniendo en cuenta cada hemiarcada y ambos lados del implante. El propósito de este análisis fue comparar el comportamiento de los implantes por hemiarcada, por cada uno de sus lados y en función de ambos procesos de remodelación ósea .

**Gráfico 10.** Reabsorción ósea por el lado mesial de los implantes por hemiarcada



**Gráfico 11.** Reabsorción ósea por el lado distal de los implantes por hemiarcada



Como se aprecia en los gráficos 10 y 11, el proceso de reabsorción ósea mostró un comportamiento semejante de proporciones similares entre las cuatro hemiarquedas. Sólo en la hemiarcada 2 exhibió una leve disminución del nivel óseo comparada con las demás. Sin embargo, estas diferencias no fueron significativas.

El proceso de formación ósea, mostró un comportamiento ligeramente diferente. Por distal se observó una tendencia a una producción ósea mayor en la hemiarcada 3, mientras que por mesial se encontró tanto la hemiarcada 2 como la 3 con una formación ósea inferior comparada con las restantes. (Gráficos 12 y 13)



Gráfico 12. Formación ósea por el lado mesial de los implantes por hemiarcada

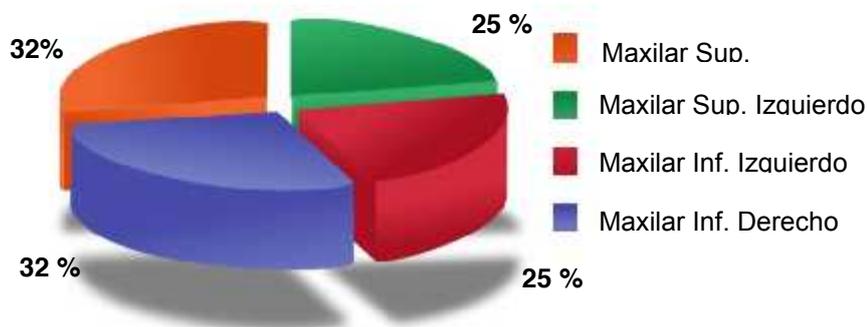
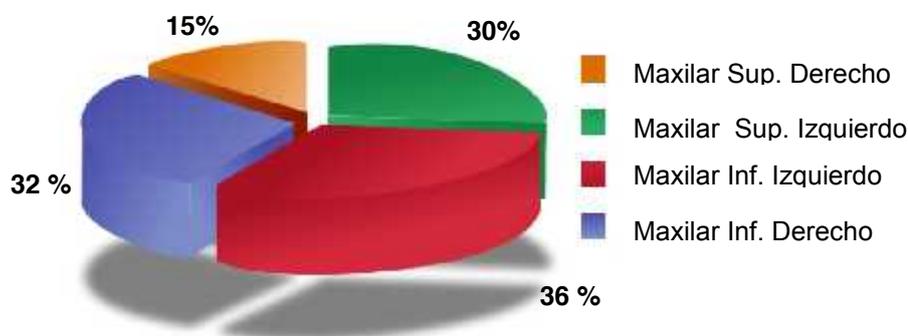


Gráfico 13. Formación ósea por el lado distal de los implantes por hemiarcada



### Diferencia en el nivel óseo por Sector anterior y posterior de los Maxilares

Como se observa en la Tabla 11, al comparar el nivel óseo promedio entre los sectores anterior y posterior tanto para el maxilar superior como inferior, no se encontraron diferencias significativas entre los sectores de cada maxilar y entre maxilares ( $p \leq 0.7615$ ).

Tabla 11. Diferencias en el nivel óseo promedio por sector anterior y posterior y por maxilar superior e inferior.

Variables		n	Valores Medios	DE $\pm$	Mediana	Valor de H
Maxilar Superior	Anterior	10	-0,07	$\pm 0,33$	0,04	1,16
	Posterior	40	0,04	$\pm 0,31$	0,04	
Maxilar Inferior	Anterior	5	-0,01	$\pm 0,42$	0,12	
	Posterior	38	0,00	$\pm 0,34$	0,05	

n: Número de implantes



### Diferencia en el nivel óseo por Maxilar y Edad de los Pacientes

Cuando se efectuaron comparaciones en el nivel óseo promedio entre dos variables como son maxilar y grupo etario mediante el test de Kruskal Wallis, se hallaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 12).

En el maxilar superior, los pacientes pertenecientes a los grupos etarios 1 y 2 mostraron una diferencia de nivel óseo promedio estadísticamente diferente. Ese mismo comportamiento se observó en el maxilar inferior. Al comparar ambos maxilares, las edades 1 y 2 fueron significativamente diferentes.

No obstante, el análisis estadístico no arrojó diferencias significativas cuando se compararon las combinaciones maxilar/tipo de hueso y la diferencia en el nivel óseo promedio mediante el test de Kruskal Wallis ( $p=0.3167$ ). Tampoco se encontraron diferencias significativas ( $p= 0.5183$ ) entre la diferencia en el nivel óseo promedio y la combinación maxilar/sexo de los pacientes.

**Tabla 12.** Comparación entre el nivel óseo promedio y las variables maxilar /grupo etario

Variables		N	Valores Medios	DE $\pm$	Mediana	Valor de H	$p \leq$
<b>Maxilar</b>	<b>Grupo Etario</b>						
1	1	14	0.02	$\pm 0.33$	0.07	11.75	<b>* 0.0381</b>
1	2	27	-0.01	$\pm 0.14$	0.01		
1	3	9	0.08	$\pm 0.60$	0.05		
2	1	11	-0.18	$\pm 0.33$	-0.11		<b>* 0.0381</b>
2	2	20	0.14	$\pm 0.27$	0.08		
2	3	12	-0.06	$\pm 0.39$	0.07		

**n:** número de implantes

La comparación entre los valores iniciales y finales del ISQ mediante el test T apareado, arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los valores del índice mensurados al inicio y al final del tratamiento ( $p \leq 0.0345$ ). Asimismo los registros finales del ISQ fueron



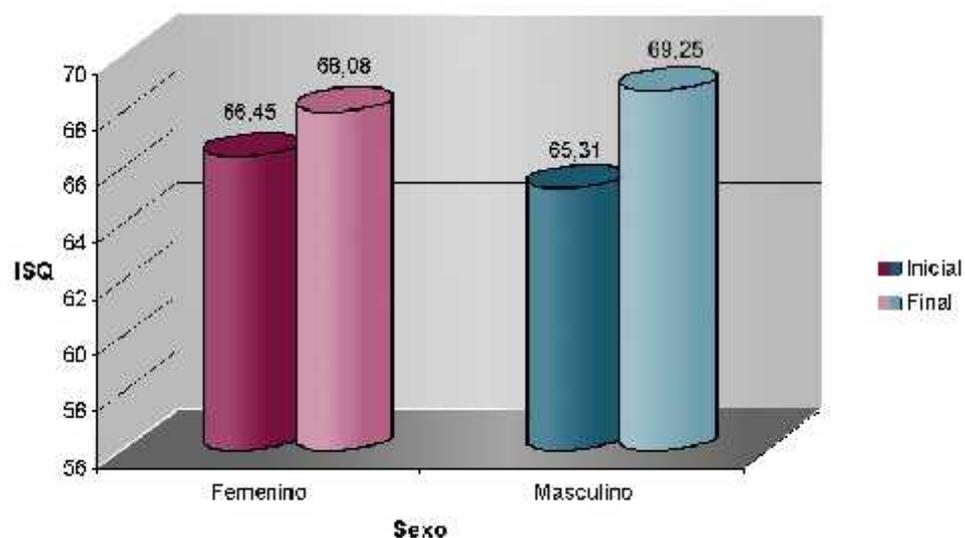
mayores que los iniciales (68,26 vs 66,26). El número de implantes por maxilar que registraron cambios en el ISQ, se observan en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Número de implantes que mostraron cambios en el ISQ por el maxilar

ISQ POR MAXILAR		
ISQ EN EL MAXILAR SUPERIOR		
Aumentaron	Disminuyeron	Sin cambios
<b>28</b>	<b>15</b>	<b>7</b>
ISQ EN EL MAXILAR INFERIOR		
Aumentaron	Disminuyeron	Sin cambios
<b>21</b>	<b>20</b>	<b>2</b>

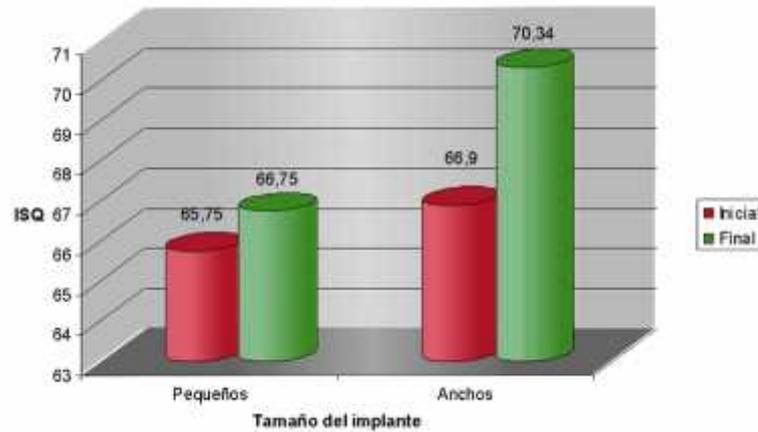
Al comparar los valores del ISQ iniciales y finales por sexo, tipo de fuerza del resorte, tamaño del implante, maxilar, tipo de hueso y rangos etarios, se encontraron diferencias significativas solamente entre los valores medios de ISQ final correspondientes a los implante pequeños y anchos. Los valores finales de ISQ para los implantes anchos (**70,34**) fueron significativamente mayores comparados con los pequeños (**66,65**).

**Gráfico 14.** Valores medios de los ISQ iniciales y finales por sexo de los pacientes

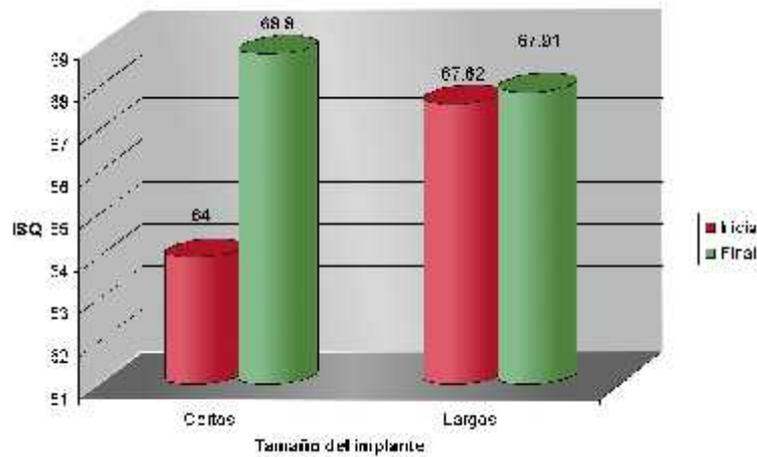




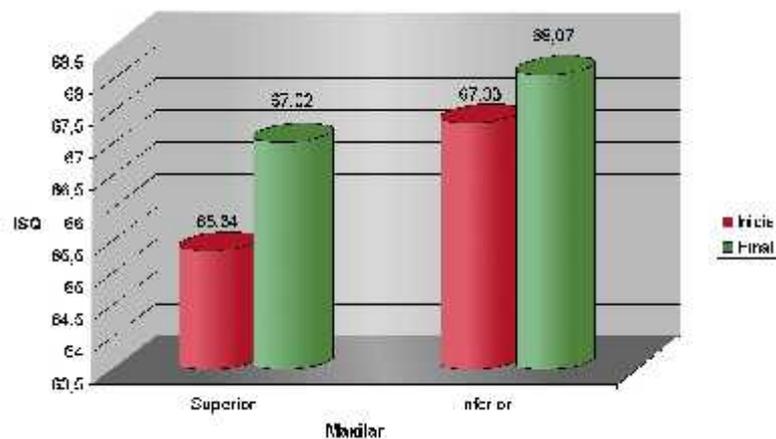
**Gráfico 15.** Valores medios de los ISQ iniciales y finales por tamaño del implante (pequeños y anchos). Estos difieren en forma significativa a  $p=0.0052$ .



**Gráfico 16.** Valores medios de los ISQ iniciales y finales por tamaño del implante (cortos y largos). No difieren en forma significativa

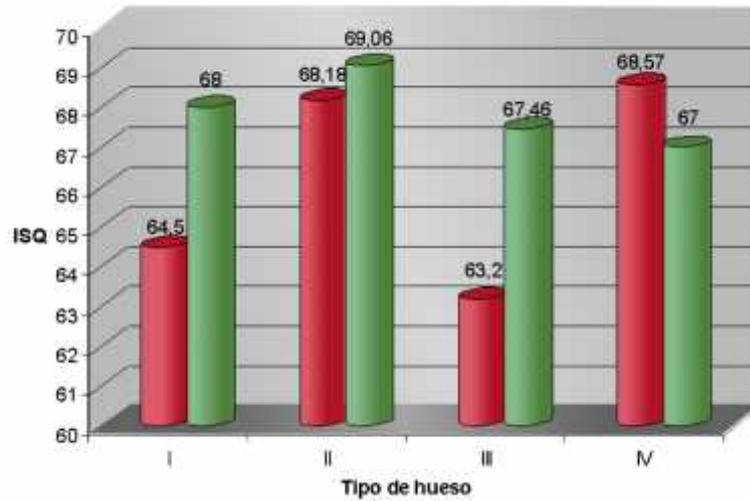


**Gráfico 17.** Valores medios de los ISQ iniciales y finales por maxilar superior e inferior. No difieren en forma significativa.

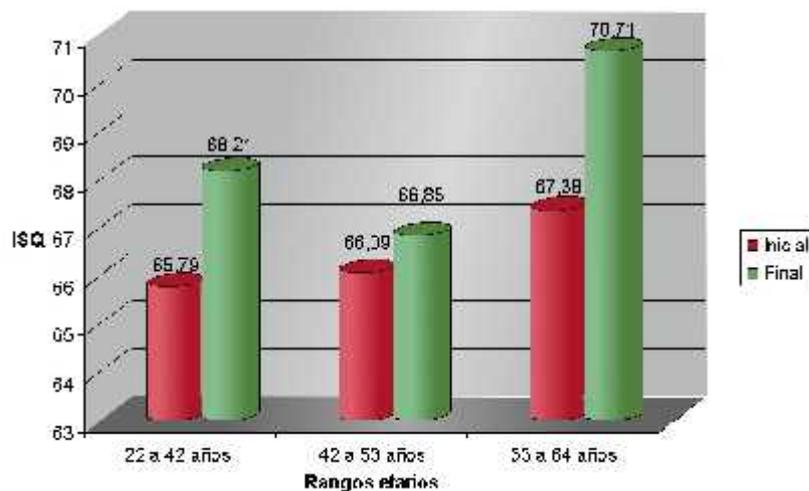




**Gráfico 18.** Valores medios de los ISQ iniciales y finales por tipo de hueso. No difieren en forma significativa.



**Gráfico 19.** Valores medios de los ISQ iniciales y finales por rango etáreo. No difieren en forma significativa.



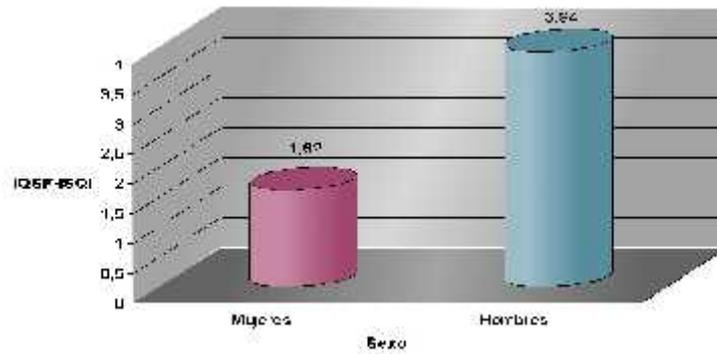
Cuando se analizó la diferencia promedio entre los valores del ISQ Final e ISQ Inicial (ISQF- ISQI) aplicando los mismos criterios de clasificación antes descritos (sexo, ubicación del implante en el maxilar superior e inferior, tipo de resorte y tamaños de los implantes), se encontró que todas las variables analizadas no difirieron en forma significativa. En síntesis, el análisis estadístico arrojó diferencias no significativas entre (Gráficos 17 a 20):

- pacientes masculinos y femeninos, ( $p \leq 0,5961$ )
- maxilar superior e inferior, ( $p \leq 0,3405$ )
- resortes de tracción y compresión, ( $p \leq 0,5847$ )
- implantes largos y cortos, ( $p \leq 0,5911$ )
- implantes pequeños y anchos. ( $p \leq 0,0678$ )

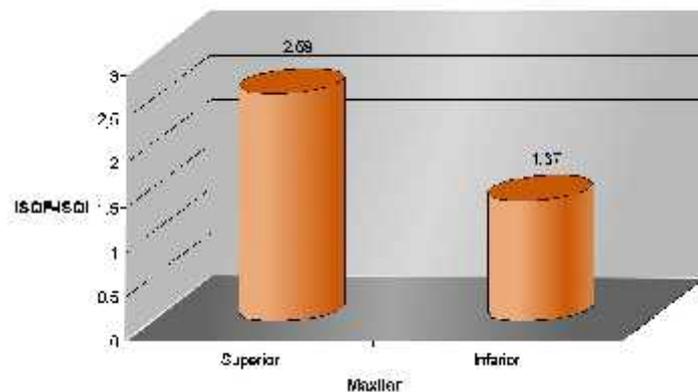


En el Gráfico 20 se observa que los valores medios de la diferencia entre ISQF- ISQI fueron mayores en los pacientes masculinos que en los femeninos, sin embargo, estos no alcanzaron el nivel de significación fijado.

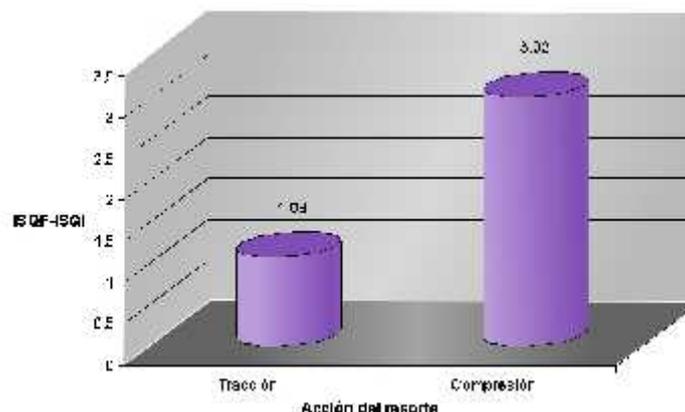
**Gráfico 20.** ISQ final menos ISQ inicial medio (ISQF- ISQI) en pacientes de sexo femenino (1) y masculino (2).



**Gráfico 21.** ISQ final menos ISQ inicial medio (ISQF- ISQI) según maxilar



**Gráfico 22.** ISQ final menos inicial medio (ISQF- ISQI) para los resortes de tracción (1) y compresión (2)



Se observa que existe una tendencia a producirse un nivel de estabilidad mayor según el tipo de maxilar y tamaño del implante. Así, en el maxilar superior se encontró una diferencia

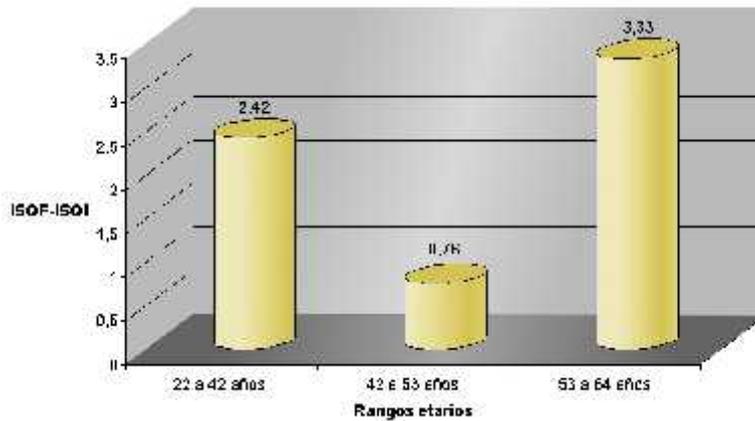


entre ISQF-ISQI mayor que en el inferior lo que podría indicar una mejor estabilidad. Los implantes de mayor diámetro logran mayor estabilidad que los de diámetro pequeño.

### ISQF- ISQI por Grupos Etarios

Los distintos rangos etarios que se tuvieron en cuenta en este estudio no arrojaron diferencias significativas para los valores del ISQF- ISQI ( $p = 0.1913$ ) (Gráfico 24)

Gráfico 23. ISQ final menos inicial medio (ISQF- ISQI) para cada rango etario.

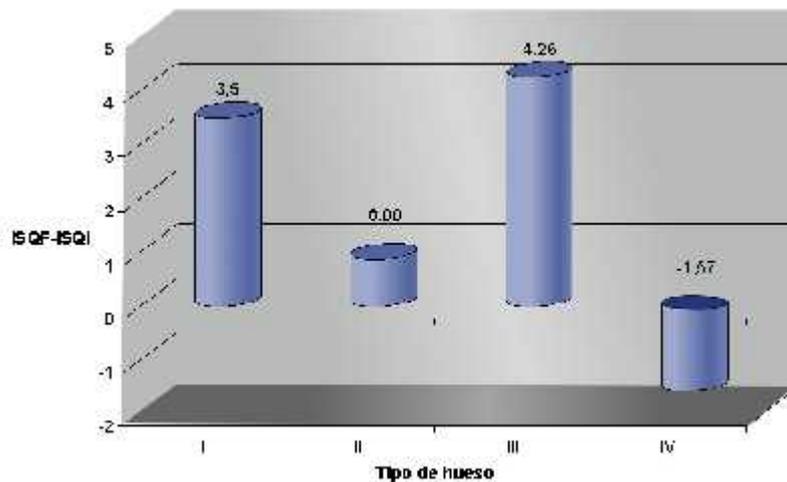


### ISQF- ISQI por Tipo de Hueso

En el mismo sentido se comportaron los diferentes tipos de huesos para la diferencia entre el ISQF- ISQI. No se registraron diferencias significativas entre ellos ( $p = 0.4519$ ).

No obstante, en el gráfico 25 se aprecia que el hueso tipo 4, representado por la última columna demostró una menor estabilidad comparado con los demás.

Gráfico 24: ISQ final menos inicial medio (ISQF- ISQI) para cada tipo de hueso





## Criterios Pre y Post-tratamiento

Los resultados obtenidos con relación a los criterios clínicos y observados antes y después del tratamiento, respectivamente, se comparan en la Tabla 14

**Tabla 14.** Criterios Clínicos y de Éxito pre y post-tratamiento.

<b>Criterios Observados</b>	<b>Pre-tratamiento</b>	<b>Post-tratamiento</b>
<b>Movilidad</b>	Ausencia de movilidad en todos los implantes	Ausencia de movilidad en todos los implantes
<b>Estado Gingival</b>	26 implantes (28%) = 0 54 implantes (54%) = 1 13 implantes (14%) = 2	Sin inflamación importante en todos los implantes
<b>Síntomas dolorosos</b>	Ausencia de síntomas dolorosos en todos los implantes	Ausencia de síntomas dolorosos en todos los implantes
<b>Radiolucidez Perimplantaria</b>	Ausencia de radiolucidez perimplantaria en todos los implantes	Ausencia de radiolucidez perimplantaria en todos los implantes
<b>Excesiva modificación del nivel óseo: Pérdida de hueso</b>	Ningún implante superó una pérdida de hueso mayor a 3 mm.	Ningún implante manifestó una variación superior a 2 mm.
<b>Índice de Frecuencia de Resonancia</b>	Todos los implantes arrojaron valores mayores a 50	Todos los implantes arrojaron valores mayores a 50

El 100 % de los implantes se clasificaron como exitosos.



## **VII - DISCUSION**



## VII-DISCUSSION

La intención de lograr nuevas alternativas de tratamiento y conseguir una solución aceptable para evitar la acción recíproca de los elementos dentarios frente a las fuerzas aplicadas, y obtener un buen anclaje cuando no se cuenta con pilares posteriores, es lo que llevó a investigar la respuesta que se podía obtener por medio de los implantes Osseotite.

Hasta el momento no se han reportados trabajos similares utilizando implantes Osseotite® como anclaje ortodóncico. En este estudio se conjugaron diversas variables simultáneas y al ser realizado por un solo investigador se disminuyó el sesgo del análisis de la muestra.

La metodología seguida en este trabajo respecto a la ubicación de los implantes según el caso clínico a tratar, estuvo en concordancia con la descripta por Higuchi y Slack (1991). Estos autores emplearon implantes maquinados para la solución de diferentes casos clínicos, con resultados satisfactorios pues ningún implante se perdió como consecuencia de la carga ortodóncica. Además, los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron similares a los reportados por ellos, ya que ningún implante se perdió como consecuencia de la carga ortodóncica.

Todos los pacientes que integraron la población de estudio asistieron espontáneamente a la consulta, y presentaron la característica en común de ser parcialmente edéntulos con necesidad de tratamiento de ortodoncia.

El número de pacientes femeninos fue mayor que el de hombres, quizás por la importancia que la mujer le brinda actualmente a la estética.

En el maxilar superior se colocó un mayor número de implantes que en el maxilar inferior. En ambos sexos fue más frecuente el proceso de formación ósea que el de reabsorción.

Dado que la población en estudio estuvo constituida por pacientes de diferentes edades, éstos se distribuyeron en tres grupos etarios de acuerdo a los cambios fisiológicos normales que se producen con la edad. Entre los grupos no se encontraron variaciones significativas en el proceso de remodelación ósea. Sin embargo, en el grupo 2 (42 a 53 años) se observó una tendencia a formar menor cantidad de hueso, aunque éste alcanzó un grado de estabilidad aceptable al finalizar el tratamiento.

El tipo de hueso sobre el que se trabajó con mayor frecuencia fue el tipo II y III que según Trisi y Rao (1999) son los más difíciles de distinguir entre sí por su similitud según un



estudio realizado con evaluación histomorfométrica. No hubo diferencias estadísticamente significativas según el tipo de hueso, aunque el hueso tipo III fue el que respondió con una producción ósea superior respecto a los demás.

En este trabajo se siguieron las normas cefalométricas impuestas por Ricketts y Jarabak para ubicar los elementos dentarios en posición adecuada y evitar las fuerzas parafuncionales y los problemas de oclusión una vez colocados los implantes. Esta es una de las condiciones fundamentales para lograr supervivencia del implante a través del tiempo.

De acuerdo a los conceptos de Roth (1973) se realizó en todos los pacientes montaje en articulador y MPI colocando placa de reposición mandibular a cada uno de ellos para llevar la mandíbula a RC y luego comenzar el tratamiento de ortodoncia, metodología también utilizada por Rinchuse (2006).

El correcto estudio del paciente es de fundamental importancia. Así, en determinados casos, donde el paciente tenía seis elementos ausentes para ser reemplazados por implantes, al llevar la mandíbula a RC, sólo correspondió colocarle un implante para la solución del caso clínico. La falta de estudios cefalométricos previos conduciría a colocar implantes innecesarios manteniendo la mandíbula fuera de céntrica y como consecuencia la persistencia de problemas en la oclusión y en la articulación temporomandibular (Isberg 2003; Okesson 2003; Carreño 2005).

Las coronas provisionarias portadoras de los aditamentos ortodóncicos colocados sobre los implantes, se confeccionaron con perfiles emergentes adecuados para guiar y dar forma al tejido perimplantario y optimizar los resultados estéticos del tratamiento, características también propuestas por Higginbottom (2004).

Para lograr una anatomía correcta se tuvo en cuenta los principios fundamentales de la oclusión según lo indicado por Duik (1998) y Alonzo (1999) quienes destacan la importancia del control de la oclusión para evitar las fuerzas oclusales excesivas y su transferencia al hueso. Los implantes por ausencia del ligamento periodontal, no tienen una vía sensorial que anuncie la sobreclusión como sucede con los dientes naturales. Además, la preservación de la altura del hueso marginal perimplante depende de la magnitud y concentración de las fuerzas transmitidas por el implante (Alkpınar, 1996).

En este trabajo no se incluyeron pacientes menores de 22 años, puesto que no es aconsejable colocar implantes en individuos que no completaron el desarrollo dentoalveolar ni el crecimiento facial (Sennerby 1993; Varela 2005).

El implante actúa como un diente anquilosado mientras que los dientes vecinos



continúan erupcionando con el crecimiento del hueso y se produce un escalón entre el implante y los dientes naturales adyacentes.

Los implantes fueron colocados mediante un protocolo quirúrgico de dos fases. Según Ricci (2004), los implantes colocados en dos fases consiguen longevidad siguiendo un prolijo protocolo quirúrgico. Los pacientes que intervinieron en este estudio fueron tratados mediante un fresado con abundante irrigación. Esta fue suspendida en el momento de colocación del implante para lograr un mayor contacto del coágulo con la superficie del implante, condición fundamental al momento de colocar un implante Osseotite, procedimiento realizado por varios autores. (Lazzara (1999); Gaucher (2001); Testori (2001) Ibáñez (2001) Garlini (2002))

Los implantes más utilizados fueron los de menor diámetro, esto se debe, a que en parte, cuando se produce la pérdida del elemento dentario, los dientes vecinos migran y por lo tanto se disminuye el espacio disponible y también a la selección de los mismos en función a los dientes que se debieron reponer. Estos implantes mostraron una respuesta favorable en relación al nivel óseo y a la estabilidad del implante. Los dientes del sector molar/premolar son los que se pierden primero, por lo que en este trabajo los elementos reemplazados en mayor número fueron 15, 25, 36 y 46 (Ver Figura 45).

Las cargas que se producen sobre las piezas dentarias ante un cierre con máxima potencia son para el área de incisivos /caninos 20,8 kg.; área de premolares 28,8 kg, área de molares 58,8 kg, promedio premolar/ molar 42 kg. (Bechelli 2001). Salama (1998), demostró que las cargas en zonas de molares pueden alcanzar valores hasta de 100 Kg. por pieza. Los implantes colocados aquí mostraron mantener buen nivel óseo y buena estabilidad a pesar que en las regiones posteriores de la mandíbula y del maxilar, las fuerzas oclusales son más fuertes y el hueso disponible es de menor calidad. Esto se puede atribuir a la influencia positiva de la textura de la superficie del implante de titanio tratada con doble grabado ácido, clorhídrico y sulfúrico a temperatura por el alto porcentaje de BIC que favorece el entrelazado mecánico entre la superficie del implante y el hueso circundante señalado por Lazzara (1999). Este autor, en un estudio histológico realizado en humanos para evaluar el comportamiento del tejido circundante y comparar el porcentaje de contacto implante-hueso en implantes con dos superficies opuestas fileteadas, osseotite y maquinada, observó que la BIC de la superficie osseotite fue estadísticamente significativa comparada con la superficie maquinada.

Los resultados obtenidos en este estudio con relación a las variaciones en el nivel óseo en un mismo paciente, en la densidad del hueso entre maxilar y mandíbula, y en una misma



hemiarcada, no variaron en forma significativa, coincidiendo con lo reportado por Lekholm y Zarb (1985); Misch (1995); y Becker (1998).

Este estudio, se basó en los criterios establecidos por Albrektsson (1986), y utilizados por numerosos autores Sewerin (1990); Roynesdal (1998); Manz (2000); Ricci (2004); Peñarrocha (2004); Lang (2004). En todos los implantes se presentaron los criterios de éxito preestablecidos (ausencia de movilidad, de inflamación importante, de síntomas dolorosos, de radiolucidez perimplantaria y de excesiva modificación del nivel óseo). Además, el Análisis de Frecuencia de Resonancia de todos los implantes arrojó valores superiores a 50, lo que indicó un grado de estabilidad aceptable en los mismos. Este tipo de análisis ha sido utilizado por diferentes investigadores desde hace 10 años (Meredith (1996, 1997), Rasmusson (1999), Stenport (2001), Ibáñez (2005) Hallman (2004), Becker (2005), Balshi (2005), Nkenke (2005), Six (2005)

Si bien, los resultados obtenidos en este estudio demostraron que no hubo importantes variaciones en los ISQ finales e iniciales como tampoco en la diferencia entre ambos valores, se observó la tendencia a una mejor estabilidad en el maxilar superior, en los implantes de mayor diámetro y en los pacientes de sexo femenino.

Wieland y col. (2001) han señalado que la topografía de la superficie implantaria determina la adhesión de acuerdo al tipo de célula. Así los fibroblastos gingivales se adhieren más a las superficies pulidas y los osteoblastos lo hacen a nivel de las zonas porosas, lo que justifica el buen cierre gingival. Al respecto los implantes Osseotite presentan una superficie lisa hasta la tercera espira y porosa hasta el ápice. Probablemente esta sería una de las causas que favoreció la ausencia de una inflamación gingival y pérdida progresiva de hueso, en los implantes aquí estudiados.

Otro de los factores que colaboró para alcanzar el 100% de supervivencia de los implantes, sería las frecuentes evaluaciones clínicas asociadas con la higiene oral de la placa bacteriana, tal como lo recomienda Ricci (2004). Este autor obtuvo resultados similares cuando realizó un riguroso monitoreo periodontal, lo que explicaría el alto promedio de supervivencia de los implantes utilizados en su trabajo.

Previo a la inserción de los resortes, los implantes evaluados en este trabajo mostraron en general un estado gingival aceptable. Cuando los resortes fueron retirados ningún implante mostró inflamación severa, lo cual también podría atribuirse al control de la placa bacteriana en las visitas para el tratamiento de ortodoncia.



Miura y col. (1986), señalaron que los arcos y resortes súper-elásticos de Sentalloy ejercen una acción fisiológica suave y continua activada por el calor de la boca para lograr un óptimo movimiento.

Al respecto, los resortes utilizados en este trabajo ejercieron fuerzas que variaron de 100 a 200 gr., produciendo corrimientos de 0,6 hasta 15mm en sentido mesial o distal, sin necesidad de tomar varios elementos dentarios para neutralizar las fuerzas.

Además se logró verticalización y distalización en el maxilar inferior, movimiento muy difícil de realizar si no se cuenta con un anclaje rígido. Para esto, tanto el provisorio como el bracket deben estar colocados por vestibular de manera que permitan realizar un movimiento del elemento dentario siguiendo la capa esponjosa. De lo contrario, si se impacta contra la cortical durante el deslizamiento se impide la movilización del diente.

El uso de implantes Osseotite, ofrece la posibilidad de servir de anclaje para mover los dientes unidireccionalmente realizando movimientos de verticalización, mesialización y distalamiento sin acción recíproca.

Para observar la evolución del nivel óseo, se tomaron radiografías periapicales estandarizadas con la técnica de paralelización antes y después de colocar los resortes. A su vez para resaltar más el nivel óseo, las mediciones se efectuaron tanto en radiografías convencionales en tonos de grises como en imágenes radiográficas con seudocoloración. Esta metodología coincide según Hans Goran (2005) con los estudios realizados por Bragger y Pascuali (1989) y Bragger (1991).

Hermann y col. (2001) comparando la radiografía lineal con medidas histométricas concluyen que las radiografías periapicales estandarizadas permiten medir con exactitud los niveles de hueso crestral alrededor de los implantes en un alto porcentaje de casos.

Coincidiendo con lo propuesto por Minjdert y col.(2004), la utilización de un dispositivo que permite estandarizar las placas radiográficas es muy aceptable, pues disminuye el error en cuanto a la posición del tubo y la placa radiográfica. Por este motivo, en este trabajo se utilizó un dispositivo que permite colocar un posicionador adosado y centralizado en el tubo de rayos para tomar las placas siempre con la misma angulación horizontal y vertical hacia el implante y tejidos duros circundantes. Además la impronta de la corona provisoria sobre la platina del posicionador permite reproducir la misma posición todas las veces que sean necesarias.

En este estudio la variable nivel óseo mostró una amplia fluctuación entre los valores medios para los diferentes implantes insertados. Se hallaron valores diferentes entre pacientes



y aún dentro de un mismo paciente. Algunos casos registraron crecimiento óseo, reabsorción ósea o no mostraron cambio alguno.

Tanto las caras mesial como distal de los implantes sometidas a fuerzas estuvieron asociadas en la mayoría de los casos a un proceso de formación y/o reabsorción ósea, respectivamente. En un reducido número de implantes se observó ausencia de remodelación por mesial o por distal. Estos hallazgos podrían explicarse en relación con las considerables diferencias en la densidad de hueso entre maxilar y mandíbula en humanos y entre los distintos lugares del arco dental, tal como ha sido documentado por diversos autores (Lekholm y Zarb, 1985; Misch 1988).

Becker (2005), en su estudio de mediciones de nivel óseo por mesial y distal, no encontró valores estadísticamente significativos. Coincidiendo con ello, en este trabajo las mediciones pre y post aplicación de las fuerzas ortodóncicas, arrojaron variaciones del nivel óseo, que no alcanzaron el nivel de significación aceptado.

Al comparar la diferencia entre los valores iniciales y finales del nivel óseo de los implantes por maxilar superior e inferior y por sus caras mesial y distal, no se hallaron cambios significativos entre ellos.

En virtud de que el comportamiento del tejido óseo perimplantario fue muy variable, se analizaron en forma independiente el proceso de reabsorción y formación ósea, teniendo en cuenta cada hemiarcada y ambos lados del implante. El propósito fue identificar otros factores que podrían influir en la respuesta ósea de los implantes.

El proceso de reabsorción ósea mostró un comportamiento semejante y de proporciones similares entre las cuatro hemiarquadas. Sólo la hemiarcada del maxilar superior del lado izquierdo exhibió una leve disminución del nivel óseo comparada con las demás. Sin embargo, estas diferencias no fueron significativas.

El proceso de formación ósea, mostró un comportamiento ligeramente diferente entre las caras mesial y distal. Por mesial se observó una tendencia a una producción ósea menor en la hemiarcada del maxilar inferior del lado izquierdo. En tanto que por distal se encontró la hemiarcada del maxilar superior izquierdo y la del maxilar inferior izquierdo con una formación ósea inferior comparada con las restantes. La coincidencia de los resultados obtenidos en la hemiarcada izquierda del maxilar y de la mandíbula nos sugiere que los pacientes realizaban masticación unilateral debido a la ausencia de los elementos dentarios.

Al comparar el nivel óseo promedio entre los sectores anterior y posterior para ambos maxilares, no se encontraron diferencias significativas entre los sectores de cada maxilar y



entre maxilares ( $p \leq 0.7615$ ). Sin embargo cuando esta variable se analizó en función de los factores edad y sexo, se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos etarios en función del maxilar superior e inferior. Los pacientes pertenecientes a los grupos etarios 1 y 2 mostraron una diferencia de nivel óseo promedio estadísticamente diferente entre el maxilar superior e inferior, probablemente, el tipo de hueso presente en cada maxilar podría ser un factor condicionante en la remodelación ósea.

No obstante, cuando se comparó la diferencia en el nivel óseo en función del maxilar/tipo de hueso las variaciones no fueron significativamente diferentes. Tampoco se encontraron cambios significativos ( $p = 0.5183$ ) en la diferencia en el nivel óseo promedio entre maxilar y sexo de los pacientes.

En este trabajo se siguió la metodología utilizada por Meredith y col., (1994,1996,1997); Ibáñez y col. (2005); Becker y col.,( 2005); Balshi y col.,(2005); Six y col.(2005) que determinaron la estabilidad del implante por medio del Análisis de Frecuencia de Resonancia obtenido mediante el Ostell. Los registros se efectuaron al colocar los resortes y en el mismo momento en que éstos fueron retirados. De este modo, se obtuvieron valores iniciales (pre-tratamiento) y finales (pos-tratamiento). Estos datos se analizaron en forma independiente y además, a partir de ellos se obtuvo la diferencia entre los ISQ iniciales y finales, con los cuales se calculó la media y DS. Este último valor permite relacionar en una sola operación el punto de partida y de llegada después del tratamiento.

La comparación entre los valores medios iniciales y finales del ISQ, arrojó diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0.0345$ ). Los registros iniciales fueron menores que los finales (66,26vs 68,26). Esto indicaría que al concluir la aplicación de las fuerzas, los implantes alcanzaron un mayor nivel de estabilidad.

También el maxilar inferior mostró un valor menor para la diferencia de los ISQ sin ser éste estadísticamente diferente del maxilar superior. Esto permitiría suponer que existe una tendencia a que los implantes colocados en el maxilar superior adquieren más estabilidad porque este tipo de superficie responde mejor en zonas con mayor irrigación. De todas formas, los valores finales del ISQ para ambos maxilares fueron similares. El comportamiento diferencial entre los maxilares está asociado con los tipos de hueso. Los valores de la diferencia entre los ISQ iniciales y finales, no mostraron cambios significativos para los cuatro tipos de hueso. Al respecto, los huesos tipo I y III presentaron los valores más alto de ISQ, los cuales contrastaron con los hallados para el hueso tipo IV. No obstante, entre estos cuatro tipos de huesos, los valores para los ISQ finales fueron semejantes.



Por otra parte los resortes de compresión comparados con los de tracción producirían quizás un mayor grado de estabilidad del implante.

Con respecto al tamaño del implante, se encontraron variaciones significativas entre implantes de distinto diámetro.

Los valores de ISQ finales correspondientes a los implante de menor y mayor diámetro fueron significativamente distintos. Los valores finales de ISQ de los implantes anchos fueron significativamente mayores que los de menor diámetros (70,34 versus 66,65) es decir que existe una mayor estabilidad por mayor superficie de contacto implante-hueso

El sexo masculino arrojó valores del ISQ mayores que el sexo femenino, pre y post aplicación de las fuerzas ortodóncicas sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas por la presencia de una mayor densidad ósea en los varones.

No obstante cuando se analizaron los valores medios iniciales y finales de ISQ, así como también la diferencia promedio ente ellos, no se observaron cambios significativos entre los sexos, edades, maxilares superior e inferior, resortes de tracción y compresión y entre implantes largos y cortos.

A medida que progrese nuestra comprensión de la biología del hueso y el efecto de la superficie del implante que tiene sobre la actividad celular, la tecnología de la superficie de los implantes futuros podrán permitirnos regular y dirigir el proceso de oseointegración con resultados más promisorios que los reportados hasta este momento.



## VIII - CONCLUSION



## VIII- CONCLUSION

La bibliografía consultada y las variables analizadas en este trabajo de tesis, permitió evaluar e informar los resultados. Indicó que los implantes oseointegrados, microtexturados con doble grabado ácido clorhídrico y sulfúrico a temperatura, insertados con un protocolo quirúrgico de dos fases, ofrecen un comportamiento muy aceptable para ser utilizados individualmente como anclaje ortodóncico, al menos al ser sometidos a fuerzas entre 100 y 200gr. en las condiciones del presente estudio, y posteriormente como pilar para las coronas definitivas, demostrando una elevada tasa de éxito clínico.

Los implantes oseointegrados permanecen estables al ser cargados con fuerzas ortodóncicas, lográndose un “anclaje absoluto”.

Esta alternativa nos ayuda a mejorar la efectividad terapéutica, simplificar la mecánica y acortar el tiempo de tratamiento.

Los resultados sugieren que, con un frecuente control de placa bacteriana y siempre que el paciente siga un programa regular de terapia de sostén, la resorción del hueso crestal puede ser muy limitada en un implante cuando se realiza con un protocolo quirúrgico de dos etapas.

Este tipo de tratamiento es aceptado por los pacientes porque se utiliza el implante como anclaje y el mismo, sin necesidad de ser removido, es utilizado para reponer el elemento faltante logrando estética y funcionalidad

La creciente demanda de los tratamientos de ortodoncia en adultos y la importancia de mejorar la estética, hacen que la combinación de las ventajas que ofrecen las técnicas de implantes y ortodoncia, constituyan una excelente alternativa de los métodos tradicionales.

Aunque el estudio sugiere la efectividad y confiabilidad del sistema de implante utilizado como anclaje, el trabajo estimula a más investigación adicional.

La tesista aclara, que este trabajo no fue subvencionado por ninguna compañía y fue realizado con recursos propios.



## **IX - RESUMEN**



## IX- RESUMEN

La utilización de implantes endoóseos como elementos de anclaje, constituyen una buena alternativa de trabajo en pacientes adultos con necesidad de tratamiento de ortodoncia. La combinación de los procedimientos clínicos de la Implantología y la Ortodoncia ha arrojado resultados biológicos, funcionales y estéticos satisfactorios.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de los implantes endoóseos de superficie microtexturada, con doble grabado ácido, (clorhídrico y sulfúrico a temperatura) a las fuerzas ortodóncicas, para ser utilizados como anclaje y, posteriormente, como pilares para la colocación de las prótesis definitivas.

Se trabajó con una población de 38 pacientes de ambos sexos, parcialmente edéntulos y con necesidad de tratamiento de ortodoncia, cuyas edades oscilaron entre 22 y 64 años, que acudieron espontáneamente a la consulta por razones estéticas y dieron su consentimiento para participar en esta investigación. Fueron seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión.

Previo al tratamiento de ortodoncia, se procedió a colocar implantes como elementos de anclaje. Se utilizaron un total de 93 implantes los cuales constituyeron el grupo en estudio.

Se realizó el estudio clínico, radiográfico y cefalométrico. Se colocó placa de reposición mandibular y posteriormente se hizo montaje en articulador. En base a la posición de Relación Céntrica se construyó un modelo de redistribución de los elementos dentarios, para determinar la ubicación final de los dientes y la colocación de los implantes, ya que de la orientación de estos últimos depende la posición de las prótesis definitivas.

Se insertaron implantes de titanio de superficie microporosa obtenida por doble grabado ácido a temperatura (Osseotite® Implant Innovations Inc., Palm Beach, Florida, USA) según el protocolo quirúrgico de dos fases. Después de un período biológico de integración de 6 meses para el maxilar superior y 4 meses para el inferior, se seleccionaron implantes para ser cargados con fuerzas ortodóncicas según criterios clínicos prefijados .

Los implantes utilizados como anclaje con los correspondientes aditamentos ortodóncicos fueron sometidos a fuerzas de deslizamiento, de compresión y de tracción, mediante el uso de resortes de 100 a 200gr.

Se determinó en radiografías digitalizadas, la variación del nivel óseo. Este parámetro se registró mediante mediciones mesiales y distales desde el contacto implante-hueso hasta el borde más coronal de la banda lisa, en el momento de colocar las fuerzas y al retirar las



mismas. Además se midió la estabilidad de los implantes mediante un analizador de Frecuencia de Resonancia (OSSTELL<sup>R</sup>).

En todos los casos analizados los implantes permanecieron firmes, sin movilidad, actuando como “anclaje absoluto” y sirvieron de soporte para el reemplazo protésico de los dientes ausentes, durante y después del tratamiento de ortodoncia. Los mismos se utilizaron como portadores de las coronas definitivas en el 100% de los casos.

El análisis estadístico de los datos correspondientes al nivel óseo se realizó mediante el test T de Student, test T para muestras apareadas y los test de la varianza no paramétricos de Kruscal Wallis y test U de Mann Whitney. El nivel de significación aceptado fue de  $p \leq 0,05$ .

No se produjeron cambios significativos en cuanto a la remodelación ósea por mesial ( $p \leq 0,6$ ) y por distal ( $p \leq 0,3$ ) aún cuando se encontró una diferencia positiva de  $0,02 \pm 0,38$  mm del nivel óseo.

El Análisis de Frecuencia de Resonancia arrojó diferencias significativas ( $p = \leq 0,03$ ) entre los valores iniciales (66) y finales (68) de ISQ.

Estos hallazgos demuestran que los implantes de superficie microporosa obtenida por doble grabado ácido se comportan adecuadamente cuando son sometidos a las fuerzas ortodóncicas utilizadas en el presente estudio, sin que se produzcan variaciones importantes en el nivel óseo y sin afectar la oseointegración previamente obtenida en los mismos.

**Palabras clave: Implantes dentales - Oseointegración- Fuerzas Ortodóncicas**



## **X- SUMMARY**



## X-SUMMARY

The use of implants as anchorage is a good alternative of work in adults patients with a need for orthodontic treatment. The combination of Implantology clinical proceedings and Orthodontics has rendered satisfactory biological, functional and aesthetic results.

This study was aimed at assessing the performance and behaviour of endosseous implants with a microtextured surface, obtained by means of a double acid etching; chlorhydric and sulphuric at a certain temperature, against orthodontic forces, for the purpose of being used, first as an anchorage and later as abutments for the definitive prosthesis.

The sample consisted of 38 patients men and women between 22 and 64 years of age, partially edentulous, who fulfilled the inclusion and exclusion criteria, and requiring orthodontic treatment. These patients attended the consult spontaneously, for aesthetic motives and gave informed consent to take part in the investigation.

Prior to the orthodontic treatment, the implants were placed as element of anchorage. A total of 93 implants were inserted; they constituted the study group.

Clinic, radiographic and cephalometric studies were made. Plates of mandibular reposition were placed, later the mounting on articulator was performed. With the Centric Relation position as a base, a cast was constructed for the redistribution of the dental elements, to determine the final sites of the teeth and implant placement, because the orientation of these last ones determines the definitive prosthesis position.

Titanium implants with a microporous surface obtained by means of a double acid etched at a certain temperature (Osseotite® Implant Innovations Inc., Palm Beach, Florida, USA) were inserted according to the two stage surgery protocol. After a biological integration period, six months for the maxilla and four months for the mandibula, the implants to be charged with orthodontic forces were chosen by pre-accepted clinical criteria.

The implants used as anchorage with the orthodontic elements included were submitted to 100-200 g sliding.

It was determined on digitalized radiographs the variation in bone level; this parameter was registered with mesial and distal measurements, from the implant-bone contact to the most coronal border of the smooth band, taken at the moment of applying the forces as well as when they were withdrawn. In addition, the implants stability was measured by a Resonance Frequency Analyser (OSSTELL<sup>R</sup>).

In all the cases analysed the implants remained firm, without movement, acted like “absolute anchorage” and served as support for the prosthetic substitution of missing teeth,



during and after orthodontic treatment. In the 100% of the cases, the same implants were used as abutments for the definitive crowns.

The statistical analyses from the corresponded osseous level data were made with the Student T test, T test for paired samples and the test of variance no-parametric of Kruscal Wallis and test U of Man Whitney. The level of significance accepted was  $p \leq 0.05$ .

There were not significant changes in bone remodeling for mesial ( $p \leq 0,6$ ) and for distal ( $p \leq 0,3$ ) even when a positive difference  $0,02 \pm 0,38\text{mm}$  was found in the bone level.

The Resonance Frequency analysis scored significant difference ( $p \leq 0,03$ ) between the initial ISQ values (66) and the last ones (68).

These findings proved that, the implants with a microporous surface made by double acid etched, when submitted to orthodontic forces, like those used in this study, neither produce significant variation in bone level nor effect the osseointegration they have already obtained.

**Key words: dental implants – osseointegration – orthodontic forces**



## **XI - ANEXOS**





## XI. HISTORIA CLINICA GENERAL

1 ¿Tiene buena salud?	Si	No
2¿Se hizo chequeo médico?	Si	No
3¿Está actualmente bajo tratamiento médico?	Si	No
4¿Es alérgico a alguna medicación?	Si	No
5¿Ha sufrido alguna vez enfermedades graves (corazón, hígado, riñón)?	Si	No
6¿Está tomando algún medicamento?	Si	No
7¿Ha visitado el dentista?	Si	No
8¿Le realizaron alguna prestación?	Si	No
9¿Ha notado cambios al masticar?	Si	No
10¿Aprieta o hace rechinar los dientes?	Si	No
11¿Le controlaron la oclusión?	Si	No
12¿Tiene dificultades al abrir mucho la boca?	Si	No
13¿Siente dolor dentro o cerca de las orejas?	Si	No
14¿Le han dicho alguna vez que tiene problemas en la encía?	Si	No
15¿Ha sido tratado por enfermedades periodontales?	Si	No
16¿Tuvo tratamiento de ortodoncia?	Si	No
17¿Tuvo complicaciones con tratamiento dental previo?	Si	No
18¿Ha tenido alguna vez o tiene problemas sinusales?	Si	No
19¿Ha sufrido alguna vez heridas en la cara o en la mandíbula?	Si	No
20¿Ha sido examinado por su médico el año pasado?	Si	No
21¿Está siendo tratado por su médico por alguna razón?	Si	No
22¿Ha tomado medicinas durante este año pasado?	Si	No
23¿Ha habido algún cambio en su salud general este año pasado?	Si	No
24¿Ha perdido o ganado peso en los últimos meses?	Si	No
25¿Ha estado alguna vez gravemente enfermo?	Si	No
26¿Ha sido hospitalizado alguna vez?	Si	No
27¿Tiene alguna operación realizada?	Si	No
28¿Le realizaron alguna vez transfusión de sangre?	Si	No
29¿Tuvo tratamiento de rayos X, por tumores en la cabeza boca o labio?	Si	No
30¿Tuvo algún tratamiento por tumores en otras parte del cuerpo?	Si	No
31¿Se enferma con frecuencia?	Si	No
32¿Se siente a menudo cansado o fatigado?	Si	No
33¿Tuvo alguna de las siguientes enfermedades?		
A. Ictericia	Si	No
B. Hepatitis	Si	No
C. Tuberculosis	Si	No
D. Sarampión	Si	No
E. Varicela	Si	No
F. Paperas	Si	No



G. Enfermedades Venéreas	Si	No
H. Problemas cardíacos	Si	No
I. Ulcera	Si	No
J. Epilepsia	Si	No
K. Diabetes	Si	No
L. Poliomiелitis	Si	No
M. Fiebre reumática	Si	No
N. Glaucoma	Si	No
O. Problemas de Próstata	Si	No
P. Sida	Si	No
34¿Tiene dolores articulares?	Si	No
35¿Tiene o ha tenido enfermedades cardíacas?	Si	No
36¿Tiene presión alta?	Si	No
37¿Sangra mucho cuándo se corta?	Si	No
38¿Se le forman moretones con facilidad?	Si	No
39¿Sufre dolores de pecho cuándo realiza esfuerzos?	Si	No
40¿Se le hinchan los tobillos?	Si	No
41¿Tiene tos persistente?	Si	No
42¿Tiene asma?	Si	No
43¿Es alérgico?	Si	No
A. Penicilina	Si	No
B. Barbitúricos	Si	No
C. Aspirinas	Si	No
44¿Ha experimentado alguna reacción inusual a algún anestésico dental?	Si	No
45¿Orina frecuentemente?	Si	No
46¿Tiene sed la mayor parte del tiempo?	Si	No
47¿Tiene antecedentes de diabetes?	Si	No
48¿Tiene infecciones renales?	Si	No
49¿Tiene problemas hepáticos?	Si	No
50¿Se le ha paralizado alguna parte del cuerpo?	Si	No
51¿Tiene convulsiones?	Si	No
52¿Tiene frecuentes dolores de cabeza?	Si	No
53¿Es nervioso?	Si	No
5456¿Se enfada o irrita fácilmente?	Si	No
55¿Está tomando hormonas femeninas?	Si	No

**Por favor informe a su odontólogo si hay cambios en su salud**

Firma..... Aclaración ..... Fecha .....



## **XI.II. ANALISIS CLINICOS**

**Citológico completo**

**Eritrosedimentación**

**Triglicéridos**

**Colesterol**

**Uremia**

**Glucemia**

**T. Protrombina**

**Tiempo de sangría**

**Tiempo de coagulación**

**K.T.T.P.**

**Fosfatemia**

**Fosfaturia**

**Calcemia**

**Calciuria**

**HIV**

**Hepatitis B**



### XI.III. HISTORIA CLINICA PARA TRATAMIENTO DE ORTODONCIA

#### DATOS PERSONALES

Paciente..... Fecha Consulta ...../...../.....

Edad ..... Fecha Nacimiento ..... Sexo .....

Dirección .....

Código Postal ..... Localidad.....Teléfono .....

Derivado por .....

#### ESTUDIO CLINICO

##### 1. MOTIVO CONSULTA:

.....  
.....  
.....

##### 2. FRENTE:

.....  
.....  
.....

##### 3. PERFIL:

.....  
.....  
.....



#### 4. ESTETICA FACIAL:

ANALISIS DE POWELL	NORMA	MEDIDA PACIENTE
Angulo nasofrontal	115° - 130°	
Angulo nasofacial	30° - 40°	
Angulo nasomental	120° - 132°	
Angulo mentocervical	60° - 65°	
Labio inf. línea nasomental	- 2 mm	

#### 5. EMAMEN BUCO DENTAL

- G - Gane
- X - Extracción
- S - Supernumerario
- A - Agenesia
- I - Incluso
- Δ - Formas atípicas
- D - Decalcificación
- P - Prótesis

			V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V			
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
			V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V			

			V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V			
R	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
			V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V			

#### ZONA DEL IMPLANTE

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8



LABIOS	
Relajados	
Contraídos	
Gruesos	
Finos	
Normales	

HIGIENE BUCAL		EXÁMENES NECESARIOS	
Excelente		Telerrad. Perfil	Otros: .....
Muy buena		Telerrad. Frente	.....
Aceptable		Panorámica	.....
Mediocre		Periapicales	.....
Mala			

## 6.EXAMEN DE LOS MODELOS

ARCADA DENTARIA			OCCLUSIÓN CRUZADA	PROTRUSION ALVEOLAR		CURVA DE SPEE	
	Sup.	Inf.		Superior		Profunda	
Adilamientos			Derecha		Interior		Normal
Normal			Anterior		Retrusión sup.		Invertida
Espacios: mm			Izquierda		Retrusión inf.		

### Análisis transversal

Simetría arcada superior	
Simetría arcada inferior	

### Análisis sagital:

### Clase de ANGLE:



CLASE	
-------	--

Relación molar izquierda	
Relación molar derecha	

Relación canina izquierda	
Relación canina derecha	

**Análisis vertical**

Overjet	
---------	--

Overbite	
----------	--

**Longitud de la arcada:**

Discrepancia dentaria	
-----------------------	--

**Índice de Bolton:**

Relación total	
Relación anterior	

**A. ESTUDIO FUNCIONAL**

HABITOS			
Respiración bucal		Succión labio inferior	
Succión pulgar		Onicofagia	
Deglución atípica		Ctros	

**B. ESTUDIO GNATOLÓGICO:**



INICIAL  
 Altura PIN RC: ..... mm  
 Altura PIN MIC: ..... mm  
 Diferencia PIN RC - MIC: ..... mm

FINAL  
 Altura PIN RC: ..... mm  
 Altura PIN MIC: ..... mm  
 Diferencia PIN RC - MIC: ..... mm

Fecha: ..... / ..... / .....

**POSICIÓN CONDILAR INICIAL**

DERECHA  
 X: ..... mm.  
 Z: ..... mm.

IZQUIERDA  
 X: ..... mm.  
 Z: ..... mm.

PROMEDIO X (Horizontal): ..... mm.  
 PROMEDIO Z (Vertical): ..... mm.

Y: ..... mm. D I

PLATINA INCISAL  
  
 L: ..... mm.

**POSICIÓN CONDILAR FINAL**

DERECHA  
 X: ..... mm.  
 Z: ..... mm.

IZQUIERDA  
 X: ..... mm.  
 Z: ..... mm.

PROMEDIO X (Horizontal): ..... mm.  
 PROMEDIO Z (Vertical): ..... mm.

Y: ..... mm. D I

PLATINA INCISAL  
  
 L: ..... mm.

Conversión cefalométrica: SI  NO

## CEFALOMETRIA

DETERMINACIÓN DEL TIPO FACIAL					
FACTORES	Norma 8 1/2 años - 9	Ajuste edad	Norma años .....	Medidas paciente	Desv. pac.
1 - Eje facial	$60^\circ \pm 3,0^\circ$	-			
2 - Prof. facial (áng. facial)	$87^\circ \pm 3,0^\circ$	+ 0,3%/a			
3 - Áng. plano mandibular	$20^\circ \pm 4,0^\circ$	- 0,3%/a			
4 - Altura facial inferior	$47'' \pm 4,0''$	-			
5 - Arco mandibular	$28^\circ \pm 4,0^\circ$	- 0,5%/a			

## VERT



Dolico severo	- 2	
Dolico	- 1	
Dolico suave	- 0,5	
Mesofacial	0	
Braqui	+ 0,5	
Braqui severo	+ 1	

## Cefalograma resumido de Ricketts

### MAXILAR INFERIOR

	Norma	Medida paciente
1 - Eje facial	$90^\circ \pm 3^\circ$	
2 - Profundidad facial (ángulo facia)	$87^\circ \pm 3^\circ$	
3 - Ángulo plano mandibular	$26^\circ \pm 4^\circ$	
4 - Altura facial inferior	$47^\circ \pm 4^\circ$	
5 - Arco mandibular	$28^\circ \pm 4^\circ$	

### MAXILAR SUPERIOR

6 - Convexidad facial	$2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$	
7 - Profundidad maxilar	$90^\circ \pm 3^\circ$	

### DIENTES

8 - Incisivo inferior a A-Po	$1 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$	
9 - Inclinación incisivo inferior	$22^\circ \pm 4^\circ$	
10 - 1. <sup>er</sup> molar superior a PTV	Edad + 3 ( $\pm 3 \text{ mm}$ )	
11 - Incisivo inferior al plano oclusal	$1 \text{ mm} \pm 1,25 \text{ mm}$	
12 - Ángulo interincisivo	$130^\circ \pm 10^\circ$	

### PERFIL BLANDO



13 - Protrusión labio inferior	- 2 mm ± (2 mm)	
--------------------------------	-----------------	--

**Análisis patrón esqueletal (Ricketts):**

	Norma	Medida paciente
Convexidad	2 mm ± 2 mm	
Profundidad facial (ángulo facial)	90° ± 3°	
Profundidad maxilar	90° ± 3°	
Altura facial inferior	47° ± 4°	

**Análisis de Björk Jarabak:**

		Norma Max. - Min.	Medida paciente
1- Ángulo de la silla N-S-Ar		123° ± 5°	
2- Ángulo articular S-Ar-Go		143° ± 6°	
3- Ángulo goniaco Ar-Go-Me		130° ± 7°	
4- Suma total 1-2-3		396° ± 6°	
5- Mitad superior ángulo goniaco Ar-Go-N	*	52° a 55°	
6- Mitad inferior ángulo goniaco N-Go-Me		70° a 75°	
7- Base craneal posterior S-Ar	*	29 a 35 mm	
8- Altura de la rama Ar-Go	*	39 a 49 mm	
9- Base craneal anterior S-N	*	68 a 74 mm	
10- Longitud del cuerpo mandibular Go-Me	*	66 a 76 mm	
11- Altura facial posterior S-Go		70 a 85 mm	
12- Altura facial anterior N-Me		105 a 120 mm	
13- Altura facial posterior/anterior S-Go/N-Me		62 a 65%	

\* Factores para predicción Clase III.



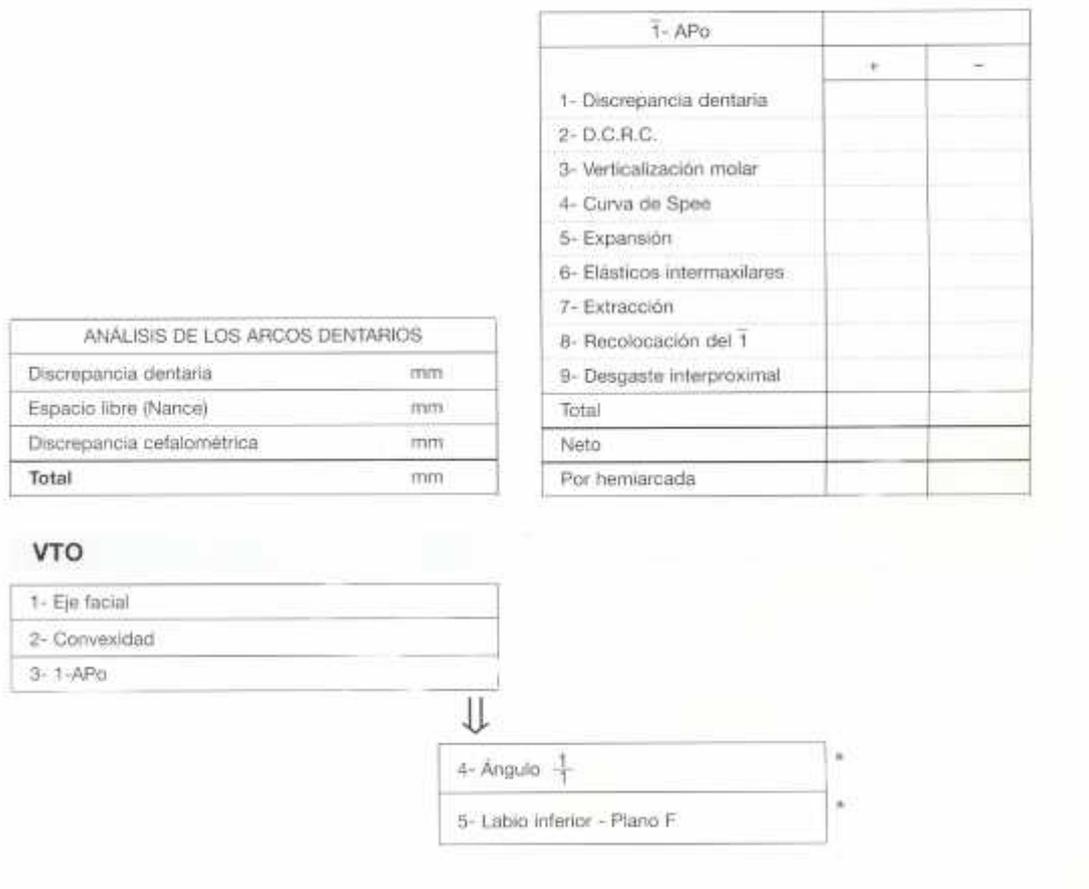
**Profundidad de Sondaje:**

IMPLANTE	MESIAL	DISTAL	VESTIBULAR	LINGUAL

**Estado gingival del implante antes de colocar la fuerza:**

AUSENCIA DE INFLAMACION	INFLAMACIÓN MEDIA	INFLAMACION MODERADA	INFLAMACIÓN SEVERA

**VISUALIZACION DE OBJETIVOS TERAPEUTICOS**





## XI.IV. CONSENTIMIENTO INFORMADO

1- He sido informado y he comprendido el propósito y naturaleza del procedimiento implanto-ortodónico. Entiendo los requisitos necesarios para lograr la colocación de un implante bajo la encía o dentro del hueso.

2- El odontólogo ha examinado mi boca y me ha explicado las alternativas de este tratamiento. He considerado las mismas pero he optado por la implanto-odontológica para reemplazar los dientes faltantes.

3- Además he sido informado de los posibles riesgos y complicaciones derivados de la cirugía, anestesia y drogas relacionadas con la intervención. Por ejemplo: dolor, inflamación, infección y decoloración. Pudiendo ocurrir también la insensibilización de la lengua, labios, mejillas, mentón o dientes. La exacta duración de estos trastornos puede no ser determinable y –en algunos casos- irreversible. La inflamación de una vena se encuentra dentro de lo posible, como también el daño a otros dientes, fracturas óseas, penetración del seno, dilación en mi reestablecimiento, reacciones alérgicas a las drogas o medicaciones utilizadas, etc.

4- Entiendo que en caso de no hacer nada por mi problema dental pueden suceder cualquiera de las siguientes posibilidades: enfermedad ósea, pérdida ósea, inflamación de encías, infección, hipersensibilidad, aflojamiento de dientes, necesidad de extraer piezas dentarias no comprometidas actualmente. También pueden presentarse problemas en la articulación temporomandibular, dolores de cabeza, de cuello, de los músculos faciales y de los masticadores.

5- Mi odontólogo me ha explicado que, luego de haberse colocado un implante, no hay modo de predecir con completa seguridad la capacidad de recuperación de la encía y hueso de cada paciente.

6- Se me ha explicado que en algunas ocasiones los implantes fracasan y deben ser retirados. También he sido informado que la odontología no es una ciencia exacta, sino biológica, por lo que es imposible proveer seguros o garantías respecto del resultado de sus tratamientos y cirugías.

7- Comprendo que fumar excesivamente o ingerir azúcar y/o alcohol en dosis anormales pueden afectar la recuperación de las encías y limitar el éxito del implante. He comprendido y aceptado seguir las instrucciones de mi odontólogo en cuanto a mi cuidado dental personal. Asimismo estoy de acuerdo en visitar a mi odontólogo con regularidad según sus instrucciones.

8- Acepto la anestesia a utilizar, según la elección de mi odontólogo. Me comprometo a no conducir un vehículo o cualquier otro equipamiento peligroso por lo menos durante 24 horas luego de la operación, o hasta no haberme recuperado completamente de la anestesia y drogas recibidas durante el procedimiento quirúrgico.

9- Declaro haber proporcionado una información completa de mi historia clínica, tanto física como mental. Asimismo he informado a mi odontólogo de toda sintomatología alérgica previa o e reacción inusual a drogas, alimentos, picaduras de insectos, anestesia, polen, polvillo, de enfermedades corpóreas o sanguíneas, reacciones de piel o encías, pérdida anormal de sangre o toda otra condición de importancia en lo que hace a mi salud.

10- Doy mi consentimiento para participar en un trabajo de investigación y acepto el uso de fotografías, películas, grabaciones o placa radiográficas de los procedimientos quirúrgicos, ortodónicos y protéticos a realizarse en mi tratamiento, con el objeto de promover el progreso de la Implanto-odontología.

11- Yo..... autorizo se me presten servicios médico-odontológicos incluyendo la instalación de implantes y otras cirugías, y la colocación de prótesis y ortodoncia. Entiendo plenamente que durante y luego de los procedimientos clínicos, quirúrgicos y ortodónicos, pueden manifestarse circunstancias que requieran-a juicio del doctor- tratamientos adicionales o alternativos que provean al éxito del caso en su totalidad. También brindo mi aprobación a que de efectúen modificaciones en el diseño, los materiales o la prestación, en tanto ello sirva mi mejor interés.

.....  
Firma del Doctor

.....  
Firma del Paciente ( o de su padre,tutor  
o encargado, en caso de incapacidad  
legal)

.....  
Firma de un testigo

.....  
Lugar y Fecha



## **XII - BIBLIOGRAFIA**



## XII- BIBLIOGRAFIA

AALAM A, NOWZARI H, Clinical Evaluatio of Dental Implants with Surfaces Roughened by Anodic Oxidation, dual acid-Etched Implants, and Machined Implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20:793-798.

ABRAHAMSSON I., ZITZMANN N., BERGLUNDH T., WENNERBERG A., LINDHE J. Bone and Soft Tissue Integration to Titanium Implants with Different Surface Topography: An Experimental Study in the Dog. Int J Oral Maxillofac Implants 2001; 16: 323-332.

ABRAHAMSSON I, BERGLUNDH T, MOON I, LINDHE J. Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. J Clin Periodontol 1999; 26:600-607.

ADELL R, ERIKSSON B, LEKHOLM U, BRANEMARK P, JEMT T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Implants 1990; 5:347-359.

ADELL R, LEKHOLM U, ROCKEL B, BRANEMARK P. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaws. Int J Oral Surg 1981; 10:387-416.

ALBREKTSSON T., BERGLUNDH T, LINDHE J. Osseointegración: antecedentes históricos y conceptos actuales en: .Periodontología Clínica e Implantología. Lindhe 3ra. Edición, Editorial Médica Panamericana. Madrid . España. 2000; 846-47.

ALBREKTSSON T, ZARB G, WORTHINGTON P, ERIKSSON AR.

The Long Term Efficacy of Currently Used Dental Implants: A Review and Proposed Criteria of Success. Int J Oral Maxillofac Implants 1986; 1: 11-25.

ALONZO A, ALBERTINI J, BECHELLI A. Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral Editorial Médica Panamericana. Año 1999. Cap.12: 303-333.



AVERY J. Crecimiento facial prenatal en: Moyers Manual de Ortodoncia . 4ta. Edición Editorial Médica Panamericana. Año 1999. Cap.3: 19-69.

AKPINAR I., DEMIREL F., PARNAS L., SAHIN S. Comparación de las características de distribución de fuerzas y tensión de dos diseños diferentes de implante rígido para prótesis fijas de extensión distal. Quintessence Int. 19967; 27: 11-17.

ATWOOD A. Reduction of residual ridges: A major oral disease en tity. J Prosthet. Dent 1971; 26 (3)266-279.

BALJOON M, NATTO S, BERGSTROM J. The Association of Smoking With Vertical Periodontal bone Loss. J Periodontol 2004; 75:844-851.

BALSHI S, WOLFINGER G, BALSHI T. Analysis of 164 titanium oxide-surface implants in completely edentulous arches for fixed prosthesis anchorage using the pterygomaxillary region. Int J Oral Maxillofac Implants 2005;20: 946-952.

BALSHI S, WOLFINGER G, BALSHI T. A Resonance Frecuency Analysis Assessment of Maxillary and Mandibular Inmeddiately Loaded Implants Int J Oral Maxillofac Implants 2005;20 (4) 584-594.

BARBER D, SEEEECKINGER R, SILVERSTEIN K, ABUGHAZALEH K Comparison of soft tissue healing and osseointegration of imz implants placed in one-stage and two-stage techniques: a pilot study. Implant Dent 1996;5:11-14.

BARWART O. The effect of temperature change on, the load value of Japanese NiTi coil springs in the superelastic range. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996; 110: 553-558.

BECKER W, BECKER B, ISRAELSON H, LUCCHINI J, HANDELSMAN M, AMONS , ROSENBERG E, ROSE L, TUCKER L, LEKHOLM U. Inserción de implnates Branemark en una sola fase. Un estudio multicéntrico prospectivo. Quintessenz 1998; 49: 15-23.



BECKER W, SENNERBY L, BEDROSSIAN E, BECKER B, LUCCHIN J. Implant Stability Measurements for Implants Placed at the Time of Extraction: A Cohort, Prospective Clinical Trial. *J Periodontol* 2005;76: 391-397.

BECKTOR J, ISAKSSON S, SENNERBY L Survival Analysis of Endosseous Implants in Grafted and Nongrafted Edentulous Maxillae *Int J Oral Maxillofac Impl.* 2004;19:107-115.

BEHELLI,ALBERTO HORACIO Valoración e importancia de la falta de axialidad en implantes oseointegrados .*Rev. Asoc.Odontol.Argent* 2001;89:61-66.

BEGOÑA ORMAECHEA M, MILLSTEIN P, HIRAYAMA H. Tube Angulation Effect on Radiographic Analysis of the Implant Abutment Interface *Int J Oral Maxillofac Impl* 1999;14:77-85.

BELSER U, SCHMID B, HIGGINBOTTOM F, BUSER D. Outcome Analysis of Implant Restorations Located in the Anterior Maxilla: A Review of the Recent Literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19 (suppl):30-42.

BRANEMARK P-I, HANSDSON B, ADELL R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaws. Experience from a 10-year period *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977;16:1-132.

BURSTONE C, QIN B, MORTON J. Chinese NiTi wire. A new orthodontic alloy. *AJO-DO* 1985: 445-452.

BUSER D,WEBER H, DONATH K, FIORELLINI J, PAQUETTE D, WILLIAMS R. Soft Tissue Reactions to Non-Submerged Unloaded Titanium Implants in Beagle Dogs *J Periodontol* 1992; 63:226-236.

CAMERON M, WARSHAWSKY H. Morphologic and Radioautographic Studies of Bone Formation in Relation to titanium Implants Using the Rat Tibia as a Model. *Int J Oral Maxillofac* 1995;10:155-165.



CHIAPASCO M, CONSOLO H, BIANCHI A, RONCHI P Alveolar Distraction Osteogenesis for the Correction of Vertically Deficient Edentulous Ridges: A Multicenter Prospective Study on Humans Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 399-407.

CHEN J. CHEN LAWRENCE. Mechanical response to functional and therapeutic loading of a retromolar endosseous implant used for Orthodontic anchorage to mesially translate mandibular molars. Implant Dent. 1995. 4: 246-251.

CHEN J, CHEN K, LAWRENCE G, ROBERTS E. Mechanical Response to Functional and Therapeutic Loading of a Retromolar Endosseous Implant Used for Orthodontic Anchorage to Mesially Translate Mandibular Molars. Implant Dent 1995; 4: 246-258.

CHENG J, TSENG Y, LEE J, KOK H A Prospective Study of the Risk Factors Associated with Failure of Mini-implants Used for Orthodontic Anchorage Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 100-106.

CHEN L, CHA J An 8- year Retrospective Study: 1100 Patients Receiving 1557 Implants Using the Minimally Invasive Hydraulic Sinus Condensing Technique J Periodontol 2005; 76: 482-491.

CHOI Y-G, KIM Y-K, ECKERT S, SHIM CH-H Cross-sectional Study of the Factors that Influence Radiographic Magnification of Implant Diameter and Length Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19:594-596.

COCHRAN D, BUSER D, BRUGGENKATE C, WEINGART D, TAYLOR T, BERNARD J, PETERS F, SIMPSON J. The use of reduced healing times on ITI R implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: Clin Oral Impl. 13, 2002; 144-153.

COCHRAN D, MORTON D. Consensus Statement and Recommended Clinical Procedures Regarding Loading Protocols for Endosseous Dental Implants. Clin Oral y Maxillof. Impl. 19, 2004; 109-113.



COLLAERT B, DE BRUYN H. Comparison of Branemark fixture integration and short-term survival using one-stage or two-stage surgery in completely and partially edentulous mandibles. Clin Oral Impl Res 1998; 9: 131-135.

CORDIOLI G, MAJZOUB Z, PIATELLI A, SCARPANO A. A Removal Torque and Histomorphometric Study of Four Different Titanium Surfaces: An Experimental Study in the Rabbit Tibia Submitted for publication . J Oral Maxillofac 1999.

COUSLEY R Critical aspects in the use of orthodontic palatal implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 127: 723-729.

DAVARPANA M, MARTINEZ H, TECUCIANU J.F, ALCANFORADO G, ETIENNE D, CELLETTI R. The Self- tapping and ICE 3i implants: A Prospective 3-Year Multicenter Evaluation. J Oral Maxillofac Implants 2001; 16: 52-60.

DAVARPANA M, MARTINEZ H, CELLETTI R, ALCOFORADO G, TECUCIANU J, ETIENNE D. Osseotite Implant: 3-year Prospective Multicenter Evaluation Clin Impl Dentristry 2001.

DAVARPANA M, CARAMAN M, SZMUKLER-MONCLER S, JAKUBOWICZ-KOHNEN B, ALCOLFORADO G. Preliminary Data of a Prospective Clinical Study on the Osseotite NT Implant: 18- month Follow-up Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 448-454.

DOUGLAS, J.B.; KILLIANI, D.M Implante dental usado como anclaje ortodónico. 1997.13: 28.

DULA K, MINI R, STELT P, BUSER D The Radiographic Assessment of Implant Patients: Decision-making Criteria Int J Oral Maxillofac Implants 2001; 16: 80-89.

DUYCK J, NAERT I Failure of oral implants: aetiology, symptoms and influencing factors Clin Orl Invest 1998; 2: 102-114.



ELKHOURY J., McGLUMPHY E., TATAKIS D., BECK M. Clinical Parameters with Success and Failure of Single –Tooth Titanium Plasma-Sprayed Cylindric Implants Under Stricter Criteria: A 5 year Retrospective Study Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 687-694.

ELLINGSEN J., JOHANSSON C., WENNERBERG A., HOLMEN A. Improved Retention and Bone-to-Implant Contact with Fluoride-Modified Titanium Implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 659-666.

ENLOW D. en: Crecimiento Máxilofacial 3era. Edición. Ed. Interamericana Mc Graw H.11 1992.

FAVERO L, BROLLO P, BRESSAN E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: Related study análisis. Am J Orthod Dentofac Orthop 2002; I(122): I. 84-93.

FERNANDEZ BODEREAU E (h) Planeamiento y consideraciones clínicas para restauraciones unitarias con implantes. Rev. Claves de Odontología. 2001; vol. 46:3-7.

FERNANDEZ BODEREAU E (h), MENDEZ S, TORASSA D. Principios fundamentales en regeneración ósea; su aplicación para implantes endoóseos. Parte I Rev. Asoc. Odontol. Argentina. 2001; vol 85 n°1:459-466.

FUGAZZOTTO P, VLASSIS J, BUTLER B. ITI Implant Use in Private Practice: Clinical Results with 5,526 Implants Followed Up to 72 + Months in Function. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 408-412.

GALLI C, GUIZZARDI S, GIOVANNI P, MARTINI D, TINTI A, GIOVANNI M MACALUSO G. Comparison of Human Mandibular Osteoblasts Grown on Two Commercially Available Titanium Implant Surfaces J Periodontol 2005; 76: 364-372.

GAUCHER H, BENTLEY K, ROY S, HEAD T, BLOMFIELD J, BLONDEAU F, NICHOLSON L, CHEHADE A, TARDIF N, EMERY R. A Multi-Centre Study of Osseotite



Implants Supporting Mandibular Restorations: A 3-Year Report J Can Dent Assoc 2001; 67(9): 528-533.

GENTILE M, CHUANG S, DODSON T. Survival Estimates and Risk Factors for Failure with 6 x 5.7-mm Implants Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 930-937.

GIANELLY A, BEDNAR J, DIETZ V. Japanese NiTi coils used to move molars distally Am J Orthod Dentofac Orthop 1991; 99: 564-566.

GIOVANNI M ,MACALUSO G. Comparison of Human Mandibular Osteoblasts Grown. Two Commercially Available Titanium Implant Surface J Periodontol 2005;76:364-372.

GOMEZ-ROMAN G. Influence of Flap Design on Peri-implant Interproximal Crestal Bone Loss around Single-tooth Implants Int J Oral Maxillofac Implants 2002; 16: 61-67.

GRABER M, VANARSDALL T. Diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia en Ortodoncia Principios generales y Técnicas. 3era. Edición. Ed. Médica Panamericana .Buenos Aires. 2003; 1-5.

GRAY J, STEEN M, KING G, CLARK A. Studies on the efficacy of implants as orthodontic anchorage. AJO-DO 1983;apr 311-317.

GREGORET J. Examen Facial en: Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Ed. Espaxs. E Barcelona. España 1997; 17-31.

GREGORET J. Examen Bucodental en: Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Ed. Espaxs. E Barcelona. España 1997; 17-76.

GUERCIO de DINATALE E. Biología del movimiento dentario ortodóntico. Acta Odontológica Venezolana-Vol 39.

GUTIERREZ PEREZ J.L, INFANTE COSSIO P. Bases de la Implantología Bucal en:



Bascones A. Tratado de Odontología 2da.Edición, Editorial Ediciones Avances Medico-Dentales S.L.Madrid España 1998; IV: 3829-3831.

HALLMAN M., SENNERBY L., ZETTERQVIST L., LUNDGREN S. A 3-year prospective follow-up study of implant-supported fixed prostheses in patients subjected to maxillary sinus floor augmentation with a 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone Clinical, radiographic and resonance frequency analysis. Int. J. Oral Maxillofac 2004.

HALLMAN M., ZETTERQVIST L. A 5-year Prospective Follow-Up Study of Implant-Supported Fixed Prostheses in Patients Subjected to Maxillary Sinus Floor Augmentation with a 80:20 Mixture of Bovine Hydroxyapatite and Autogenous Bone. Clinical Implant Dentistry and related research, volume 6, number 2, 2004.

HAMMERLE C, GLAUSER R Clinical evaluation of dental implant treatment Periodontology 2000 2004;34:230-239.

HAANAES H, STENVIK A, BAYER-OLSEN E , et al. The efficacy of two stage titanium implants as orthodontic anchorage in the preprosthodontics correction of third molars in adults : a reports of three cases. Eur J Orthod 1991;60:135-152.

HANGGI M, HANGGI D, SCHOOLFIELD J, MEYER J, COCHRAN D, HERMANN J. Crestal Bone Changes Around Titanium Implants. Part I: A Retrospective Radiographic Evaluation in Humans Comparing Two Non-Submerged Implant Designs With Different Machined Collar Lengths J Periodontol 2005; 76: 791-802.

HANS –GÖRAN GRÖNDALL Exámen Radiográfico en: Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. Lindhe, 4ta edición Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana. 2005; 36: 877-898.

HARFIN J.F. El uso de implantes en ortodoncia en: Tratamiento Ortodóntico en el Adulto. Harfin J..Editorial Panamericana . 1999; 10: 355-406.



HEBLECIOGLU B, ERSANIL S, KARABUDA C, TOSUN T, GOKDENIZ H. Radiographic Evaluation of Dental Implants Placed Using an Osteotome Technique. *J Periodontol* 2005; 76: 385-390

HEKIMOGLU C, ANIL N, CEHRELI M. Analysis of strain around endosseous dental implants opposing natural teeth or implants. *J Prosthet Dent* 2004; 92: 441-446.

HERMANN J, SCHOOLFIELD J, NUMMIKOSKI P, BUSER D, SCHENK R, COCHRAN D. Crestal Bone Changes Around Titanium Implants: A Methodologic Study Comparing Linear Radiographic with Histometric Measurement *J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:475-485.

HERMANN JS, SCHOOLFIELD JD, SCHENK R, BUSER D, COCHRAN D. Influence of the Size of the Microgap on Crestal Bone Changes Around Titanium Implants. A Histometric Evaluation of Unloaded Non-Submerged Implants in the Canine Mandible. *J Periodontol* 2001; 72: 1372-1383.

HIGGINBOTTOM FRANK, BELSER U, JONES J, KEITH S. Prosthetic Management of Implants in the Esthetic Zone. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl): 62-72.

HIGUCHI, K.W.; SLACK, J.M. The Use of Titanium Fixtures for Intraoral Anchorage to Facilitate Orthodontic Tooth Movement. *Int J Maxillofac Implants*. 1991; 6: 338-344.

HOBO S.; ICHIDA E.; GARCÍA L.T. La importancia de la oclusión en: Osseointegración y Rehabilitación oclusal. Hobo, Ichida, García Año 1997 Ed. Quintessence Publishing. Co. Ltd. 1997. 1: 3-19.

HOBO S.; ICHIDA E.; GARCÍA L.T. La importancia de la oclusión en: Osseointegración y Rehabilitación oclusal. Hobo, Ichida, García Año 1997 Ed. Quintessence Publishing. Co. Ltd. 1997. 3: 33-54.



HOBO S.; ICHIDA E.; GARCÍA L.T. La importancia de la oclusión en: Osseointegración y Rehabilitación oclusal. Hobo, Ichida, García Año 1997 Ed. Quintessence Publishing. Co. Ltd. 1997. 13: 257-263.

HOBO S.; ICHIDA E.; GARCÍA L.T. La importancia de la oclusión en: Osseointegración y Rehabilitación oclusal. Hobo, Ichida, García Año 1997 Ed. Quintessence Publishing. Co. Ltd. 1997. 13: 264-280.

HOBO S.; ICHIDA E.; GARCÍA L.T. La importancia de la oclusión en: Osseointegración y Rehabilitación oclusal. Hobo, Ichida, García Año 1997 Ed. Quintessence Publishing. Co. Ltd. 1997. 13: 292-314.

HUANG L., SHOTWELL J., WANG H. Dental implants for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 127: 713-722.

HUANG H, TSAI C, CHANG C, LIN C, LEE S. Evaluation of Loading Conditions on Fatigue-Failed Implants by Fracture Surface Analysis. Int J Maxillofac Implants 2005; 20: 854-859.

HURST L, DUNCANSON M, NANDA R, ANGOLKAR P. An evaluation of the shape-memory phenomenon of nickel-titanium orthodontic wires. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998; 90: 72-76.

IBAÑEZ J.C. (h), JALBOUT Z. Immediate Loading of Osseotite Implants: Two-year results Implant Dent 2002; 11(2): 128-136.

IBAÑEZ J.C. (H), TAHHAN M, ZAMAR J. Performance of Double Acid-Etched Surface External Hex Titanium Implants in Relation to One-and Two-Stage Surgical Procedures J Periodontol 2003; 74 (11): 1-7.

IBAÑEZ JC, TAHHAN, M.J., ZAMAR, J.A., MENENDEZ, A.B., JUANEDA, A.M, ZAMAR, N.J.& MONQAUT J.L Immediate occlusal loading of double acid- etched surface titanium implants in 41 consecutive full-arch cases in the mandible and



maxilla: 6- to 74-month results. Journal of Periodontology 2005; 76: 1972-1981.

INFOSTAT (Versión Estudiantil 2.0. Actualización 8/4/2002). Estadística y Diseño. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

ISBERG A: Función de la articulación Temporomandibular normal en Disfunción de la Articulac. Temporomandibular-Una Guía Práctica. Edit. Artes Médicas Ltda.2003: 3-46.

JENSEN O, SENNERBY L. Histologic Analysis of Clinically Retrieved Titanium Microimplants Placed in Conjunction with Maxillary Sinus Floor Augmentation. Int J Oral Maxillofac Implants 1998;13: 513-521.

JIMENEZ L.V. Rehabilitación Oral en Prótesis: su relación con la estética, oclusión, ATM, Ortodoncia, Fonética y laboratorio. Quintessence S.L. Barcelona. 1998. 3: 69-96.

JIMENEZ LOPEZ V. Tratamiento no Quirúrgico de las mordidas Abiertas en: Rehabilitación Oral en Prótesis. Quintessence S.L. Barcelona.1998; 2: 53-68.

JOVANOVIC S.,SPIEKERMANN H.,RITCHER E. La regeneración ósea en las zonas expuestas de las superficies de implantes: un estudio clínico (I).Quintessence(ed.esp.).1993; 44: 341-355.

JUN LIM Y, OSHIDA Y, ANDRES C, BARCO M. Surface Characterizations of Variously Treated Titanium Materials Oral Maxillofac 2001; 16: 333-342 s/T.

KAHNBERG K, VANNAS-LOFQVIST L. Maxillary Osteotomy with an Interpositional Bone Graft and Implants for Reconstruction of the Severely Resorbed Maxilla: A Clinical Report. Int J Maxillofac Implants 2005; 20: 938-945.

KHANG W, FELDMAN S, HAWLEY C, GUNSOLLEY J. A Multi-Center Study Comparing Dual Acid-Etched and Machined-Surfaced Implants in Various Bone Qualities.J Periodontol 2001; 72: 1384-1390.



KAIDE H, AKAGAWA Y, HASSHIMOTO M, TENMA H. The Effects of a Stress-Absorbing System Envolved in the Superstructure Supported by Hydroxyapatite-Coated implants in Monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:213-220.

KAWAHARA H, KAWAHARA D, MIMURA Y, TAKASHIMA Y, ONG J Morphologic Studies on the Biologic Seal of Titanium Dental Implants. Report II. In Vivo Study on the Defending Mechanism of Epithelial Adhesion Attachment Against Invasive Factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 465-473.

KINSEL R, LAMB R. Tissue-Directed Placement of Dental Implants in the Esthetic Zone for Long-Term Biologic Synergy: A Clinical Report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005, 20: 13-922.

KRENMAIR G, FURHAUSER R, KRAINHOFFNER M, WEINLANDER M, PIEHSLINGER E. Clinical Outcome and Prosthodontic Compensation of Tilted Interforaminal Implants for Mandibular Overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005, 20: 923-92.

KORNSTEIN DE FARRE A. La Impronta Hormonal desde la Menarca hasta la Postmenopausia. Publicación on line Septiembre 2005.

KOKICH V. Managing complex orthodontic problems: The use of implants for anchorage. *Senin Orthod* 1996;2:1-8.

LARHEIM T., WIE H, TVEITO L, EGGEN S. Method for radiographic assessment of alveolar bone level at endosseous implants and abutment teeth. *Scand. J. Res.* 1979;87:146-154.

LAZZARA R, TESTORI T, TRISI P, PORTER S, WEINSTEIN R. A Human Histologic Analysis of Osseotite and Machined Surfaces Using Implants with 2 Opposing Surfaces. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999; 19: 117-129.



LANG N, BERGLUNDH T, HEITZ-MAYFIELD, PJETURSSON B, SALVI G, SANNZ M. Consensus statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Implant Survival and Complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19: 150-154.

LE GALL M. Localized Sinus Evation and Osteocompression with Single-stage Tapered Dental Implants: Technical Note *Int J Oral Maxillofac Implant* 2004; 19: 431-437.

LEKHOLM U, ZARB GA: Patient Selection and Preparation. In Branemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T, editors: *Tissue Integrated Prosthesis: Osseointegration in Clinical Dentistry*, Chicago, 1985, Quintessence.

LIM Y, OSHIDA Y, ANDRES C, BARCO M. Surface Characterizations of Variously Treated Titanium Materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16: 333-342.

LOE H, SILNESS J. Periodontal disease in pregnancy. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 536.

LOE H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Relation Index Systems. Part II. *J. Periodontol* 1967 38-610.

LONDON R, ROBERTS F, BAKER D, ROHRER M, O'NEAL R. Histologic Comparison of a Thermal Dual-etched implant Surface to Machined, TPS, and HA Surfaces: Bone Contact in Vivo in Rabbits *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17: 369-376.

MANZ, M. Factors Associated With Radiographic Vertical Bone Loss Around Implants Placed in a Clinical Study. *Ann Periodontol* 2000; 5: 137-151.

MARTINEZ S –VILLALOBOS CASTILLO Maxillofacial osteosynthesis with titanium. E-mail:smvillalobos@terra.es ;2006.

MAZOR Z, COHEN D. Preliminary 3-dimensional Surface Textura Measurement and Early Loading Results with a Microtextured Implant Surface *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 729-738.



MEIERS J, FREILICH M. Use of a prefabricated fiber-reinforced composite resinframework to provide a provisional fixed partial denture over an integrating implant: A clinical report. J Prosthet Dent 2006; 95: 14-18.

MEIJNDERT L, MEIJERJ, RAGHOEBAR, VISSINK A. A Technique for Standardized Evaluation of Soft and Hard Peri-implant Tissues in Partially Edentulous Patients. J Periodontol 2004; 75: 646-651.

MISCH C. E. Un implante no es un diente: comparación de los índices periodontales en Conteporany Implant Dentistry. Misch C. Editorial Mosby/Doyma Libros.2006; 2: 20-28.

MISCH C.E. Valoración diagnóstica en Conteporany Implant Dentistry. Misch C. Editorial Mosby/Doyma Libros. 1995;6: 103-121.

MONJE F. Biomateriales en Cirugía Avanzada en Implantes Baladrón J, Colomero C, Elizondo J, González Lagunas, Hernández Alfaro, Monje F, Santos J, Valdez A, Valiente F. Edit. Regon. 2000:4-26.

MORDENFIELD M, JOHANSSON A, HEDIN M, BILLTROM C, FYRBERG K.  
A Retrospective Clinical Study of Wide-Diameter Implants Used in Posterior Edentulous Areas Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 387-392.

MORRA M.,CASSINELLI C., MEDA L., FINI M., GIAVARESI G.,GIARDINO R. Surface Analysis and Effects on Interfacial Bone Microhardness of Collagen-Coated Titanium Implants: A Rabbit Model. Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 23-30.

MOYERS R E. Manual de Ortodoncia. 4º Edición.Editorial Panamericana. 1992; 9:194-198.

MIURA F, MOGI M, OHURA Y, HAMANAKA H. The super-elastic property of the Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics.Am JOrthod Dentofac Orthop 1986; 90:1-10.



MIURA F, MOGI M, OHURA Y, HAMANAKA H. The super-elastic property of the Japanese NTi alloy wire for use in orthodontics Part III. Studies on the Japanese NiTi alloy coil springs. Am J Orthod Dentofac Orthop 1986; 90: 1-10.

NANDA R., KUHLBERG A. Principios de Biomecánica en Biomechanics in Clinical Orthodontics Edit. W.B. Saunders Company. Philadelphia PA. 1997: 1-20.

NERGIZ N, NERGIZ I, SCHULZ A, ARPAK N, NIEDERMEIER W. Reactions of peri-implant tissue to continuous loading of osseointegrated implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;114:292-298.

NITZAN D, MAMLIDER A, LEVIN L, SCHWARTZ-ARAD D. Impact of Smoking on Marginal Bone Loss. Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 605-609.

NOVAES A.B. (J) – NOVAES A.B. Cirugía Periodontal con Finalidad Protéctica. Editorial AMOLCA. 2001. 8 :143-177.

ODMAN J, GRONDAHL K, LEKHOLM U, THILANDER B. The effect of osseointegrated implants on the dentoalveolar development. A clinical and radiographic evaluation. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995;107:115-120.

PARK Y., YI K., LEE I., HAN C., JUNG Y. The Effects of Ion Beam-Assisted Deposition of Hydroxyapatite on the Grit-blasted Surface of Endosseous Implants in Rabbit Tibiae. Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 31-38.

PARK HS, KYUNG HM AND SUNG JH A Simple Method of Molar Uprighting with Micro-Implant Anchorage JCO 2002;vol 36 n°10:593-596.

PEÑARROCHA M, PALOMAR M, SANCHIS J, GUARINOS J, ALAGUER J. Radiologic Study of Marginal Bone Loss Around 108 Dental Implants and Its Relationship to Smoking, Implant Location, and Morphology. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 861-867.



PROSTERNAN B, PROSTERNAN L, FISHER R, GERMISKY M. The use of implants for orthodontic correction of an open bite. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995; 106: 245-250.

PROFFIT W. Principios mecánicos en el control de las fuerzas ortodóncicas en Ortodoncia: Teoría y Práctica. Mosby/Doyma Libros. 1994. 10: 289-315.

QUIRÓS ALVAREZ J. Cronología Histórica de la Ortodoncia y la Ortopedia Maxilar en Ortodoncia en Nueva Generación. AMOLCA. Caracas. Venezuela. 2003; 3-21.

QUIRÓS ALVAREZ J. Implantes como Anclajes en Ortodoncia. en Nueva Generación. AMOLCA. Caracas. Venezuela. 2003; 3-21.

RASMUSSEN L.,MEREDITH N.,KAHNBERG K-E.,SENNERBY L. Effects of barrier membranes on bone resorption and implant stability onlay bone grafts.Clin.oral Impl. Res 1999; 10: 267-277.

REITAN K. Tissue behavior during orthodontic tooth movement. Am J Orthod 1960; 46 (12): 881-900.

RICCI G, AIMETTI M, STABLUM W, GUASTI A Crestal Bone Resorption 5 Years After Implant Loading: Clinical and Radiologic Results with a 2-stage Implant System. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 597-602

RICKETTS R.M. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Editorial Panamericana. 1983. 5: 40-94.

RINCHUSE D, KANDASAMY S. Articulators in orthodontics: an evidence – based perspective. American journal of Orthodontics y Dentofacial Orthopedics 2006; 129: 299-308.

ROBERTS W, NELSON C, GOODACRE C. Rigid Implants Anchorage to Close as Mandibular First Molar Extraction Site. JCO 1994; 693-704.



ROBERTS E, SMITH R, ZILBERMAN T, MOZZARY P, SMITH R Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants AJO-DO 1984; 8: 95-111.

ROCUZZO M, BUNINO M, FABRIZIO P, BIANCHI S. Early loading of sandblaster and acid-etched (SLA) implants: a prospective split-mouth comparative study Clin. Oral. Implants 2001.

RONDONI L, GLAUSER R, FELOUTZIS A, HÄMMERLE C Implants in the Posterior Maxilla: A Comparative Clinical and Radiologic Study. Int.J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 231-237.

ROSA G, LUCAS G, LUCAS O. Medición de la altura ósea en radiografías digitalizadas Rev.Asoc. Odontol.Argent.Bol. 89.nº4.

ROSS BRYANT S, ZARB G. Osseointegration of Oral Implants in Older and Younger Adults. Int J Oral Maxillofac Implants 1998;13:492-499.

ROTH RH.Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationship.Angle Orthodontic 1973;43:136-53.

ROYNESDAL K, AMBJORNSEN E, STOVNE S, HAANAES H. A Comparative clinical Study of Three Different Endosseous Implants in Edentulous Mandibles. Int J Oral Maxillofac Implants 1998;13: 500-505.

SAITO S, SUGIMOTO N, MOROHASHI T, OZEKI M, KURABAYASHI H, SHIMIZU H, YAMASAKI K, SHIBA A, YAMADA S, SHIBASAKI Y. Endosseous titanium implants as anchors for mesiodistal tooth movement in the beagle dog Am J Orthod and Dentof Orthop On Line 2000; 118(6): 1-10.

SALVI G, LANG N. Diagnostic Parameters for Monitoring Peri-implants Conditions. Int. J Oral Maxillofac Implants 2004;19(suppl): 116-117.



SÁNCHEZ FERNÁNDEZ E., VALLECILLO CAPILLA M. Características Físicas y morfológicas de los Implantes en: Bascones A. Tratado de Odontología 2da.Edición, Editorial Ediciones Avances Medico-Dentales S.L.Madrid España 1998; IV: 3842-3843.

SCHOU S, BERGLUNDH T, LANG N. Surgical Treatment of Peri-implantitis. Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19 (suppl.): 140-149.

SCHROPP L, FLEMMING I, KOSTOPOULOS L, WENZEL Interproximal Papilla Levels Following Early Versus Delayed Placement of Single – Tooth Implants: A Controlled Clinical Trial Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 753-761.

SEUCHARD T, BUCKLEY M, SPIVEY J, KRIZAN K Intrusion anchorage potential of teeth versus rigid endosseous implants: A clinical and radiographic evaluation Am J Orthod Dentof Orthop 1995; 107:115-120.

SEWERIN I.P. Estimation of angulation of Branemark titanium fixtures from radiographic thread images Clin Oral Impl Res 1991;2:20-23.

SEWERIN I.P. Errors in radiographic assessment of marginal bone height around osseointegrated implants Scand J Dent Res 1990; 98: 428-33.

SEEWERIN I, GOTFREDSEN K, STOLTZE K Accuracy of radiographic diagnosis of peri-implant radiolucencies- an in vitro experiment Clin Oral Impl Res 1997; 8: 299-304

SHWARTZ-ARAD D, MARDINGER O, LEVIN L, KOZLOVSKY A, HIRSHBERG A. Marginal Bone Loss Pattern Around Hydroxyapatite- Coatet Versus Commercially Pure Titanium Implants After Up To Doce Years Of Follow-up. Int J Oral Maxillofac Implants 2005;20:238-244.

SMALLEY W., SHAPIRO P.,HOHL T., KOKICH V. Osseointegrated titanium, implants for maxillofacial protraction in monkeys. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988; 94: 285-295.



SMITH R, BURSTONE CH. Mechanics of tooth movement AJO-DO 1984;4:294-307.

SIX J, KESSLER-LIECHTI G, MERICKSE –STERN R. Stability Measurements of 1-Stage Implants in the Maxilla by Means of Resonance Frequency Analysis: A Pilot Study Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 747-752.

SORENSEN N. case REPORT. Use of maxillary intraosseous implants for Class II elastic anchorage. Angle Orthod 1995;65:169-173.

SOUTHARD T ,BUCKLEY M ,SPIVEY J,KRIZAN K Intrusion anchorage potential of teeth versus rigid endosseous implants :Aclinical and radiographic evaluation AJO-DO 1995;107:115-20.

STEAN H. Clinical case report : An improved technique for using dental implants as orthodontic anchorage, J Oral Implantol 1993;19:336-340.

STEINEBRUNNER L, WOLFART S, BOBMANN K, KERN M. In Vitro Evaluation of Bacterial Leakage Along the Implant-Abutment Interface of Different Implant Systems. Int J Maxillofac Implants 2005; 20: 875-881.

STENPORT V, OLSSON B, MORBERG P, TORNELL J, JOHANSSON C Systemically Administered Human Growth Hormone Improves Initial Implant Stability: An Experimental Study in the Rabbit Clinical Implant Dentistry 2001, vol 3; 3:1-12.

SUL Y, JOHANSSON C, WENNERBERG A, CHO L, CHANG B, ALBREKTSSON T Optimum surface Properties of Oxidized Implants for Reinforcement of Osseointegration: Surface Chemistry , Oxide Thickness, Porosity, Roughness, and Crystal Structure. Int J Oral Maxillofac Implants 2005;20:348-359..

SUTPIDELER M, ECKERT S, ZOBITZ M, AN K Finite Element Analysis of Effect of Prosthesis Height, Angle of Force Application, and Implant Offset on Supporting Bone Oral Dentomaxillofac Implants 2004;19:819-825.



SUGAWARA J, DAIMARUYA T, UMEMORI M, H, INAGASAKA H, TAKASHASHI I, KAWAMURA H, MITANI H. Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 125: 130-138.

SULLIVAN D, VINCENZI G, FEDMAN S. Early Loading of Osseotite Implants 2 Months After Placement in the maxilla and Mandible: A 5-year Report Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20:905-912.

SULLIVAN D, SHERWOOD R, PORTER S. Long-term performance of Osseotite implants: a 6 year clinical follow-up. Compend Contin Educ Dent. 2001; 22(4): 326-8.

TALLGREN A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: A mixed-longitudinal study covering 25 years. J. Prosthet. Dent 1972; 27(2)120-132

TANNOUS M, PISCIOCCI J, GALGUROA G. Implantes estabilizados. Rev.Asoc. Odontol. Argentina 2001; 89 (2) 133-137.

TARNOW D, CHO S, WALLACE S. The Effect of Inter-Implant Distance on the Height of Inter-Implant Bone Crest. J Periodontol 2000; 71: 546-549.

TESTORI T, DEL FABRO M, FELDMAN S, VINCENZI G, SULLIVAN D, ROSSI R, ANITUA E, BIANCHI F, FRANCETTI L, WEINSTEIN R A multicenter prospective evaluation of 2 months loaded Osseotite implants placed in the posterior jaws: 3 year follow-up results. Clin Oral Impl 2002;13: 154-161.

TESTORI T, WISEMAN L, WOOLFE S, PORTER S. A Prospective Multicenter Clinical Study of the Osseotite Implant: Four-Year Interim Report. Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:193-200.

THILANDER B. Anclaje con Implantes en el Tratamiento Ortodóncico en: Aplicaciones Ortodóncicas en Implantes Oseointegrados. Higuchi K. Ed. Amolda. 1era. Edición. 2002. USA.



TODISCO N, TRISI P. Bone Mineral Density and Bone Histomorphometry are Statistically Related. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20:898-904.

TONDELLI P, BAGGIO P. The Implants Use on Orthodontic Anchorage: Review *Ortodontia Gaúcha* v.2003; (2).

TREGUERRES I, ALOBERA MK, BACA R , TRESGUERRES J Histologic, Morphometric, and Densitometric Study of Peri-implant Bone in Rabbits with local Administration of Growth Hormone *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20: 193-202.

TRISI P, RAO W, BONE W. Bone classification : clinical-histomorphometric comparison. *Clin Oral Impl Res* 1999 ; 10 : 1-7.

TRISI P, REBAUDI A. Progressive Bone Adaptation of Titanium Implants During and Alter Orthodontic Load in humans *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002; 22: 31-43.

TRISI P, KEITH D, ROCCO S. Human histologic and Histomorphometric Analyses of Hydroxyapatite-Coated Implants After 10-year of Function: A Case Report. *Int. J Oral maxillofac Implants* 2005;20:124-130.

TURLEY P.K., KEAN C., SCHUR J., STEFANAC J, GRAY J. , HENNES J, POON L. Orthodontic Force Application to Titanium Endosseous Implants *The Angle Orthodontist* 1988; April :141-62.

VAN STEEMBERGHE D, LEKHOLM U, BOLENDER C, et al. Applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism: A prospective multicenter study on 558 fixture. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:272-281.

VARELA M, FERNANDEZ R. Tratamientos combinados de ortodoncia y prótesis en: Varela M *Ortodoncia Interdisciplinar. Océano/Ergon. Vol.2: 452.*



VASQUEZ M, CALAO E, BECERRA F Diferencias en los stress iniciales entre mecanismos deslizamiento y sectoriales utilizando un implante endoóseo como anclaje : un análisis tridimensional con un modelo patrón de elementos limitados.

WEHRBEIN H, FEIFEL H, DIEDRICH P. Palatal implant anchorage reinforcement of posterior teeth: A prosoective study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 116: 678-686.

WIELAND M, TEXTOR M, SPENCER N, BRUNETTE D Wavelength-Dependent Roughness: A Quantitative Approach to Characterizing the Topography of Rouge Titanium Surface. Int J Oral Maxillofac Implant 2001; 16: 163-181.

WIRZ J, SCHMIDLI F. Fracasos de implantes endoóseos y posibles causas. Quintessenz 1996 ; 47 : 1.695-1.706.

YAMAGAMI A, YOSHIHARA Y, SUWA F. Mechanical and Histologic Examination of Titanium Alloy Material Treated by Sandblasting and Anodic Oxidization. Int J Oral axillofac Implants 2005 ; 20 : 48-53.

ZECHNER W, TRINKI N, WATZARK G, BUSENLECHNER D, TEPPER G, HAAS R, WATZEK G. Radiologic Follow-up of Peri-implant Bone Loss Around Machine –Surfaced and Rough-Surfaced Interforaminal Implants in the Mandible Functionally Loaded for 3 to 7 years. Int J Oral Maxillofac Implants 2004 ; 19 : 216-221.

ZINSLI B, SAGESSER T, MERICSKE E, MERICSKE STERN R. Clinical Evaluation of Small-Diameter ITI Implants: A Prospective Study. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 92-99.

ZIX J, KESSLER- LIECHTI G, MERICSKE-STERN R. Stability Measurements of 1- Stage Implants in the Maxilla by Means of Resonance Frequency Analysis: A Pilot tudy. Int J Oral Maxillofac Implants 2005 ;20: 747-752.