

T.O.O.
0047

**ESTUDIO DE LA SUPERFICIE DE LOS MINI-IMPLANTES
POST-TRATAMIENTO ORTODONTICO BAJO MICROSCOPIA
ELECTRONICA**

Investigadores:

Jaime Alejandro Alzate Garrido

Javier Alberto Caicedo Páez

Fernando Del Castillo Marín

Juan Miguel Mateus Benítez

Nancy Franco Fúquene

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA D.C. Junio 2006**

**ESTUDIO DE LA SUPERFICIE DE LOS MINI-IMPLANTES
POST-TRATAMIENTO ORTODONTICO BAJO MICROSCOPIA
ELECTRONICA**

Investigadores:

Jaime Alejandro Alzate Garrido

Javier Alberto Caicedo Páez

Fernando Del Castillo Marín

Juan Miguel Mateus Benítez

Nancy Franco Fúquene

Asesor Científico:

Liliana Jara. OD. Esp. en Ortodoncia

Asesor Metodológico:

Claudia Hurtado OD.

Sonia Bravo OD. Magíster en Epidemiología

Asesor Estadístico

Mónica Pachón

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA D.C. Junio 2006**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a nuestros padres, por su incondicional apoyo, y a nuestros profesores, por su sabia orientación.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	9
I. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS	10
1.1 PROBLEMA	10
1.2 JUSTIFICACION	11
1.3 PROPÓSITO	11
1.4 MARCO TEORICO	12
1.5 OBJETIVOS	20
1.5.1 General	20
1.5.2 Específicos	20
II. ASPECTOS METODOLÓGICOS	21
2.1 TIPO DE ESTUDIO	21
2.2 POBLACIÓN OBJETO	21
2.3 MUESTREO	21
2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN	21
2.4.1 Criterios de Inclusión	21
2.4.2 Criterios de Exclusión	21
2.5 VARIABLES	22
2.6 PROCEDIMIENTO	22
III. RESULTADOS	24
IV. DISCUSIÓN	30
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS	33
ANEXOS	36

I. ASPECTOS TEORICO-CIENTIFICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En ortodoncia existen diferentes alternativas para disminuir el tiempo de tratamiento; uno de los mas difundidos en la actualidad es el uso de mini-implantes para la corrección y realización de movimientos complejos no logrados con otro tipo de aparatología.

Este sistema de los mini-implantes se ha tomado en la ortodoncia como un sistema de anclaje provisional con el cual se pueden lograr movimientos que con ortodoncia convencional no se realizarían, como por ejemplo la distalización o mesialización de molares, verticalización de molares, retracción inicial de caninos o la intrusión de incisivos y molares superiores(1). También se pueden utilizar como estabilización pasiva en clases I y II molar cuando los sistemas de anclaje que requieren la cooperación del paciente no dan buenos resultados (2).

En los estudios reportados sobre la utilización de los mini-implantes ortodónticos se desconoce hasta el momento el tipo de unión entre el mini-implante y los tejidos circundantes por diferentes factores como el tipo de metal utilizado, la carga inmediata, y el tipo de rosca.

Hasta el momento no hay estudios reportados en humanos que demuestren el tipo de tejido que se forma alrededor de el mini-implante.

¿Cuáles células están presentes alrededor de los mini-implantes?
post-tratamiento ortodóntico?

1.2 JUSTIFICACION

Este estudio es importante por que se determinará el tipo de células presentes alrededor de los mini-implantes post-tratamiento. Numerosas investigaciones han determinado el tipo de células alrededor de los mini implantes en animales, por lo tanto este estudio es significativo por que es el primero realizado en humanos.

1.3 PROPOSITO

Este estudio pretende identificar los tipos de células presentes alrededor de los mini-implantes post-tratamiento ortodóntico en humanos.

1.4 MARCO TEORICO

La genuina interacción entre el epitelio y el mini-implante de Titanio aún es desconocida.

Los conocimientos actuales acerca de esta interfase han sido obtenidos de experimentos in vitro mediante cultivos de células, y en experimentos in vivo usando mini-implantes plásticos cubiertos con capas de Ti evaporado (1).

Los estudios revelaron que la interacción entre la superficie de Ti y las células epiteliales se da mediante un mecanismo de anclaje biológico formado por hemidesmosomas y una estructura colagenosa o lámina basal de grosor $< 200\text{nm}$.

La lámina basal esta formada de colágeno tipo IV y los hemidesmosomas funcionan como placas de anclaje que sujetan las células epiteliales a la lámina basal.

Se encontró la presencia de laminina o enzima que actúa como agente molecular adhesivo entre las células epiteliales y los diversos estratos que forman la lámina basal (2).

La lámina basal presenta la lámina lúcida en contacto con la membrana de las células epiteliales, seguida por la lámina densa y por una estructura de glucosaminoglucanos ($>200\text{nm}$) llamada cuerpo lineal.

Estos glucosaminoglucanos (mucopolisacáridos) que están en contacto con el mini-implante dental tienen propiedades adhesivas y forman de por sí el anclaje biológico y representan la barrera que resiste los traumatismos que puedan presentarse a este nivel (3).

A nivel de los mini-implantes, la porción apical del epitelio de unión está separada del hueso alveolar, pero continua con éste, por una zona rica en colágeno pero pobre en tejido conectivo de aproximadamente 1-1.5 mm de altura. Lo más importante de esta zona rica en colágeno es la orientación y disposición de las bandas de fibras que llegan al hueso marginal y corren más o menos paralelas a la superficie del mini-implante. El epitelio de unión junto con la zona rica en colágeno ocupa un espacio de 3-4 mm en altura (4).

El tejido conectivo apical al epitelio de unión contiene sustancialmente más colágeno (85% versus 60%), pocos fibroblastos (1-3% versus 5-15%), pocos vasos sanguíneos (6.4% versus 7.3%) que las regiones correspondientes a los tejidos conectivos alrededor de los dientes. La parte supra alveolar de la mucosa peri-implantaria en la interfase tejido conectivo/mini-implante de Ti tiene las características de un tejido cicatrizal, rico en colágeno y pobre en células (5).

Otro estudio realizado en bloques de biopsias que contenían tanto al mini-implante como los tejidos que les rodeaban encontró que la interfase tejido conectivo- mini-implante presentaba fibroblastos, macrófagos y bandas de fibras colágenas separadas de la superficie de dióxido de Ti por la presencia de una capa de 20 nm de ancho formada de proteoglicanos (6).

En estudios inmunohistoquímicos realizados en la matriz extracelular de tejidos en animales sanos alrededor de mini-implantes ITI, se encontró mucha similitud en el patrón de distribución del colágeno tipo I, III, IV, VII y la distribución de fibronectina y laminina en los tejidos gingivales.

Los tejidos conectivos peri-implantarios contenían mayor cantidad de colágeno tipo V y VI.

La función del colágeno tipo VI es desconocida siendo este hallazgo difícil de interpretar.

La presencia de una cantidad predominante de colágeno tipo V resistente a la colagenasa en el tejido conectivo peri-implantario puede actuar como una barrera mecánica contra la penetración bacteriana (7).

El tejido conectivo localizado entre la cresta alveolar y la porción apical del epitelio de unión puede dividirse para su estudio en dos partes:

La zona interna en directo contacto con la superficie del mini-implante tiene un grosor de 50-100µm, es rica en fibras, con pocas células esparcidas y ocasionales vasos sanguíneos. El aspecto global de esta capa de tejido conectivo es la de un tejido cicatrizal.

La zona mas externa esta formada por fibras corriendo en diferentes direcciones, ricas en células y vasos sanguíneos (8).

Se ha observado en experimentos realizados en modelos de animales, que la superficie del mini-implante que se encuentre libre de placa y los tejidos gingivales aparentemente sanos muestran a nivel histológico la presencia de células inflamatorias.

Mediante el análisis inmunohistoquímico las secciones preparadas mostraron la presencia de predominante de linfocitos y macrófagos, con algunas células plasmáticas en una proporción menor al 10% de la población celular.

Las lesiones inflamatorias encontradas en el tejido conectivo adyacente a los mini-implantes de Ti como respuesta al ataque bacteriano, presentaban características asociadas con una respuesta bien controlada y estable por parte del huésped (9).

Cuando se sometió a exámenes morfométricos e inmunohistoquímicos la mucosa de rebordes en animales al momento de la instalación de mini-implantes y a los seis meses después de la colocación, se encontró que la

mucosa del reborde así como la mucosa peri-implantaria poseen un epitelio oral bien queratinizado y un tejido conectivo similar en términos de colágeno y estructuras vasculares.

La mucosa peri-implantaria, posee un epitelio de unión que permite la penetración de los productos desde la cavidad oral. Como resultado de esta penetración de productos bacterianos, la mucosa peri-implantaria sana también alberga una pequeña cantidad de infiltrado de células inflamatorias lateral al epitelio de unión. La mayoría de las células inflamatorias presentes en el infiltrado eran células T y sólo se encontraron algunas células B esparcidas (10).

Los linfocitos y células plasmáticas fueron más numerosos en las lesiones de la gingiva que en el infiltrado de la mucosa peri-implantaria y en ambas lesiones las células T se presentaban en mayor número que las células B (11).

Cuando se estudió en detalle de la composición celular de la mucosa clínicamente sana alrededor de los mini-implantes de titanio comparándola con la que presenta la encía clínicamente sana, se encontró una constante presencia de infiltrado inflamatorio lateral al epitelio de unión. No se encontraron diferencias significativas en la composición celular de los dos infiltrados.

Existen reportes científicos realizados en el modelo animal acerca de las dimensiones biológicas encontradas en mini-implantes con carga funcional y sin ella (12), usando diferentes tipos de mini-implantes dentales (13), con diferentes tipos de materiales, con alteraciones en la dimensión vertical de los tejidos blandos (15)

Actualmente la ortodoncia intenta disminuir al máximo el tiempo de tratamiento; por lo tanto se utilizan diferentes alternativas para lograr este

objetivo; uno de los mas difundidos es el uso de mini-implantes para la corrección y realización de movimientos complejos no logrados con otro tipo de aparatología.

Este sistema de los mini-implantes se ha tomado en la ortodoncia como un sistema de anclaje provisional con el cual se pueden lograr muchos movimientos ortodóncicos, como por ejemplo la distalización o mesialización de molares, verticalización de molares, retracción inicial de caninos o la intrusión de incisivos y molares superiores(16). También se pueden utilizar como estabilización pasiva en clases II y I molar cuando los sistemas de anclaje que requieren la cooperación del paciente no dan buenos resultados.(17)

La aplicación de una fuerza ortodontica en un conjunto de dientes produce un desplazamiento reciproco de los mismos, que genera un movimiento mas o menos considerable en virtud de su anclaje. Cada diente posee una capacidad intrínseca de resistir una fuerza ortodontica según su morfología, su longitud, así como el numero y estado periodontal de sus raíces. Además, también la densidad del hueso alveolar, y la arquitectura prevalerte, compacto o esponjoso son determinantes sobre el resultado final.(18)

El sistema es bastante sencillo y práctico, se realiza bajo anestesia local y el procedimiento de colocación del mini -implante no dura más de 20 minutos. El dispositivo varía según la casa comercial que lo fabrique, para ortodoncia en su mayoría están hechos de titanio grado V y tienen medidas de entre 7, 9 y 11 mm de largo y se pueden encontrar con y sin tratamiento de superficie. También las cabezas son de diferentes formas que van desde circulares hasta forma de bracket de ortodoncia(18). La versatilidad de estos aparatos es que son muy cómodos para el paciente y el odontólogo

disminuyendo el tiempo de trabajo. Una de las ventajas de los mini-implantes es que se pueden realizar movimientos exclusivos.

Los efectos de histocompatibilidad se puede valorar después de una semana del procedimiento, ya que antes predominan los procesos de reparación tisular secundarias al traumatismo quirúrgico (19).

La implantación de metales puros o aleaciones provoca una respuesta inflamatoria crónica en los tejidos blandos, que se conoce también como reacción a cuerpo extraño. Los datos de los estudios experimentales en animales han demostrado, que la cicatrización por tejido conjuntivo o hueso, no depende del biomaterial, si no de la estabilidad biomecánica durante la fase de cicatrización. A su vez, esta estabilidad se relaciona con el grosor del implante, el diseño del implante, la micromorfología de superficie del implante y la congruencia entre el implante y el hueso óseo (18).

Debido a que estudios anteriores solo se han realizado en animales este es el primero realizado en humanos el cual no pretende determinar la existencia de fibro - oseointegración y/o oseointegración del mini-implante, sino identificar el tipo de células circundantes alrededor del mismo post-tratamiento ortodóntico.

Bränemark y cols en 1981 estudiaron mediante SEM (Microscopia electrónica de barrido) la zona de interfase entre el hueso y el implante, demostrando una relación espacial muy cercana entre el titanio y el hueso, mediante un patrón de anclaje de filamentos de colágeno que parecían ser muy similares a los de las fibras de Sharpey del hueso. Dicho contacto directo entre el hueso y el implante, sugirieron la posibilidad de una vinculación histoquímica entre el hueso y el titanio.(20). En 1985 Thomas y Cook de 12 parámetros estudiados, observaron como la calidad de hueso sería el parámetro con mayor efecto significativo sobre la osteointegración de los

implantes, siendo las superficies rugosas las que mejores resultados obtenían. En la actualidad se intenta disminuir estos períodos, fabricando nuevas superficies de implantes, nuevas técnicas, como la utilización del PRP (plasma rico en plaquetas) y poniendo en práctica los nuevos conocimientos(21). Lums y cols en 1991 compararon las superficies metalizadas y las recubiertas con hidroxapatita (HA). En todos los implantes de titanio sin HA sometidos a carga retardada se observó aposición de hueso directamente sobre el implante. En los implantes de titanio sometidos a carga inmediata se observó la formación de fibras de tejido conectivo alrededor del implante. Sin embargo en los implantes cubiertos con HA se observó osteointegración tanto en los sometidos a carga inmediata como retardada. (22). Garetto y Cols, en 1995 sugirieron que el mecanismo fisiológico para mantener la integración ósea consiste en una constante remodelación del hueso alrededor del implante. (23). Piattelli y cols en 1997, estudiaron la aposición de hueso sobre el implante hallando una zona favorable de contacto hueso-implante (60-70% de contacto de hueso) tanto para los implantes sometidos a carga inmediata como retardada. (24). Calvo y cols. En el 2000 determinaron que la aposición de hueso sobre la superficie del implante se producía de forma más rápida con superficies de implantes tratados que con implantes mecanizados. Observaron que el número de implantes colocados, la longitud ≥ 10 mm, su distribución y el tipo de conexión rígida son factores críticos que hay que tener en cuenta a la hora de someter los implantes a carga inmediata. Biomecánicamente los implantes que van a ser cargados de esta forma deben de ser estables y resistentes a los movimientos para asegurar una buena oseointegración. (25). Ohmae M , y Cols En el 2001, determinaron histomorfométricamente que la calcificación del peri-implante era igual o levemente mayor a la de los controles y observaron que después de logrado el movimiento de los dientes, dichos mini-implantes fueron retirados muy fácilmente mediante la utilización de un destornillador.(26).

Morra y Cols en el 2003 publican un estudio en el cual analizan la composición química superficial de 34 diferentes implantes disponibles comercialmente, para este estudio la muestra se dividió en cuatro grupos de acuerdo a la topografía de la superficie los cuales fueron: elaborados en maquina, microarenados, grabados con acido y cubiertos con plasma.(27) Los implantes fueron analizados mediante Espectroscopía de rayos X de fotoelectrón y encontraron que los implantes cuyas superficies son realizadas a maquina presentan un alto contenido de carbono, el cual es altamente contaminante y los implantes grabados con ácido y los cubiertos con plasma presentaron alta concentración de titanio en la superficie. Concluyeron que la topografía química superficial de los implantes no es necesariamente la responsable de la respuesta biológica de los implantes (28). Una segunda parte del estudio anterior determina mediante experimentos in vitro la citotoxicidad y adhesión celular en tres diferentes tipo de superficies de implantes, el primer tipo de superficie analizado era la superficie producida mediante maquinas sin ningún tipo de limpieza adicional, las otras dos eran superficies tratadas mediante rutinas de limpieza parcial o total con agua en el segundo tipo de implantes y de acuerdo a los protocolos del fabricante en el caso del tercer tipo de implantes.(29) Los resultados muestran una alta contaminación con aceites lubricantes en el primer grupo y una limpieza mas completa en los otros dos tipos de implantes. Concluyen que la respuesta celular puede verse afectada por la composición de la superficie del implante y esto es demostrado por la mayor muerte celular cuando la superficie del implante presentaba mayor contaminación.(30)

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Identificar los tipos de células presentes alrededor de los mini-implantes post-tratamiento ortodóntico.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar si el tipo de célula encontrado esta relacionado con la ubicación del mini-implante en boca

II. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Observacional descriptivo.

2.2 POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

Células encontradas alrededor de los mini-implantes de pacientes atendidos en las clínicas de postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Colegio Odontológico Colombiano.

2.3 MUESTREO

Mediante un muestreo no probabilístico, por conveniencia se seleccionaron 20 mini-implantes que cumplieron con los criterios de selección del estudio.

2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.4.1 Criterios de Inclusión:

Los criterios de inclusión fueron: pacientes entre los 12 - 70 años de ambos géneros.

2.4.2 Criterios de Exclusión:

Los criterios de exclusión fueron tabaquismo, entendiéndose como el hábito de consumir mínimo un cigarrillo al día, compromiso sistémico, lesiones óseas en zona de implantes o morfología inadecuada, enfermedad periodontal no tratada, además mujeres en periodo de gestación.

VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIA	RELACION VARIABLE	INSTRUMENTO
TIPO DE CELULA ALREDEDOR DE LOS MINI-IMPLANTES.	Estos pueden ser de tipo Fibroso, óseo, hemático.	Fibroblastos Osteoblastos Eritrocitos Linfocitos	Nominal.	Cualitativa.	Dependiente	Microscopio Electrónico de barrido
ZONA DE LOCALIZACION DEL MINI-IMPLANTE	Zona anterior o posterior del maxilar superior e inferior.	Maxilar superior Maxilar inferior Zona anterior y zona posterior.	Nominal.	Cualitativa.	independiente	Examen Clínico.

2.5 PROCEDIMIENTO

Después de cumplir el objetivo ortodóntico, se retiraron los mini-implantes utilizando el destornillador con un movimiento inverso a las manecillas del reloj, inmediatamente se colocó en un recipiente con una solución de formol al 10 % con 2% de carbonato de sodio para mantener el pH de la muestra; en la hoja de recolección de datos se consignaron los datos generales del paciente y la zona de ubicación del mini-implante. Posteriormente se enviaron a Italia para el análisis con SEM (Microscopia Electrónica de Barrido). SEM es un sistema analítico diseñado para la visualización y análisis de muestras microscópicas. La técnica esencialmente consiste en hacer incidir en la muestra un haz de electrones, provocando la aparición de

diferentes señales que, captadas con detectores adecuados nos proporcionan información acerca de la naturaleza de la muestra. Se utilizó un microscopio marca Hitachi, con una intensidad de emisión de 2.000 a 20.000 kv y magnitudes de 29x a 7.500x.

Se tomaron microfotografías electrónicas y se llevaron al departamento de histopatológica de la Universidad Javeriana para interpretar las imágenes obtenidas. Se cuantificaron las zonas de localización del mini-implante y se correlacionaron con los datos obtenidos, adicionalmente se realizó una coloración tricromica para corroborar la presencia de colágeno.

El consentimiento informado se realizó antes de la colocación del mini-implante en boca.

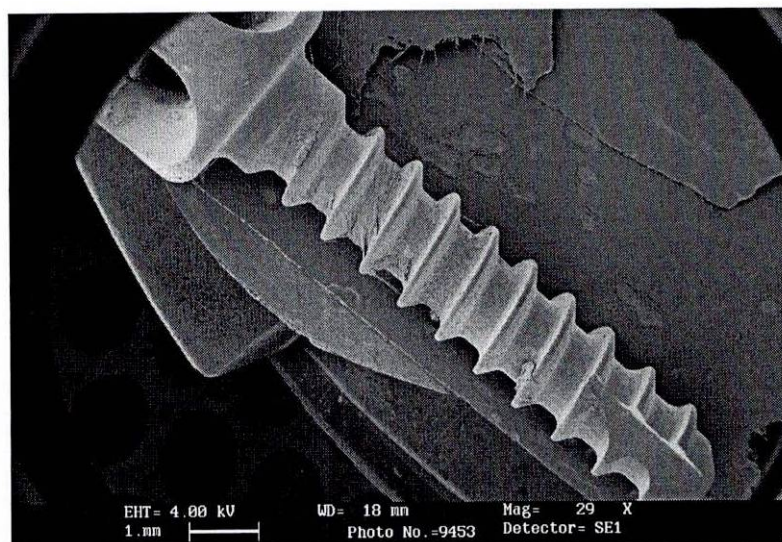
2.5 INSTRUMENTO PARA RECOLECCION DE DATOS. Anexo 1

Ficha técnica donde se recolectan los datos generales del paciente y la zona de ubicación del mini-implante en boca.

3 RESULTADOS

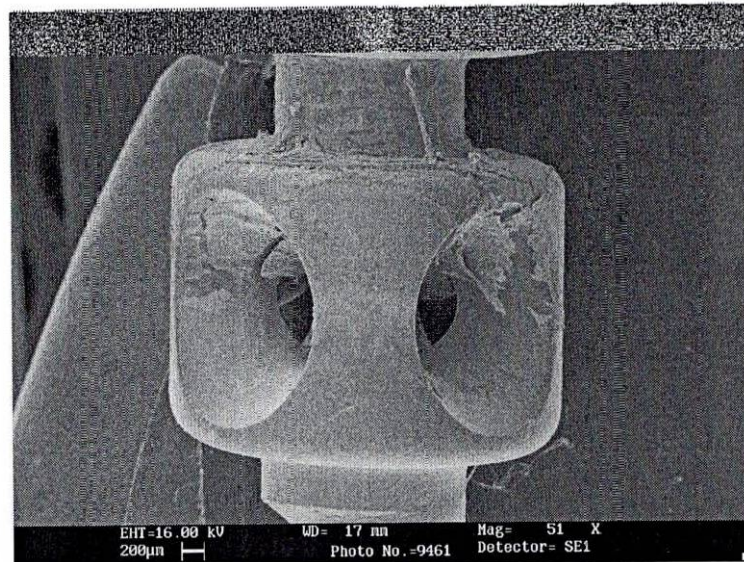
En las muestras analizadas por microscopia electrónica se encontró.

En una resolución de 29x estructuras fibrosas, alargadas parecidas a tonos filamentosos sobre superficie rugosa y lisa, consistente con fibras colágenas.



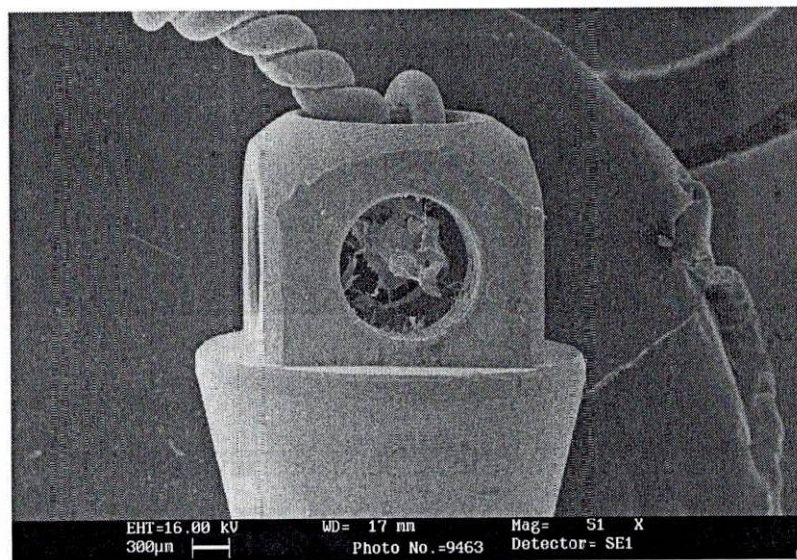
Gráfica 1. Mag 29x.

En una resolución de 51x se observan cristales sobre la superficie producto del manejo y proceso de la muestra.



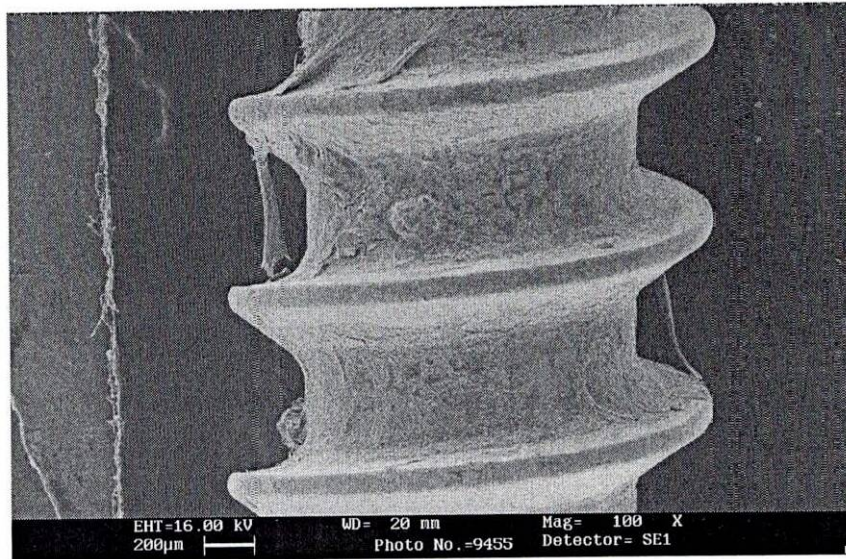
Gráfica 2. Mag 51x

En una Mag 51x se observan cristales sobre la superficie producto del manejo y proceso de la muestra por (SEM)



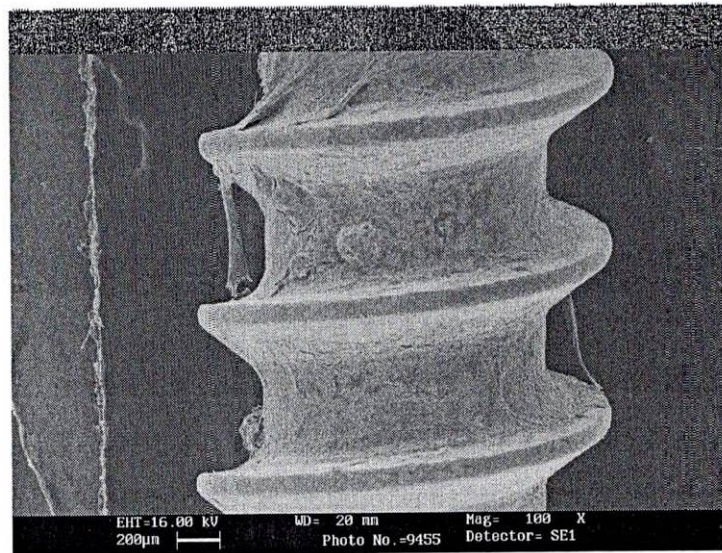
Gráfica 3. Mag 51x

En una Mag 100x se observan numerosas estructuras fibrosas alargadas parecidas a tonos filamentosos sobre la superficie rugosa y lisa, consistentes con fibras colágeno.



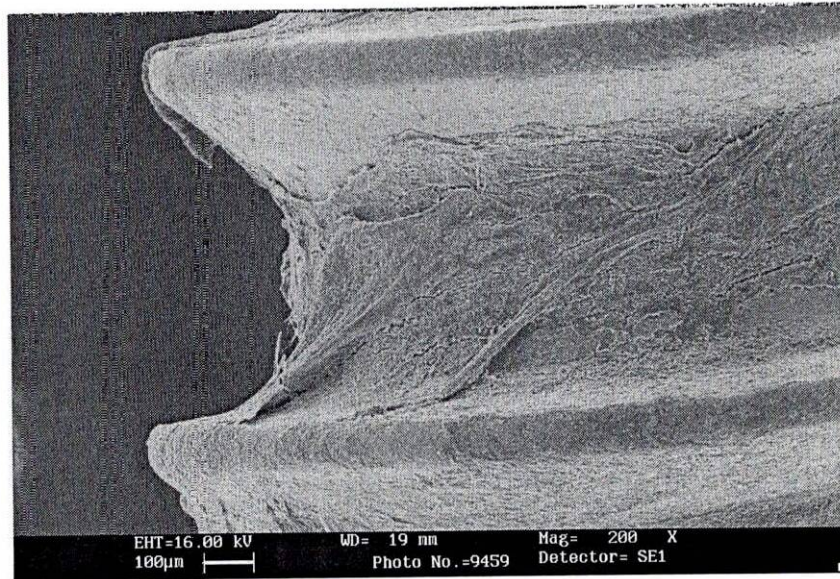
Gráfica 4. Mag 100x

En una Magnitud de 100x se observa sobre la superficie, material biológico adherente consistente con fibras colágenas sobre toda la superficie rugosa.



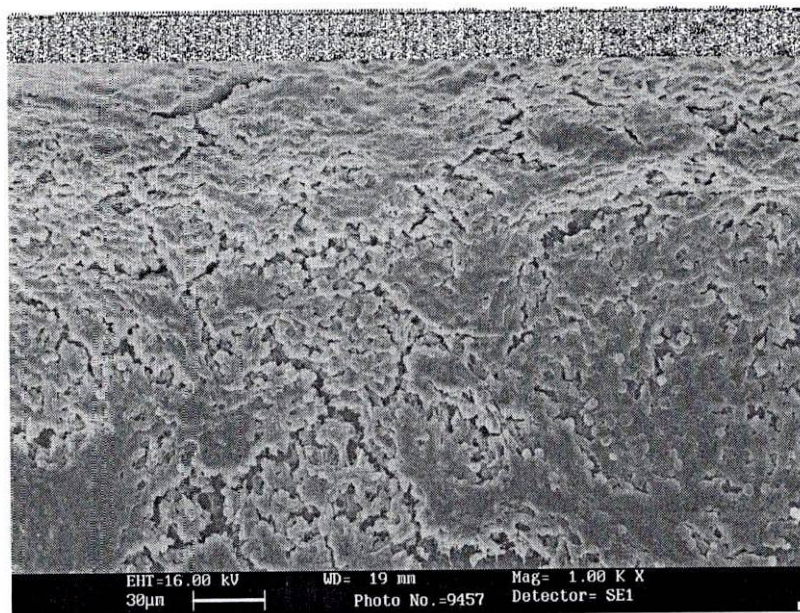
Gráfica 5. Mag 100x

En una Magnitud de 200x se observa material orgánico (difícil para determinar), fibras consistente con COLAGENO (Fibroblastos).



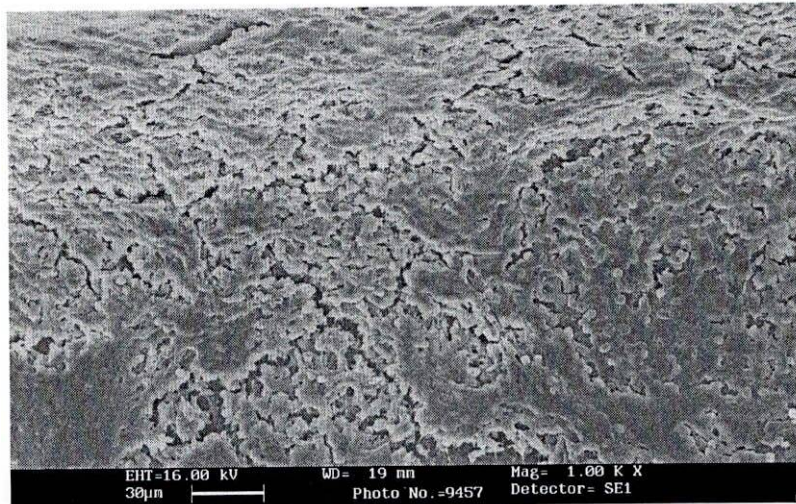
Gráfica 6. Mag 200x

En una magnitud de 1000x se observa numerosas capas de estructuras ovoides redondeadas con numerosas prolongaciones citoplasmáticas.



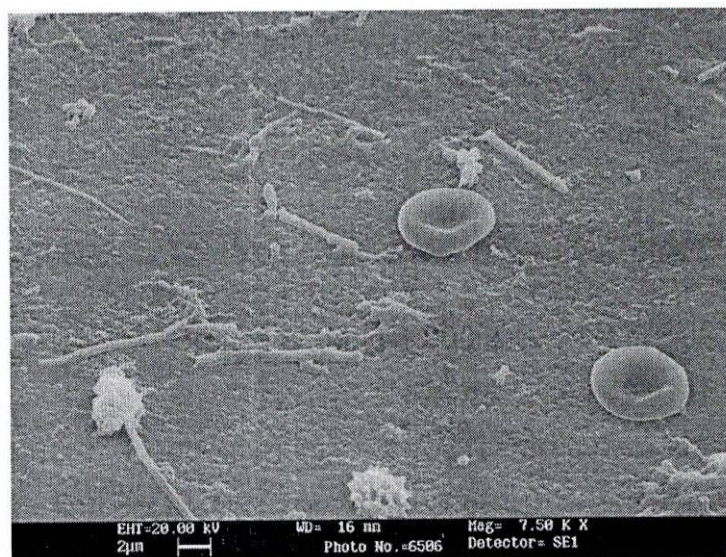
Gráfica 7. Mag 1000x

En una macrofotografía de 1000x se observan capas de estructuras ovoides redondeadas, con numerosas prolongaciones citoplasmáticas de consistentes con osteoblastos.



Gráfica 8. Mag 1.000 x

En una magnitud de 7.500 x se observan estructuras hemáticas consistentes con eritrocitos y linfocitos.



Gráfica 9. Mag 7.500 x

LOCALIZACION	ANTERIOR	POSTERIOR	TOTAL
MAXILAR SUPERIOR	35 % (7)	45 % (9)	16
MAXILAR INFERIOR	20 % (4)	0	4
TOTAL	55 % (11)	45 % (9)	20

Del total de la muestra, siete mini-implantes que corresponden al 35% de la muestra estaban ubicados en la zona anterior del maxilar superior; 9 mini-implantes correspondientes al 45% ubicados en la zona posterior del maxilar superior; los mini-implantes ubicados en la zona anterior y posterior del maxilar superior corresponde al 80% de la muestra. Cuatro mini-implantes que corresponden al 20% del total de la muestra estaban ubicados en la zona anterior del maxilar inferior.

4 DISCUSIÓN

Los mini-implantes como anclaje ortodontico se han convertido en los últimos años en una herramienta de fácil acceso y manejo para el Ortodoncista. Son muchos los reportes en la literatura respecto a su uso, pero es evidente que todos muestran los éxitos sin reportar las dificultades o efectos adversos que con esta mecánica se pueden presentar.

El presente estudio ha demostrado que células encontradas alrededor de los mini-implantes como fibroblastos, osteoblastos, coinciden con las encontradas por Ohmae en el 2001, en estudios realizados en diferentes especies animales. Los estudios revelaron que la interacción entre la superficie de Titanio y las células epiteliales se da mediante un mecanismo de anclaje biológico formado por hemidesmosomas y una estructura colagenosa o lámina basal de grosor $< 200\text{nm}$.

La microscopia electrónica de barrido se uso como instrumento para determinar la morfología celular en la superficie de los mini-implantes; algunos estudios como los publicados por los Doctores Schmidt C (2002), Galli C, Guizzardi S, Passeri G (2005) demostraron que el uso de la microscopia electrónica de barrido es un medio eficaz para la identificación celular por medio de su morfología.

Con los resultados obtenidos se determinó que la zona de ubicación no esta relacionada con las células encontradas alrededor de los mini-implantes post-tratamiento ortodóntico. Seria importante cuantificar la permanencia de estos aditamentos en boca para determinar si existe relación entre tiempo y células encontradas.

Diversos estudios como los realizados por Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J (1981) en animales, determinaron tipos de células como fibroblastos y osteoblastos en la interfase hueso implante; este estudio pretendía corroborar en humanos estos hallazgos.

Por razones éticas no se retiró una muestra significativa de hueso con el mini-implante.

5 CONCLUSIONES

Las células observadas post-tratamiento alrededor de los mini-implantes fueron:

- Fibroblastos (fibras colágenas)
- Células morfológicamente semejantes a los osteoblastos.
- Linfocitos
- Eritrocitos

Se determinó que en los mini-implantes ortodónticos existe presencia de material orgánico consistente en fibras colágenas y material osteoide, al igual se observó que el tipo de célula encontrado no está relacionado con la zona de localización del mini-implante en boca.

6. RECOMENDACIONES

Realizar un estudio inmuno histoquímico que pueda determinar claramente la presencia de células osteoblásticas alrededor de los mini-implantes post-tratamiento ortodóntico. Cuantificar las células presentes alrededor de los mini-implantes post-tratamiento ortodóntico con el fin de determinar una fibro u oseointegración de los mismos.

REFERENCIAS

1. GOULD TRL, Westbury I, Brunette DM. Ultrastructural study of the attachment of human gingiva to titanium in vivo. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 418 - 420.
2. McKINNEY RV Jr, Steflick DE, Koth DL. The epithelium dental implant interface. *J Oral Implant* 1988; 13: 622 - 641.
3. MISCH CE. *Implantología Contemporánea*. España:Editorial Mosby, 1995:369.
4. LINDHE J, Berglundh T. The interface between the mucosa and the implant. *Periodontol 2000* 1998; 17: 47 - 54.
5. LANG N, Karring T, Lindhe J. *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology Implant Dentistry* 1999; Quintessence Publishing Co: 141.
6. HANSSON HA, Albrektsson T, Branemark PI. Ultrastructural aspects of the interface between tissue and titanium implants. *J Prosthet Dent* 1983; 50: 108- 113.
7. ROMANOS G, Schroter-Kermani C, Weingart D, Strub J. Healthy human periodontal versus peri-implant gingival tissues: An immunohistochemical differentiation of the extracellular matrix. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 750 - 758.
8. BUSER D, Weber HP, Donath K, Fiorelli JP, Paquette DW, Williams RC. Soft tissue reactions to non submerged unloaded titanium implants in beagle dog. *J Periodontol* 1992; 63: 225- 236.
9. SEYMOUR GJ, Gemmel E, Lenz LJ, Henry P, Bower R, Yamazaki k. Immunological infiltrates associated with osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4: 191- 197.
10. LILJEMBERG B, Gualini F, Berglundh T, Tonetti M, Lindhe J. Some characteristics of the ridge mucosa before and after implant installation. *J Clin Periodontol* 1996; 23: 1008- 1013.
11. LILJEMBERG B, Gualini F, Berglundh T, Tonetti M, Lindhe J. Composition of plaque associated lesions in the gingiva and the peri-implant mucosa in partially edentulous subjects. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 119- 123.
12. COCHRAN DL, Hermann JS, Schenck RK, Higginbottom FL, Buser D. Biological width around titanium implants. A histometric analysis of the

implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997; 68: 186 - 198.

13. ABRAJAMSSOM I, Berglundh T, Wennstrom J & Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implant Res* 1996; 7: 211 - 218[STANDARDIZEDENDPARAG]

14. ABRAJAMSSOM I, Berglundh T, Glantz PO, Lindhe J. The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 721- 727.

15. BERGLUNDH T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP; Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 81- 90.

16. IBRAHIM y cols: Intraosseus Screw – Supported upper Molar Distalization. *Angle orthod* 2004;74: 838-850.

17. ADRIANO y cols, Chair-side procedure for connecting transpalatal arches with palatal implants. *European journal of Orthodontics* 24 (2002) 337-342.

18. B, GIULIANO MAINO y cols, The spider Screw for skeletal anchorage. *JCO* 37 (2003) 90-97.

19. CHANG MO JEONG y cols, Bicortically Stabilized implant load transfer. *The international journal of oral & Maxillofacial implants* 18 (2003) 59-65.

20. BRANEMARK PL, ALBREKTSSON T, HANSSON HA, LINDSTROM J. *Acta Orthop Scand.* 1981;52(2):155-70. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man.

21. THOMAS Y COOK HIGUCHI, JM. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. *International Journal of Oral and Maxillofacial implants.* Vol. 6 1985 p:338-3443.

22. LUM Y Cols.; Inmediatly Loaded Steri-Oss© implants: Can evidence support change in protocol. *Journal of Clinic Orthodontics.* Vol. 36. Nº. 10. 1991 p.592-596.

23. GARETTO LP, CHEN J, PARR JA, ROBERTS WE. *Implant Dent.* 1995 Winter;4(4):235-43

Remodeling dynamics of bone supporting rigidly fixed titanium implants: a histomorphometric comparison in four species including humans.

24. PIATTELLI, Jae-Hyun. Clinical Application of Micro-Implant Anchorage. Journal of Clinic Orthodontics. Vol.36. N°. 5. 1997 p.298-302.

25. CALVO Y COLS., Immediate loading of implante-fixed mandibular prostheses: A prospective 18 month follow-up clinical study-preliminary report. Implant Dentistry. Vol. 10. No.1 2000 p.23-29.

26. OHMAE M SAITO S, MOROHASHI T, SEKI K, QU H, KANOMI R. YAMASAKI KL, OKANO T, YAMADA , SHIBASAKI Y. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001 May;119(5):489-97. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog.

27. MORRA, Marco y Cols. Surface Chemistry Effects of Topographic modification of Titanium Dental Implant Surfaces: Surface Analysis. The international Journal of Oral and Maxillofacial Implants. Vol. 18. N° 1. 2003 p. 40-45.

28. CASSINELLI, Clara y Cols. Surface Chemistry Effects of Topographic modification of Titanium Dental Implant Surfaces: 2. In Vitro Experiments. The international Journal of Oral and Maxillofacial Implants. Vol. 18. N° 1. 2003 p. 46-52.

29. MISCH, BRESSAN, Eriberto. Orthodontic anchorage with specific fixtures: Related study analysis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Vol. 122. N°.1 2004 p.84-94.

30. SALAMA, Henry.; ROSE, Louis.; SALAMA, Maurice.; BETTS, Norman. Immediate Loading ok Bilaterally Splinted Titanium root-form implantes in fixed Prosthodontics. International Journal of Periodontics & Restaurative Dentistry. Vol. 15 No. 4. 1995 p.345-361

DIRECCIONES ELECTRONICAS
nanynj2000@hotmail.com
delcastillofer@yahoo.com

GLOSARIO

COLAGENO: Sintetizado por los ribosomas de los fibroblastos y polimerizado a lo largo de la membrana celular cuando se trata de colágeno tipo I. Hasta el momento se han detectado 18 tipos de colágeno que han sido aislados de la matriz extracelular de tejidos conectivos. (Olsen BR. 1989; Kietty CM. 1993).

FIBROBLASTOS: Son células que se encuentran entre las fibras colágenas y su apariencia es gobernada por la matriz extracelular que lo rodea. Sodek demostró una alta capacidad de recambio para estas células por lo cuál ellas contienen gran cantidad de organelos involucrados en la síntesis de proteínas y un complejo aparato de Golgi. (Shore R.C. 1979)

MINI-IMPLANTE: Dispositivo metalico compuesto por cabeza y cuerpo con un diámetro de 2.5 mm y longitudes de 7, 9 y 11 mm, generalmente fabricado en titanio grado V.Utilizados para realizar movimientos ortodonticos como intrusión de dientes supraerupcionados,retraccion de dientes anteriores y como medio de anclaje par evitar movimientos reciprocos no deseados.(B.Giuliano Maino , 2003)

OSEOINTEGRACION :Es una conexión directa entre el hueso y el implante sin capas de tejidos blandos interpuestas .Los problemas para identificar el grado exacto de adherencia ósea condijeron a una definición de la oseointegración basada mas en la estabilidad que en criterios histológicos. Un proceso por el cual se logra una fijación rigida, clínicamente

asintomática de material aloplástico y que se mantiene en el hueso durante la carga funcional.(Branemark,1977; Zarh y Albrektsson,1991.)

OSTEOBLASTOS: Son células de neoformación ósea que se encuentran en la superficie del hueso alveolar que comunica con el ligamento periodontal. Su estructura es similar a la de los osteoblastos encontrados en otras partes del cuerpo. Poseen un núcleo prominente, numerosas mitocondrias, vesículas, un aparato de Golgi complejo, microtúbulos y microfilamentos. (Holtrop ME. 1990).

LINFOCITOS: Los linfocitos, o glóbulos blancos de la sangre, se generan en la médula. Estas células son las principales responsables del control de las infecciones, ya que atacan de manera directa a los antígenos, o sustancias extrañas al organismo. Cuando se trasplanta un órgano, los linfocitos suelen atacar a los tejidos trasplantados, causando el rechazo del trasplante.

ERITROCITOS: Los eritrocitos o glóbulos rojos son los principales portadores de oxígeno a las células y tejidos del cuerpo. Su forma bicóncava es una adaptación que maximiza la superficie de intercambio de oxígeno por dióxido de carbono. Esta forma y una membrana plasmática flexible permiten a los eritrocitos atravesar los más angostos capilares.

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION

**ESTUDIO DE LA SUPERFICIE DE LOS MINI-IMPLANTES POST-
TRATAMIENTO ORTODONTICO BAJO MICROSCOPIA ELECTRONICA.**

FECHA _____

PACIENTE _____

HISTORIA CLINICA _____

UBICACIÓN DEL MINI-IMPLANTE EN BOCA

MAXILAR SUPERIOR: ANTERIOR: _____
POSTERIOR: _____

MAXILAR INFERIOR: ANTERIOR: _____
POSTERIOR: _____

TIPO DE CÉLULA ENCONTRADA ALREDEDOR DEL MINI-IMPLANTE.

FIBROBLASTOS: _____
OSTEOBLASTOS: _____
LINFOCITOS: _____
ERITROCITOS: _____

ANEXO 2**PRESUPUESTO**

RUBLOS	FUENTES		TOTAL
	COC	INVESTIGADORES	
PERSONAL		\$200.000	
EQUIPOS		\$400.000	
SOFTWARE		0.0	
SALIDAS DE CAMPO		0.0	
MATERIAL BIBLIOGRAFICO		\$100.000	
SERVICIO TECNICO		\$200.000	
TOMA MICROFOTOGRAFIAS		\$1.500.000	
PAPELERIA		\$300.000	
TOTAL		\$2.700.000	\$2.700.000

ANEXO 3

CRONOGRAMA

PRIMER SEMESTRE 2005

ACTIVIDAD	MES / SEMANA																							
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PROTOCOLO								x																
R. DATOS																								
TRABAJO DE CAMPO																								
ANALISIS DE DATOS																								
DOC. FINAL																								

PRIMER SEMESTRE 2006

ACTIVIDAD	MES / SEMANA																							
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PROTOCOLO																								
R. DATOS																								
TRABAJO DE CAMPO																								
ANALISIS DE DATOS													x	x	x									
DOC. FINAL																							x	