



Universidad
Nacional
de Córdoba



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE POSGRADO

**“CONSERVACIÓN DEL VOLUMEN ÓSEO ALVEOLAR POST-
EXTRACCIÓN UTILIZANDO HIDROXIAPATITA NO
REABSORBIBLE: MODIFICACIÓN DE LA TÉCNICA CLÁSICA
EMPLEANDO DISTINTAS ESPONJAS REABSORBIBLES E
IRRADIACIÓN LÁSER BLANDA”**

TESISTA:

OD. GUSTAVO MARÍA MUGNOLO

DIRECTOR:

PROF. DRA. VILMA AIMAR DE IRAZUZTA

CÓRDOBA, 1995



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



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA.
FACULTAD DE ODONTOLOGIA.



**“CONSERVACION DEL VOLUMEN OSEO
ALVEOLAR POST-EXTRACCION
UTILIZANDO HIDROXIAPATITA
NO REABSORBIBLE”.**

**MODIFICACION DE LA TECNICA CLASICA EMPLEANDO
DISTINTAS ESPONJAS REABSORBIBLES E IRRADIACION
LASER BLANDA.**

**TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE
DOCTOR EN ODONTOLOGIA.**

DIRECTOR:

PROF.DRA. VILMA AIMAR DE IRAZUZTA.
PROFESORA TITULAR.
CATEDRA DE CIRUGIA II “B”.

DUPLICADO
T
D7
M88
ej 2
010478

ASESOR CIENTIFICO:

PROF.DR. MIGUEL MARIO FONSECA.
PROFESOR TITULAR.
CATEDRA DE ANATOMIA PATOLOGICA “B”.

ODONTOLOGO
GUSTAVO MARIA MUGNOLO



**Del Sistema I.N.T.I.
Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
CENTRO DE MATERIALES Y METROLOGIA**

Av. Velez Sarsfield 1561
Casilla de Correo 884
5000 - Córdoba
República Argentina

Tel. (051) 60-1334
60-4137
60-4053
FAX (051) 69-9459

El presente certificado tiene por objeto dejar constancia que los estudios de morfología y composición cuanti-cualitativa de una Hidroxiapatita No Reabsorbible (Dac-Blu®) se realizaron en este Centro de Investigaciones Materiales.

Dichos estudios forman parte de las investigaciones realizadas por el Od. Gustavo M. Mugnolo, de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba, y corresponden a su trabajo de Tesis Doctoral titulada "Conservación post-extracción de la altura y volumen óseo alveolar utilizando Hidroxiapatita No reabsorbible".

Se extiende el presente certificado, para ser presentado ante quien corresponda, a los 30 días del mes de Junio de 1991.

Ing. JOSE INDOVINO
Jefe de Sección
Microscopía Electrónica
C.I.M.M. Córdoba



Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Odontología



Certifico que el material procesado para los Estudios Histopatológicos del Trabajo de Tesis "Conservación del Volumen Oseo Alveolar Post-extracción Utilizando Hidroxiapatita No Reabsorbible", pertenecientes al Odontólogo Gustavo María Mugnolo, fueron realizados en esta Cátedra bajo mi supervisión y dirección.

Prof. Dr. Miguel María Fonseca.

Profesor Titular.

Cátedra de Anatomía Patológica "B".

Facultad de Odontología. U.N.C.



Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Odontología



Certifico que la Casuística Clínica presentada en el Trabajo de Tesis
"Conservación del Volumen Oseo Alveolar Post-extracción Utilizando Hidroxiapa-
tita No Reabsorbible", perteneciente al Odontólogo Gustavo María Mugnolo, fue
realizada en esta Cátedra.

Prof. Dra. Vilma del C. Aimar de Irazusta.

Profesora Titular.

Cátedra de Cirugía II "B".

Facultad de Odontología. U.N.C.

DEDICATORIA:

Al Creador de Todas las Cosas, por hacer fructificar cada una de mis siembras.

A mis Abuelos Inmigrantes, Juan, Filomena, Juan y Rosa, como reconocimiento a sus ilimitados esfuerzos y sacrificios.

A mis Padres, Francisco y Nelly, como muestra de filial afecto.

A mi Familia, por su incondicional apoyo y permanente estímulo.

AGRADECIMIENTOS:

A la Comisión de Doctorado: Prof.Dra. René Althaparro de Gonzalez, Prof.Dr. Alfredo Bass Pluer, Prof.Dra. María E. Gómez de Ferraris y Prof.Dr. Omar Gani, y al Tribunal Ampliatorio: Prof.Dr. Héctor Gendelman y Prof.Dr. Enrique Fernández Bodereau (h). por las sugerencias aportadas.

A la Prof.Dra. Vilma Aimar de Irazuzta y al Prof.Dr. Miguel Fonseca, quienes pusieron de manifiesto, una vez más, no sólo su alta capacidad y seriedad científica, sino también su profunda vocación de servicio al hacerse cargo de mi iniciación en la Investigación, dedicando para ello muchas horas de sus ya atareadas labores. Lleguen a ellos mi sincera gratitud y respeto.

Al Dr. Ricardo Accietto y a la Dra. Cecilia Spalla de Accietto, por su afectuosa y desinteresada colaboración en la realización de las Cirugías Experimentales.

A la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) y a los representantes de nuestra Facultad en la misma, Prof.Dr. Adolfo Goldrajy y Prof. Dra. María Elsa Gómez de Ferraris, por haberme otorgado los fondos necesarios para desarrollar este trabajo a través de una Beca de Doctorado.

Al Ing. José Indovino, del Centro de Investigación de Materiales y Metrología (CIMM), por la realización de los estudios de Microscopía Electrónica.

Al Prof.Dr. Oscar David por el corte de las inclusiones en resina plástica.

A la Sra. María Cristina Bertoldi por la realización de los preparados histológicos.

Al Sr. Alfredo Benito, por la realización de la documentación fotográfica y la compaginación de esta Tesis.

Indice General

PORTADA	1
DEDICATORIA:	2
AGRADECIMIENTOS:	3
1.1.INTRODUCCION.	7
1.2.RESEÑA BIBLIOGRAFICA.	7
EL USO DE HIDROXIAPATITA NO REABSORBIBLE EN LA CONSERVACION Y RECUPERACION DEL REBORDE ALVEOLAR.	8
1.2.1.1. EN EL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL AVANZADA.	10
1.2.1.2. EN EL TRATAMIENTO DE RECUPERACION DE MAXILARES Y MANDIBULAS ATROFICOS.	11
1.2.1.3. EN LA CONSERVACION DEL VOLUMEN OSEO ALVEOLAR POST- EXTRACCION.	15
1.2.2.EFECTOS DE LA RADIACION LASER.	18
1.2.3.1.ESPONJAS REABSORBIBLES.	20
1.2.3.2.INDICACIONES DE SU USO.	21
1.2.4.CICATRIZACION ALVEOLAR POST-EXTRACCION.	21
1.3.OBJETIVOS	23
1.3.1.OBJETIVO GENERAL.	23
1.3.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS.	23
2.MATERIALES Y METODO.	25
2.1.EVALUACION INSTRUMENTAL TECNICA.	25
2.1.1.DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DEL MATE- RIAL.	25
2.1.2. DETERMINACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS CONSTITUYENTES DEL MATERIAL.	25
2.2.EVALUACION EXPERIMENTAL EN ANIMALES DE LABORATORIO.	26
2.2.1.1. APLICACION DEL MATERIAL EN HERIDAS OSEAS EXPERIMEN- TALES EN CONEJOS.	26
2.2.1.2.CIRUGIA EXPERIMENTAL.	27
2.2.1.3.CIRUGIA. PLAZOS DE REINTERVENCION Y SACRIFICIO DE LOS ANIMALES.	30
2.2.2.1.CONTROLES HISTOLOGICOS DE LAS RESPUESTAS DEL HUESO Y TEJIDOS BLANDOS AL INJERTO DE MATERIAL EN PLAZOS PREESTABLECIDOS (7,15, 21, 30, 60 Y 90 DIAS).	30
2.2.2.2. METODOLOGIA DE LABORATORIO PARA EL MATERIAL OBTENIDO.	30
2.2.3.1. ANALISIS DE LA RELACION TIEMPO DE APLICACION Vs. EFECTO OBTENIDO POR EL EMPLEO DE RADIACION LASER BLANDA SOBRE TEJIDOS SANOS.	31
2.2.3.2. METODOLOGIA DE LABORATORIO PARA EL MATERIAL OBTENIDO.	31
2.2.4.1.APLICACION DE LAS DISTINTAS ESPONJAS REABSORBIBLES EN HERIDAS EXPERIMENTALES.	32
2.2.4.1.CIRUGIA EXPERIMENTAL.	32
2.2.4.2.CIRUGIA. PLAZOS DE IRRADIACION Y SACRIFICIO DE LOS ANIMALES.	33
2.2.5.1.CONTROLES HISTOLOGICOS DE LAS RESPUESTAS DE LOS TEJIDOS BLANDOS AL INJERTO DE ESPONJAS REABSORBIBLES CON Y SIN EL AGREGADO DE RADIACION LASER BLANDA EN PLAZOS PREESTABLECIDOS. (4 Y 7 DIAS).	33
2.2.5.2. METODOLOGIA DE LABORATORIO PARA EL MATEIAL OBTENIDO.	34
2.2.5.3.RECUENTO DE LA POBLACION DE EOSINOFILOS.	34
2.3.EVALUACION CLINICA EN HUMANOS	35
2.3.1.CASUISTICA CLINICA.	35
2.3.2.CATEGORIA DE LA INTERVENCIONES.	36
2.3.3. ESTUDIOS CLINICOS RADIOGRAFICOS DE LOS PACIENTES A INTERVENIR.	36

2.3.4.TECNICA QUIRURGICA	38
2.3.5. CRONOLOGIA DE LOS CONTROLES CLINICOS Y CON RADIOGRAFIA CONVEN- CIONAL	42
2.3.6. CRONOLOGIA DE LOS CONTROLES CON RADIOGRAFIA MILIMETRADA HSG-58 Y CALIBRE	42
2.3.7.CLASIFICACION DE LOS PACIENTES	43
2.3.8.APLICACION DE RADIACION LASER BLANDA	43
2.3.9.DISTRIBUCION DE LAS CAVIDADES ALVEOLARES	44
2.3.10.ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS OBTENIDOS	44
3.RESULTADOS	46
3.1.EVALUACION INSTRUMENTAL TECNICA	46
3.1.1.DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DEL MATE- RIAL	46
3.1.2.DETERMINACION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS CONSTITUYENTES DEL MATERIAL	47
3.2.EVALUACION EXPERIMENTAL EN ANIMALES DE LABORATORIO	49
3.2.1.CONTROLES HISTOLOGICOS DE LAS RESPUESTAS DEL HUESO Y TEJIDOS BLANDOS AL INJERTO DEL MATERIAL EN PLAZOS PREESTABLECIDOS (7, 15, 21, 30, 60 Y 90 DIAS)	49
3.2.2.CONTROLES HISTOLOGICOS DE LAS RESPUESTAS DE LOS TEJIDOS BLANDOS AL INJERTO DE ESPONJAS REABSORBIBLES CON Y SIN EL AGREGA- DO DE RADIACION LASER BLANDA (R.L.B) EN PLAZOS PREESTABLECIDOS (4 Y 7 DIAS)	60
3.3.CASUISTICA CLINICA	67
4.DISCUSION	93
5.CONCLUSIONES	99
6.RESUMEN	102
7.SUMMARY	104
8.BIBLIOGRAFIA	106



1.1.INTRODUCCION.

1.1.INTRODUCCION.

La reducción de la disponibilidad de tejido óseo en la cavidad oral como consecuencia de las exodoncias plantea al odontólogo problemas de muy difícil, compleja y costosa resolución al momento de proyectar una rehabilitación protética fija o removible. Con la incuestionable efectividad de los implantes bucales intraóseos, la necesidad de poder contar con un soporte de hueso adecuado se ha transformado en un factor crítico para su empleo.

Es por ello que Bell en 1986, con su técnica clásica, comienza a injertar en las cavidades alveolares, inmediatamente después de las extracciones, una cerámica de Hidroxiapatita No Reabsorbible con la finalidad de detener o demorar la pérdida del tejido óseo alveolar empleando solamente el coágulo como agente aglutinante de las partículas In Situ.

Debido a que el mismo autor establece en sus experiencias una relación lineal entre la masa de material retenido en forma efectiva y el volumen de tejido óseo alveolar conservado en el tiempo, tratamos de mejorar el mecanismo de contención de las partículas en los alvéolos cubriéndolas con distintas esponjas reabsorbibles para evitar la pérdida de cantidades significativas del injerto original, inconveniente observado en la técnica clásica debido a la incapacidad del coágulo para retener a las partículas ubicadas más superficialmente.

Esta modificación inicial se pretendió optimizar con el empleo de radiación láser blanda con la finalidad de acelerar el reemplazo de las esponjas por tejido de granulación facilitando la cicatrización de los tejidos blandos que recubren el alvéolo.

El empleo de las esponjas en forma conjunta con la radiación láser blanda permite la contención de la totalidad del material injertado inicialmente, lo que se traduce en niveles mayores de tejido óseo alveolar conservado en el tiempo.

1.2.RESEÑA BIBLIOGRAFICA.

La bibliografía que fundamentó nuestro trabajo fue analizada desde los siguientes puntos de vista:

- 1.2.1. El uso de hidroxiapatita no reabsorbible en la conservación y recuperación del reborde alveolar.
- 1.2.2. Efectos de la radiación láser.
- 1.2.3. Esponjas Reabsorbibles.
- 1.2.4. Cicatrización alveolar post-extracción.

1.2.1. EL USO DE HIDROXIAPATITA NO REABSORBIBLE EN LA CONSERVACION Y RECUPERACION DEL REBORDE ALVEOLAR.

La Hidroxiapatita es un material que dentro de la nomenclatura de clasificación de los materiales de implante y transplante está incluida en el grupo de los Aloplásticos, definidos como materiales inorgánicos extraños o ajenos al individuo que los recibe. (1) Es una sustancia que pertenece a la familia del fosfato de calcio y posee características fisico-químicas casi idénticas a las del esmalte dental y hueso cortical. (2) Dentro de esta familia y formando parte del grupo de los fosfatos de calcio insolubles se encuentra el fosfato tricálcico (del que se conocen dos fases: el alfa y el beta whitlockite), el cual en presencia de agua reacciona para dar lugar a la formación de una sal estable: la Hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$). (3) De acuerdo al proceso de fabricación comercial la Hidroxiapatita puede ser:

A.DENSA: El polvo de Hidroxiapatita es sometido a alta temperatura (1000°C) y presión (8 atmósferas), en un proceso denominado "sinterizado", por más de dos horas. De esta manera, las partículas son fusionadas entre sí sin dejar espacios (subtipo Densa) o dejando microporos entre ellas (subtipo Microporosa). Así se obtiene un material cuyo volumen total de microporos en el producto final es menor al 5 % y el diámetro promedio de los mismos inferior a 10 micrómetros.

B.POROSA: Al polvo de Hidroxiapatita se le agrega peróxido de Hidrógeno. La mezcla así preparada es sometida primero a una temperatura de 100°C punto donde el peróxido se disocia en agua y oxígeno. Este último abandona la masa en forma de burbujas dejando atrás grandes porosidades interconectadas denominadas macroporos. Posteriormente la masa resultante es sinterizada por menos de dos horas. De esta manera, se obtiene un material cuyo volumen total de macroporos en el producto final es del 30 al 40 % y el diámetro promedio de los mismos superior a los 200 micrómetros. (4)

El diámetro del poro influye en el tipo de tejido colágeno que rodea a cada tipo de Hidroxiapatita en las primeras semanas post-implantación y en la respuesta posterior del tejido óseo del lecho receptor. La Hidroxiapatita porosa se asocia al Colágeno tipo I y V, considerados precursores de la formación de tejido óseo, y al desarrollo de osteones dentro de los poros. La Hidroxiapatita densa, por el contrario, se asocia al Colágeno tipo III, considerado precursor de la formación de tejido fibroso, y a la ausencia de desarrollo de osteones dentro de los poros. (4) (5) (6)

La Hidroxiapatita es un material hidrófilo y electronegativo, condiciones que le permiten una capacidad de intercambio iónico deseable con el lecho receptor. (7) Después de numerosas experiencias en animales y humanos, tanto en tejidos duros como blandos, demostró no ser tóxica, carecer de índices antigénicos, ser inactiva desde el punto de vista cancerígeno, ser biocompatible y tener osteoafinidad. (7) (8) Es además un material bioactivo, con propiedad mitogénica y osteotrópica. La primera es la capacidad de poder estimular la división de células del tejido receptor y la segunda es la capacidad de promover la diferenciación de células capaces de realizar osteosíntesis. (4) (9) (10)

Luego del injerto del material el primer paso para su implantación es el contacto con la sangre del lecho receptor del huésped, de modo que la adsorción con proteínas del plasma facilita su adhesión al medio tisular. Después de la desaparición del coágulo se produce la organización de una matriz colágena. Debido a la adaptación y sedimentación de la Hidroxiapatita ésta avanza entre las partículas. Luego la matriz colágena va siendo invadida por laminillas óseas: hueso en neoformación. A las seis semanas los implantes comienzan a estabilizarse y a las ocho semanas hay reconstrucción por cicatrización del hueso normal con adhesión ósea (bioadhesión) en y alrededor de los implantes. (7) (11) (12)

La Hidroxiapatita posee muy baja solubilidad química. Con el tiempo puede mostrar biodegradabilidad, pero la evidencia de los resultados de la tasa y extensión de este fenómeno están lejos de ser considerados unánimes y coincidentes entre los distintos investigadores. Hasta ahora, las evidencias sugieren que este tipo de Hidroxiapatitas están sujetas solamente a cantidades menores de desintegración en el tiempo. (13)

En general, la Hidroxiapatita provoca una leve respuesta inflamatoria de permanencia transitoria al implantarla dentro de un tejido blando con características mesenquimatosas. (2)

Drobeck y col (14), trabajando en perros Beagle, evaluaron la respuesta histológica de los tejidos duros y blandos a los implantes de Hidroxiapatita redondeados y de bordes multifacetados encontrando únicamente pocos macrófagos aislados en el estroma de tejido conectivo peri-implantario, sin otra evidencia de inflamación. En sus conclusiones, la implantación subperióstica de Hidroxiapatita determina una respuesta mínima, siendo la misma independiente de la forma del implante. Estos hallazgos coinciden con los de Misiek y col (15), quienes trabajando también en perros Beagle llegaron a similares resultados demostrando que, a iguales períodos de tiempo, la respuesta inflamatoria leve desaparece más rápido en los sitios implantados con partículas de Hidroxiapatita redondeada.

Estos resultados son idénticos a los obtenidos por Frame y col (16), Block y Kent (17) en perros Mongrel, Hahn y col (18) en ratas, Gumaer y col (19) en monos y Kent y col (11), Page y Laskin (20), Beirne y col (21) y Chao y Poon (22) en humanos, los cuales podrían considerarse así como respuestas biológicas universales.

Hasta ahora, tres son las indicaciones clínicas del empleo de la Hidroxiapatita con resultados satisfactorios:

- 1.2.1.1. En el tratamiento de la enfermedad periodontal avanzada.
- 1.2.1.2. En el tratamiento de recuperación de maxilares y mandíbulas atróficas.
- 1.2.1.3. En la conservación del volumen óseo alveolar post-extracción.

1.2.1.1. EN EL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL AVANZADA.

Krejci y col (23) mostraron en un estudio clínico que si bien el uso de Hidroxiapatita no regenera totalmente el hueso alveolar y la inserción periodontal perdidas, logra una reducción en la profundidad de la bolsa con disminución de la recesión y ganancia clínica de inserción, una reducción del índice de placa y una mejora en el relleno del defecto óseo.

Stahl y Froum (24) relatan que el tratamiento de la enfermedad periodontal avanzada con Hidroxiapatita no demostró evidencia histológica de obtención significativamente mayor de nueva inserción. Sin embargo, observaron que la periferia de los implantes presentaban signos de osificación a los tres meses luego de la implantación, fenómeno que se acentuaba a los doce meses de realizada la cirugía. Concluyeron que si bien la Hidroxiapatita no logra nueva inserción, es un

material que ofrece el potencial de incrementar la masa ósea nueva dentro de la lesión infraósea. Posteriormente, Frentzen y col (25) demostraron que la Hidroxiapatita reduce el volumen del defecto óseo al ser incorporada por las células periodontales para lograr la regeneración del tejido conectivo. De esta manera, crea una barrera entre el tejido conectivo subgingival del colgajo y las superficies del diente, permitiendo que las células del ligamento periodontal de las áreas sanas puedan proliferar hacia estas superficies con la finalidad de crear nuevo tejido conectivo y nuevo cemento. Esto se traduce clínicamente en disminución de la recesión gingival, cierre de espacios inaccesibles para la higiene oral correcta, disminución de la movilidad del elemento y mejor estética. Su conclusión es que el tratamiento de los casos de periodontitis avanzada puede mejorarse con el uso selectivo de gránulos de Hidroxiapatita.

Estos resultados son coincidentes con los de Ogilvie y col (2), Rabalais y col (26), Carranza y col (27), Barney y col (28), Kenney y col (29), Bowers y col (30), y Meffert y col (31), quienes afirman que, en todos los casos, el uso de gránulos de Hidroxiapatita fue beneficioso y mejoró el pronóstico del tratamiento de la enfermedad periodontal avanzada.

1.2.1.2. EN EL TRATAMIENTO DE RECUPERACION DE MAXILARES Y MANDIBULAS ATROFICOS.

La reabsorción continua de los rebordes alveolares maxilares y mandibulares siguientes a extracciones dentarias afecta a millones de pacientes en todo el mundo. Este proceso se traduce clínicamente en pérdida de retención y estabilidad de la prótesis completa generando 1ro) una inadecuada y alterada eficiencia masticatoria. 2do) problemas de salud orales y sistémicos. 3ro) compromiso de la estética facial del paciente. (32) El fenómeno plantea al prostodoncista un desafío mayor en el maxilar inferior, ya que el reborde mandibular se reabsorbe aproximadamente cuatro veces más rápido que el reborde maxilar. (33) (34) En sus trabajos, Atwood (33) (35) (36) demostró que la reducción del reborde residual mandibular luego de las exodoncias ocurre en dos pasos:

A. El reborde residual alto y redondeado progresivamente se hace más angosto en sentido vestibulo-lingual o palatino. Las corticales alveolares vestibulares y linguales o palatinas no desaparecen, pero el reborde se angosta, principalmente a expensas de la médula (hueso esponjoso).

La altura del reborde alveolar edéntulo permanece casi sin cambios alcanzando el estadio denominado de "filo de cuchillo" (knife-edge). Para entonces, las corticales vestibulares y linguales o palatinas se han fusionado.

B. La reducción de tamaño continúa y el reborde alveolar con forma de filo de cuchillo tiende a desaparecer, dejando un reborde plano sin proceso alveolar residual.

Atwood y Coy (32) han atribuido este proceso irreversible y progresivo, que afecta tanto al maxilar superior como al inferior, a la pérdida de factores anatómicos, biológicos y mecánicos. Se piensa que la manutención del hueso alveolar es dependiente de la estimulación de la membrana periodontal y de la presencia del diente. Por las exodoncias, la ausencia de estímulo al hueso esponjoso menos denso y la sobreestimulación por la presión de la prótesis producen grados variables de reabsorción hasta que las tablas de la cortical basilar se hacen continuas y el hueso alveolar es reabsorbido completamente. La cantidad y tasa de reabsorción no sólo difiere entre el hueso maxilar y mandibular sino que también varía con respecto a la edad, a la nutrición, al sexo, a las hormonas, a la forma, al tamaño, a la ubicación y a la superficie del reborde residual. (37) Muchas han sido las soluciones quirúrgicas que a lo largo del tiempo han sido propuestas para aumentar los rebordes residuales atróficos. Estos tratamientos pueden ser clasificados como 1) vestibuloplastias. 2) Injertos de hueso autógeno. 3) Osteotomía sola o con injertos óseos. 4) Aparatos implantables. 5) Aumentos aloplásticos con polímeros de fluorocarbono, óxido de aluminio, cerámica de vidrio y fosfato de calcio. 6) Aumentos aloplásticos con Hidroxiapatita No Reabsorbible. Ninguna de estas técnicas ha obtenido total aceptación debido a sus inherentes complicaciones individuales. Las vestibuloplastias no mejoran significativamente la altura del reborde en la mandíbula atrófica y, adicionalmente, no solucionan directamente el problema de pérdida absoluta de hueso alveolar y basal. (38) El uso de un injerto óseo necesita la obtención previa del mismo, lo que incrementa la duración de la cirugía e introduce el riesgo de una complicación potencial en sitio dador. (21) Evaluaciones a largo plazo de injertos de costilla y cresta iliaca han mostrado que del 60 al 70 % del injerto se reabsorbe en uno a cinco años. (39) (40) (41) Las osteotomías parecen tener una alta incidencia de disturbios senso-neuronales asociados. (42) Aunque los implantes oseointegrados han demostrado éxito a largo plazo, el costo de estos sistemas con su respectiva rehabilitación protética los hacen prohibitivos para muchos pacientes. (43) Finalmente, algunos materiales aloplásticos pueden fallar en relación a su biocompatibilidad o resistencia bajo función protética generando intolerancia en los tejidos duros y blandos. (15) (44) Dentro de este grupo sólo la Hidroxiapatita ha demostrado, en estudios animales y humanos, ser un sustituto óseo satisfactorio y exitoso para aumentar los rebordes residuales

atróficos. (43)(45) Dos son las técnicas más utilizadas para reconstruir quirúrgicamente los rebordes atróficos:

- A. Incisión primaria vertical mucoperióstica y tunelización subperióstica con o sin disección submucosa. (12)
- B. Colgajo mucoso abierto y disección perióstica. (46) (47)

En ambas técnicas la Hidroxiapatita es depositada subperióticamente utilizando una jeringa provista Ad Hoc por el fabricante. Algunos autores mezclan el material y una película de colágeno con el objeto de evitar la migración del material una vez posicionado en su lugar. Beirne y col (21) y Shen y Gongloff (48) demostraron en ratas que la combinación de Hidroxiapatita con una película de colágeno simplificó el manejo operativo del material reduciendo al mínimo el derrame de éste en sitios no deseados y estabilizó a las partículas en la forma deseada hasta cuatro semanas luego de la intervención. Concluyeron que el colágeno no interfirió con la respuesta tisular normal alrededor de los implantes de Hidroxiapatita. En humanos, el agregado de colágeno a la Hidroxiapatita fue evaluado por Mehlisch y col (49) quienes arribaron a similares resultados que los anteriores agregando que su uso otorga la ventaja de poder modelar manualmente el nuevo reborde post-quirúrgico inmediato obtenido, lográndose una forma de éste más predecible.

Desde el punto de vista histológico los implantes de Hidroxiapatita utilizados para aumentar rebordes deficientes mostraron formación ósea nueva en los espacios interparticulares. En su estudio sobre Hidroxiapatita densa Chao y Poon (22) relataron que a los cinco meses puede verse una cápsula fibrosa alrededor de cada partícula y tejido conectivo maduro formando la matriz interparticular, dentro de la cual existe neoformación ósea que tiende a encapsular a las partículas. Al año la neoformación ósea es mayor con ausencia de cápsula fibrosa entre las partículas y el hueso, el cual a su vez presenta una estructura laminar más madura. Sin embargo, no hallaron neoformación ósea en el área de soporte de la fuerza masticatoria especulando que dicha fuerza causó el movimiento de los implantes y retardó el proceso de neoformación ósea.

El trabajo de Page y Laskin (20) sobre la respuesta tisular a la Hidroxiapatita en la interfase hueso basal-implante mostró que el hueso compacto neoformado consistió en sistemas haversianos y laminares bien formados casi idénticos a aquellos del hueso de la cresta alveolar subyacente. Sin embargo, los autores sugieren que la edad del paciente al tiempo de la intervención quirúrgica y el período de tiempo que el implante está en su sitio podrían ser factores determinantes

en el grado de osteogénesis que se logra.

Block y Kent (17) probaron que la mezcla de Hidroxiapatita con hueso autógeno incrementó la extensión del crecimiento óseo, demostrable histológicamente por la presencia de un número mayor de sistemas haversianos hallados, por lo que sugieren que para aquellos pacientes en quienes el aumento del bloque óseo mandibular es crítico, el uso de la combinación de Hidroxiapatita con hueso autógeno sería más ventajoso que el uso de Hidroxiapatita sola. Desde el punto de vista protodóntico, la construcción de la prótesis completa puede comenzarse cuando los rebordes aumentados se hacen firmes mostrando un contorno estable, convexo y mejorado tanto en altura como en ancho, lo que ocurre aproximadamente a las tres semanas luego de la intervención quirúrgica. El incremento neto en altura para esa época varía de 8 a 10 mm. y permite el uso de una prótesis confortable, retentiva y estable en la mayoría de los pacientes. (11) (12)

En general, el empleo de Hidroxiapatita en los rebordes atróficos mejora significativamente el uso de la rehabilitación protética en un gran número de pacientes implantados. Rothstein y col (50) realizaron en 142 pacientes una evaluación objetiva del rendimiento de prótesis completas antes y después del injerto de Hidroxiapatita densa utilizando el Índice Médico Cornell (que toma como parámetros el confort, la adaptación, la vocalización, la capacidad para comer, la capacidad para degustar, las características y la satisfacción general por parte del paciente) informando que luego de la cirugía la mayoría de los pacientes (85 %) estaban satisfechos con el uso de las nuevas prótesis realizadas sobre los rebordes aumentados y concluyeron que el uso de esta técnica fue beneficioso para el paciente. La mayoría de los autores coinciden en el porcentaje de éxito descrito por Rothstein y col (50), y afirman que el porcentaje de pacientes a quienes la aplicación de Hidroxiapatita no les reportó ningún beneficio no superó nunca el 5 % de los casos tratados. (11) (12) (17) (22) (50)

Las complicaciones en los aumentos con Hidroxiapatita no son frecuentes y pueden ser resueltas sin poner en peligro el material de implante o la capacidad del paciente para usar su prótesis satisfactoriamente. Las experiencias adversas más habituales son:

- A. Dolor intenso e inflamación.
- B. Migración de pequeñas partículas más allá del área de soporte de fuerzas de la prótesis o a través de la mucosa.
- C. Ulceración de la mucosa.

- D. Dehiscencia de la incisión con pérdida de las partículas más inmediatas a ella.
- E. Anestesia uni o bilateral del labio con retorno de la sensibilidad completa luego de tres a seis meses. (11) (12)

Los procedimientos quirúrgicos de aumento de rebordes que requieren la reposición del paquete neurovascular del nervio mentoniano conducen a alteraciones neurosensoriales subjetivas y objetivas que pueden persistir hasta tres años después de la intervención y son secundarias a la remoción del nervio de su lecho óseo junto con su tracción durante la cirugía. El procedimiento puede generar grados varios de injuria nerviosa, que van desde la reducción objetiva de la discriminación táctil y térmica a las sensaciones subjetivas de "labio grueso y pesado", "aguijoneo constante", "labio anestesiado" y "labio ardiente". (42)

1.2.1.3. EN LA CONSERVACION DEL VOLUMEN OSEO ALVEOLAR POST-EXTRACION.

La pérdida del diente interrumpe el flujo de estímulos transmitidos desde la raíz por el ligamento periodontal al hueso alveolar adyacente. Estos estímulos, valorados como de naturaleza electroquímica, serían responsables de la conservación de la masa ósea normal alrededor del diente a través del envío de mensajes a los osteoblastos asociados a otros fenómenos fisiológicos bioquímicos para mantener el reborde alveolar. (33) (51)

Luego de la exodoncia del elemento dentario estos estímulos dejan de ser operativos generando un angostamiento del reborde con la consiguiente pérdida de altura vertical. Esta situación se acentúa por la acción de la fuerza generada por la prótesis completa sobre el remanente óseo. La reducción del reborde residual ocurre más rápidamente en el período comprendido entre los seis meses y los dos años posterior a las extracciones, pero en muchos individuos continúa indefinidamente hasta su muerte, traduciéndose en la remoción de cantidades masivas de hueso. (52)

Los esfuerzos para preservar los rebordes alveolares residuales inmediatamente después de las exodoncias evaluaron el uso de 1) Raíces propias sumergidas, vitales o no vitales. 2) Implante de raíces de otro individuo. 3) Implantes de materiales sintéticos (polimetilmetacrilato, teflón poroso, carbono vítreo, óxido de aluminio, yeso de París.) 4) Implantes de Hidroxiapatita en forma de conos o gránulos.

El uso de raíces propias, vitales o no vitales, puede fracasar debido al desarrollo de caries, dolor, inflamación pulpar, exposición y pérdida de las raíces como consecuencia de su re-exposición al medio bucal en períodos de dos a tres años subsiguientes al procedimiento. (53) La implantación de raíces de otro individuo fallaría como consecuencia de la reabsorción siguiente a la anquilosis inicial.(54)(55) La mayoría de los materiales de implantación sintéticos están sometidos a rechazos por parte del huésped o a encapsulación fibrosa por problemas relacionados con la biocompatibilidad de los mismos. (44) (56) Hasta el momento solamente la Hidroxiapatita densa ceramizada ha demostrado, en estudios a largo plazo tanto en animales como en humanos, ser un material útil y efectivo en la conservación post-extracción del hueso alveolar.

Quinn y Kent (32) en un estudio utilizando conos preformados de Hidroxiapatita en alvéolos inmediatos de monos demostraron que 1) la cicatrización gingival sobre la superficie oclusal de los implantes se completa a las cuatro semanas. 2) radiográficamente a los tres meses los implantes estaban cubiertos por hueso de patrón trabecular normal. 3) histológicamente a los tres meses los implantes estaban rodeados de hueso laminar denso normal con osteoblastos sanos y espacios medulares con tejido vascular fibroadiposo sin evidencia de células inflamatorias. 4) se preservó un promedio de 2 mm. más de hueso alveolar en los alvéolos con conos cuando se los comparó con los alvéolos de control sin conos. Concluyen afirmando que el posicionamiento quirúrgico de los implantes 2 mm. por debajo de la cara oclusal de la cresta alveolar es crítico para la formación de hueso oclusal. Estos hallazgos coinciden con los obtenidos por Gumaer y col (19) quienes además demuestran que la falta de conformación exacta del implante al alvéolo receptor no condiciona la aceptación del primero por parte del segundo, siempre y cuando el implante quede inmóvil durante el período de cicatrización inicial. Quinn y Kent (32) también trabajaron con perros Beagle y pudieron comprobar que 1) la cicatrización gingival sobre la superficie oclusal de los implantes se completa a las cuatro semanas. 2) radiográficamente al mes los implantes estaban cubiertos por hueso de densidad y arquitectura alveolar normal. 3) histológicamente se observan canales nutrientes y sistemas hasersianos agregados a los implantes en varios puntos indicando la magnitud de la biocompatibilidad del material. 4) los sitios implantados con conos de Hidroxiapatita preservaron un promedio de 2 mm. más de hueso alveolar cuando se los compara con los sitios de control. También concluyen afirmando que el posicionamiento quirúrgico de los conos 2 mm. por debajo de la cara oclusal de la cresta alveolar es crítico para la formación de hueso oclusal.

Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por Boyne y col (57) quienes utilizando

tetraciclina como marcador biológico demostraron con microscopía de luz ultravioleta la presencia de tejido óseo neoformado y concluyeron que la Hidroxiapatita densa tiende a rodearse de un tipo de hueso laminar y Haversiano en vez del hueso esponjoso que normalmente repara y reemplaza el reborde alveolar después que el elemento dentario ha sido extraído.

En humanos, los conos de Hidroxiapatita fueron evaluados por Quinn y col (58) quienes en su estudio demostraron que aunque los conos no previnieron completamente la pérdida de hueso alveolar lograron un porcentaje significativo de preservación del reborde, aproximadamente 2 veces más de hueso alveolar en comparación con los sitios de control no implantados.

Desafortunadamente, el manejo quirúrgico inicial y el clínico posterior de los rebordes implantados con conos posee dificultades propias tales como 1) elección de conos de forma apropiada a los alvéolos específicos, o en su defecto 2) adaptación y/o modificación del cono con turbina a alta velocidad y abundante refrigeración acuosa para que entre correctamente en el alvéolo receptor. 3) pérdida del implante por lisis del coágulo inicial. 4) migración del implante. 5) dehiscencia, emergencia y necesidad de resumersión del implante. (58) (59)

Comparando el uso de conos vs. partículas de Hidroxiapatita en humanos Bell (60) y Hoen (61) demostraron que la implantación de partículas es un procedimiento quirúrgico más simple y rápido que el empleo de conos y que carece de los problemas post-implantación que se observan en estos últimos. Sus conclusiones aportan que el uso de partículas con la finalidad de demorar la reabsorción del reborde alveolar es más ventajosa y otorga beneficios más predecibles que la implantación de conos.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Sherer y col (62) y Block y Kent (17) quienes trabajando en perros Beagle y Mongrel demostraron que a los dieciocho meses la conformación general del reborde alveolar del lado de los alveolos implantados era más ancha y más redondeada en contorno que el lado no implantado, el cual se mostró atrofiado con una conformación de filo de cuchillo. Concluyen afirmando que los gránulos de Hidroxiapatita densa implantados en sitios de extracción inmediatos conservaron la conformación inicial del reborde previniendo la atrofia del mismo.

1.2.2.EFECTOS DE LA RADIACION LASER.

Desde la construcción del primer aparato de Luz Amplificada por Emisión Estimulada de Radiación (L.A.S.E.R.) en EE.UU en 1960, numerosos estudios de investigación se desarrollaron utilizando emisores láseres que emiten en cualquier zona del espectro electromagnético (haz ultravioleta, haz visible y haz infrarrojo).

Existen dos tipos de Láseres:

A.De Alta Potencia o Alta Densidad de Energía Incidente (Hard Laser).

B.De Baja Potencia o Baja Densidad de Energía Incidente (Soft Laser). (63)

En la primera categoría se encuentran los láseres de CO₂ y de Argón. La energía emitida por estos láseres al incidir en el tejido se transforma en calor que produce diferentes efectos tales como coagulación (desnaturalización de proteínas), carbonización y evaporación. El alcance del efecto térmico depende de factores inherentes a la radiación como son la potencia, duración, densidad de energía y longitud de onda, lo que se traduciría también en profundidad de penetración del haz. El haz al incidir sobre el tejido comienza a elevar la temperatura del mismo. Hasta los 60° C aproximadamente, no se producen cambios tisulares. A los 60°C se produce un efecto de coagulación y el tejido adquiere coloración blanquecina. A los 100°C el láser actúa sobre el tejido hidratado evaporando el agua, y cuando ésta se evapora totalmente la temperatura asciende y se piroliza el tejido; Es decir, se produce desecación y como consecuencia de ello la temperatura asciende súbitamente. Al llegar a algunos centenares de grados el tejido se carboniza. (63) Estos láseres de Alta Potencia pueden utilizarse en tejidos duros y landos. Sin embargo, son de interés los efectos no térmicos de los láseres para terapia fotodinámica de tumores, como alternativa efectiva en paciente que sufren crónicamente úlceras vasculares, sinusitis, cervicitis, dolores post-traumas, bioestimulación para cicatrización de heridas y quemaduras, etc. Esta terapia se logra con los láseres de la segunda categoría en donde se ubican los láseres de potencia del orden de los mW, llamados "soft lasers". Aquí se pueden mencionar los láseres de diodo que emiten en la zona cercana al haz infrarrojo, entre 860 y 904 nm. Las sustancias activas son sólidos de AsGa o AlAsGa. Otro tipo es el de He-Ne, consistente en una mezcla de esos gases confinados en un tubo de cuarzo a una determinada presión y provisto de dos espejos que conforman la cavidad resonante. Los efectos que produce la irradiación láser de Baja Potencia pueden ser agrupados en:

-
- A. EFECTOS PRIMARIOS O DIRECTOS: comprenden los efectos bioquímicos, bioeléctricos y bioenergéticos.
 - B. EFECTOS SECUNDARIOS O INDIRECTOS: comprenden el estímulo de la microcirculación y la bioestimulación del trofismo celular.

Se han estudiado múltiples efectos biológicos de la aplicación de láseres de baja energía, como por ejemplo estimulación del movimiento iónico entre los compartimientos intra y extracelular (63), acción sobre mitocondrias via citocromo oxidasa (64), efecto fotoeléctrico sobre la síntesis de proteínas por repolarización de membranas (65), incremento en la síntesis de ARN (66) y acción por resonancia sobre ADN (67). Además, se demostró que los láseres producen diferentes efectos sobre la producción de procolágeno, dependiendo del tipo de láser: dramática reducción en la síntesis de colágeno se observa con los de Alta Potencia; sin embargo, se obtiene estimulación en la producción de colágeno cuando se irradia con el de Baja Potencia de He-Ne (68). También se encontró que el tratamiento con el de He-Ne en fibroblastos gingivales en el hombre aumenta la producción de colágeno e induce cambios morfológicos a nivel ultraestructural o subcelular. (69) Las implicaciones de la estimulación por tratamiento con láser de Baja Potencia en la cavidad oral son de gran importancia debido a que las mucosas son muy delgadas, lo que permite una óptima penetración de los rayos en la región, ofreciendo un sitio privilegiado para la cicatrización de heridas. (70) En resumen, los efectos bioestimulantes de los láseres de Baja Potencia han sido demostrados a niveles celulares y moleculares, como así también existen evidencias que indican que efectos remotos al sitio de irradiación ocurren, los que sugieren la circulación de sustancias activas. Los efectos de la laserterapia pueden entonces mencionarse como:

A.EFECTO ANTIINFLAMATORIO Y ANTIEDEMATOSO.(entendiendo como tal el favorecer la evolución de los procesos antes mencionados.)

* Se ejerce a través de la aceleración de la microcirculación originando cambios de la presión hidrostática del capilar, con reabsorción del edema y eliminación de la acumulación de sustancias como ácido pirúvico y láctico.

B.EFECTO BIOESTIMULANTE.

*Aumenta la producción de fibras colágenas.

*Produce mayor vascularización.

*Induce la remineralización del tejido óseo.

- *Produce cambios en la estructura mitocondrial.
- *La absorción de fotones por los citocromos conduce a incrementar la síntesis de proteínas.
- *Incrementa la actividad mitótica.
- *Incrementa la actividad enzimática.
- *Produce mayor captación de uridina y síntesis activa de ARN, con consecuente estimulación de producción de ADN.
- *Aumenta el tejido conjuntivo por incremento en la captación de glicina y prolina por los fibroblastos.
- *Aumenta la celularidad de los tejidos irradiados.

C.EFECTO ANALGESICO.(La actuación del láser sigue un esquema lógico, desde los receptores periféricos hasta el ingreso del estímulo al S.N.C.)

- *Actúa disminuyendo las sustancias algiógenas que aparecen en cualquier proceso inflamatorio.
- *Interfiere en el mensaje eléctrico placa-membrana.
- *Aumenta la producción de beta-endorfinas.
- *Actúa sobre las fibras nerviosas gruesas que bloquean a las finas.
- *Aumenta el umbral doloroso.

1.2.3.1.ESPONJAS REABSORBIBLES.

Se utilizan en el control de hemorragias exudantes en sitios quirúrgicos donde la hemostasis tradicional es difícil. Son obtenidas de proteínas (gelatinas) o del tendón Flexor Profundo o de Aquiles (colágeno) de bovinos. En contacto con la sangre la estructura porosa del material produce 1ro.) la agregación de plaquetas, las que una vez aglutinadas se degranulan liberando factores de la coagulación que catalizan, junto con los factores plasmáticos, la formación de fibrina; y 2do.) la esponja actúa simultáneamente como soporte mecánico para el coágulo de fibrina. Debido a su cuidadoso proceso de purificación carecen virtualmente de potencial alérgico y/o citotoxicidad siendo también biocompatibles. Pueden absorber hasta 40 veces su propio peso en solución salina y tienen un pH neutro. Son reabsorbidas por fagocitosis celular en el curso de 21 días cuando se incluyen en los tejidos y de 2 a 5 días cuando se aplican en piel o membranas mucosas, por lo que la vascularización de la zona, el grosor de las mucosas que las cubren, el grado de inflamación

resultante del acto quirúrgico, las modificaciones del pH tisular, el riesgo de infecciones locales y las exposiciones totales o parciales al medio bucal son factores que alteran el tiempo total de absorción. La ventaja más destacable de este tipo de membranas es que no precisan ser retiradas en un tiempo quirúrgico adicional.(71) (72) (73)

1.2.3.2.INDICACIONES DE SU USO.

1. Como matriz de soporte para contener materiales de injerto óseo.
2. En la técnica de Elevación del Piso del Seno cuando se ha ocasionado alguna dehiscencia de la membrana sinusal durante su decolado.
3. Como barreras de sellado en las osteotomías de abordaje del seno.
4. Como agentes hemostáticos locales.
5. En cierres de comunicaciones buco-sinusales.
6. En procedimientos de Regeneración Tisular Guiada.
7. Para cubrir partículas de materiales de injerto cuando no puede lograrse el cierre completo de la herida por medio de un colgajo mucoperióstico.
8. Para proteger sitios dadores de injertos gingivales antes de cubrirlos con apósitos periodontales.

1.2.4.CICATRIZACION ALVEOLAR POST-EXTRACCION.

Al practicar una extracción las fibras periodontales se rompen, lo mismo que las gingivales, y se produce una ruptura epitelial a nivel de su inserción dentaria. Los vasos periodontales y gingivales lesionados producen una hemorragia que llena el alvéolo y da lugar a un coágulo cuya superficie, rodeada por la mucosa gingival, queda expuesta al medio bucal. La cicatrización de la heridas post-extracción es siempre una cicatrización secundaria.

Durante la primera semana post-extracción tienen lugar los procesos de organización del coágulo, el cual comienza a ser invadido por fibroblastos y brotes capilares que provienen, en la parte superior, del tejido gingival y, en las partes más profundas, de los espacios medulares que se comunican con el alvéolo a través de la cortical periodóntica. Toda la cavidad determinada por la extracción del diente queda así ocupada por tejido de granulación sobre el cual migra el epitelio

desde los bordes gingivales.

Durante la segunda semana post-extracción en los bordes superficiales de la herida el epitelio se reproduce activamente. La mayor cantidad de mitosis aparece en una zona ubicada algunos micrones por detrás de los bordes lesionados produciendo una marcada acantosis. Esta zona acantósica constituye una verdadera fábrica de elementos celulares, desde donde las células recientemente formadas van migrando sobre la superficie del tejido de granulación. Se forma así una delicada lengüeta epitelial, de sólo 1 o 2 hileras de células en su espesor, que se insinúa y crece por migración y reproducción. A medida que la lengüeta epitelial se va acercando al centro de la herida, la velocidad de migración disminuye, y también disminuye el espesor de la zona acantósica. La parte más superficial del tejido de granulación, por debajo del epitelio en proliferación, madura hacia la formación de fibras colágenas, restituyéndose así el corion gingival. En los dos tercios inferiores del alvéolo se observa, en cambio, que en el seno del tejido de granulación se inician procesos de osificación, con formación de hueso reticular. Simultáneamente, se produce la reabsorción osteoclástica de la "Lámina Dura" o hueso compacto que constituía, antes de la extracción, la cortical periodontal.

Durante la tercera semana post-extracción se completa la epitelización. Las células epiteliales se unen en el centro de la brecha y a partir de ese momento se observa un incremento en el número de capas epiteliales hasta que se restablece el espesor del epitelio normal. En el tejido de granulación el número de células inmaduras disminuye, los vasos sanguíneos se cierran y son reabsorbidos en gran parte, mientras que los remanentes aumentan el grosor de su pared. Las células inflamatorias y el edema se eliminan en su totalidad.

Durante la cuarta semana post-extracción el epitelio completa su diferenciación adquiriendo las mismas características que el epitelio normal. El tejido conectivo completa su maduración hasta quedar constituido por fascículos apretados de fibras colágenas con escasos vasos sanguíneos. El hueso reticular va siendo lentamente reemplazado por hueso laminar, el cual a su vez se remodela, por un mecanismo de neoformaciones y reabsorciones sucesivas hasta tomar la ordenación definitiva de hueso laminar del sector correspondiente. Hasta entonces, es decir, de dos a tres meses post-extracción, puede identificarse radiográficamente el lugar de la extracción debido a la diferente constitución del hueso en neoformación. (74) (75)

1.3.OBJETIVOS

1.3.1.OBJETIVO GENERAL.

Emplear una Hidroxiapatita No Reabsorbible (DAC BLU), recubierta con distintas esponjas reabsorbibles (COLLATAPE, SPONGOSTAN, TAPON GELITA) sometidas a irradiación láser blanda, con la finalidad de aumentar la cantidad de material de injerto contenido en lechos alveolares luego de exodoncias.

1.3.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- A.Determinar las características morfológicas y de composición cuali-cuantitativa del DAC BLU.
- B.Corroborar experimentalmente en animales de laboratorio las respuestas de los tejidos al DAC BLU y a las distintas esponjas reabsorbibles con y sin la aplicación de Radiación Láser Blanda.
- C.Evaluar la capacidad de las distintas esponjas reabsorbibles para contener el DAC BLU en lechos alveolares luego de exodoncias.
- D.Evaluar los efectos producidos por la Radiación Láser Blanda sobre las distintas esponjas reabsorbibles y su influencia sobre el proceso de cicatrización de los tejidos blandos que cubren el alvéolo.



2.MATERIALES Y METODO.

2.MATERIALES Y METODO.

El material empleado para este estudio fue una Cerámica de Hidroxiapatita No Reabsorbible Densa subtipo Microporosa de origen Holandés fraccionada en Italia por la compañía DISPOIMPLANT S.N.C.LAB bajo el nombre de DAC BLU. Se presenta comercialmente en sobres dobles de papel metalizado plastificado conteniendo 1 g. del material estéril y listo para usar.

El mismo fue sometido a las siguientes evaluaciones:

- 2.1.Evaluación Instrumental Técnica.
- 2.2.Evaluación Experimental en Animales de Laboratorio.
- 2.3.Evaluación Clínica en Humanos.

2.1.EVALUACION INSTRUMENTAL TECNICA.

2.1.1. DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DEL MATERIAL.

Se realizó en el C.I.M.M. (Centro de Investigación de Materiales y Metrología) utilizando un Microscopio Electrónico de Barrido (M.E.B.) PHILIPS 501 B. Para tal fin se tomaron 25 partículas del material que fueron fijadas al soporte metálico de observación del microscopio por medio de laca adhesiva.

Las muestras así montadas fueron sometidas a un baño de oro vaporizado por ionización atómica en un vaporizador JEOL II 2050 (proceso que se denomina "metalizado") para hacerlas eléctricamente conductoras y permitir su observación posterior.

2.1.2. DETERMINACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS CONSTITUYENTES DEL MATERIAL.

Se realizó en el C.I.M.M. utilizando una Microsonda Electrónica EDAX 9100/60 dependiente y anexa al M.E.B. Las muestras utilizadas fueron las mismas que las del procedimiento anterior porque el M.E.B. permite realizar ambas lecturas, es decir la observación y el análisis cuali-cuantitativo, simultáneamente.

2.2.EVALUACION EXPERIMENTAL EN ANIMALES DE LABORATORIO.

La Metodología Experimental se sintetiza en el siguiente cuadro:

**Cuadro general
Casuística en conejos**

Caso N°	Sexo	Num. de Inter.	Material Injertado	T' Laser P.A.D.	T' Laser P.A.I.	T' Laser P.P.D.	T' Laser P.P.I.	Sacrificio
1	M	3	Hap	2' 1 v.	4' 1 v.	-----	-----	90 días
2	H	3	Hap	6' 1 v.	8' 1 v.	-----	-----	90 días
3	M	1	Hap+Co+Sp+Tg	2' 2 v.	4' 2 v.	-----	-----	7 días
4	H	1	Hap+Co+Sp+Tg	6' 2v.	8' 2 v.	-----	-----	15 días
5	M	1	Hap+Co+ Sp+Tg	-----	-----	-----	-----	21días
6	M	2	Co+Sp+Tg	-----	-----	-----	6' 5v.	7 días
7	H	2	Co+Sp+Tg	-----	-----	-----	6' 5v.	7 días
8	M	2	Co+Sp+Tg	-----	-----	-----	6' 2v.	4 días.

P.A.D.: Pata anterior derecha. P.A.I.: Pata anterior Izquierda. P.P.D.: Pata posterior derecha. P.P.I.: Pata posterior izquierda. M.: Macho. H.: Hembra. Hap.: Hidroxiapatita. Co: colágeno. Sp: Spongostan. Tg.: Tapón Gelita .V.: veces

2.2.1.1. APLICACION DEL MATERIAL EN HERIDAS OSEAS EXPERIMENTALES EN CONEJOS.

Se realizó en 5 conejos (conejos 1,2,3,4 y 5), 3 machos y 2 hembras de la variedad Australiana, de 1 año de edad y 3 Kg. de peso. El sitio de trabajo elegido fue la zona media del hueso de la Tibia en las patas posteriores por las siguientes razones:

- A. Por brindar fácil accesibilidad quirúrgica y excelente visibilidad.
- B. Por anatomía ósea: presenta una superficie perfectamente plana en su cara interna, lo que simplifica el proceso de preparación de las heridas óseas experimentales.
- C. Por poseer adecuado tamaño y volúmen óseo.
- D. Por poseer hueso cortical y medular en espesores proporcionalmente iguales.(Fig.1)

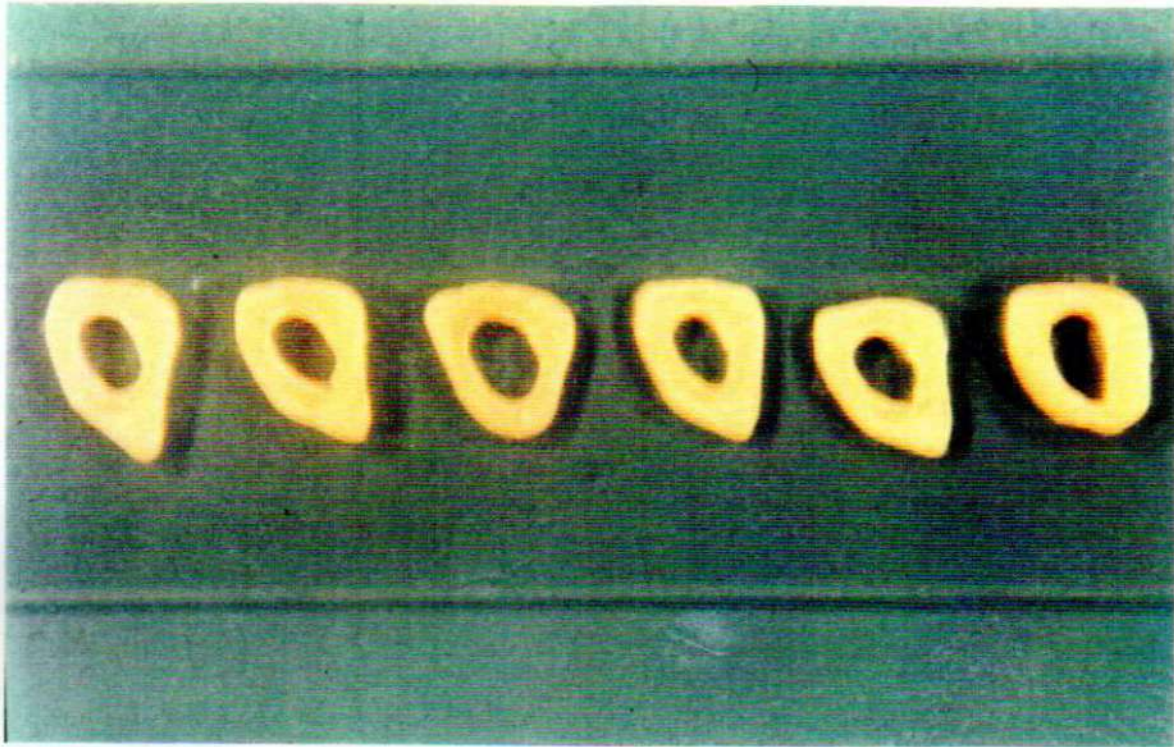


Fig.1: Cortes seriados de la zona media del hueso de la Tibia correspondientes a la pata posterior del conejo.

El objeto de esta experiencia fue: A) Investigar las respuestas de los tejidos duros y blandos luego del injerto del material solo. B) Investigar las respuestas de los tejidos duros y blandos luego del injerto del material cubierto por distintas esponjas reabsorbibles.

2.2.1.2.CIRUGIA EXPERIMENTAL.

MEDIDAS PREOPERATORIAS: Inyección por Vía Intramuscular en cuarto trasero de un tranquilizante de uso veterinario (Azaperona, N.C. STRESNIL . 1 ml. por Kg. de peso) y un corticoide (Dexametasona, N.C. CELESTONE. 0.25 ml. por Kg. de peso).

ANESTESIA GENERAL: Se logró por Vía Intramuscular en cuarto trasero inyectando un anestésico general (Clorhidrato de Ketamina, N.C. KETAMINA. 2.5 ml. por Kg. de peso).

ANTISEPSIA DEL CAMPO OPERATORIO: Una vez lograda la anestesia general del animal se procedió a rapar con afeitadora descartable la cara interna del muslo de la pata derecha, higienizando luego con una gasa embebida en Iodopovidona al 2 % el campo quirúrgico y alrededores.

INCISION: Tipo lineal de 5 cm. de largo partiendo 2 cm. por debajo de la epífisis superior de la Tibia y paralela al eje largo de ella.

DISECCION POR PLANOS: La incisión se profundiza hasta llegar al plano muscular, el cual es separado de la dermis con tijera tipo Mayo. El tejido muscular es entonces desplazado lateralmente para permitir el acceso al periostio del hueso.

COLGAJO PERIOSTICO: El periostio es seccionado en una zona paralela a la primera incisión superficial pero localizada más anteriormente en sentido del eje corto de la Tibia con el fin de lograr que los puntos de sutura interperiósticos no estuvieran a la misma altura que los interdérmicos.

OSTEOTOMIA: Una vez alcanzada esta fase de la intervención se dividió a los animales en dos grupos de acuerdo con la forma de los lechos óseos a crear y con los materiales empleados en su relleno:

GRUPO 1: Formado por 2 animales (conejos 1 y 2) en los que se crearon cavidades de forma alargada y única de 2 x 0.5 x 1 cm. destinadas a recibir como material de injerto solamente DAC BLU (grupo Control).

GRUPO 2: Formado por 3 animales (conejos 3,4, y 5) en los que se crearon cavidades de forma redonda y múltiples de 0.5 x 0.5 x 1 cm. destinadas a recibir como material de injerto 1) DAC BLU cubierto con esponja de colágeno (COLLATAPE). 2) DAC BLU cubierto con esponja de gelatina bovina (SPONGOSTAN). 3) DAC BLU cubierto con esponja de gelatina bovina más Plata coloidal (TAPON GELITA) (grupo Experimental).

Las cavidades fueron realizadas con una Fresa de Fisuras No. 559, empleando alta velocidad y profusa refrigeración acuosa, y rellenas completamente con 5 g. de DAC BLU. La Hidroxiapatita se vertió previamente en un vaso Dappen y fue mezclada con 5 gotas de solución fisiológica por g. con la única finalidad de aglutinar a las partículas facilitándose así su manipulación durante el proceso de relleno. (Figs. 2 y 3) Las cavidades Control del GRUPO 2 fueron cubiertas posteriormente con los diversos tipos de esponjas recortadas en trozos de 1 x 2.5 x 0.5 cm.

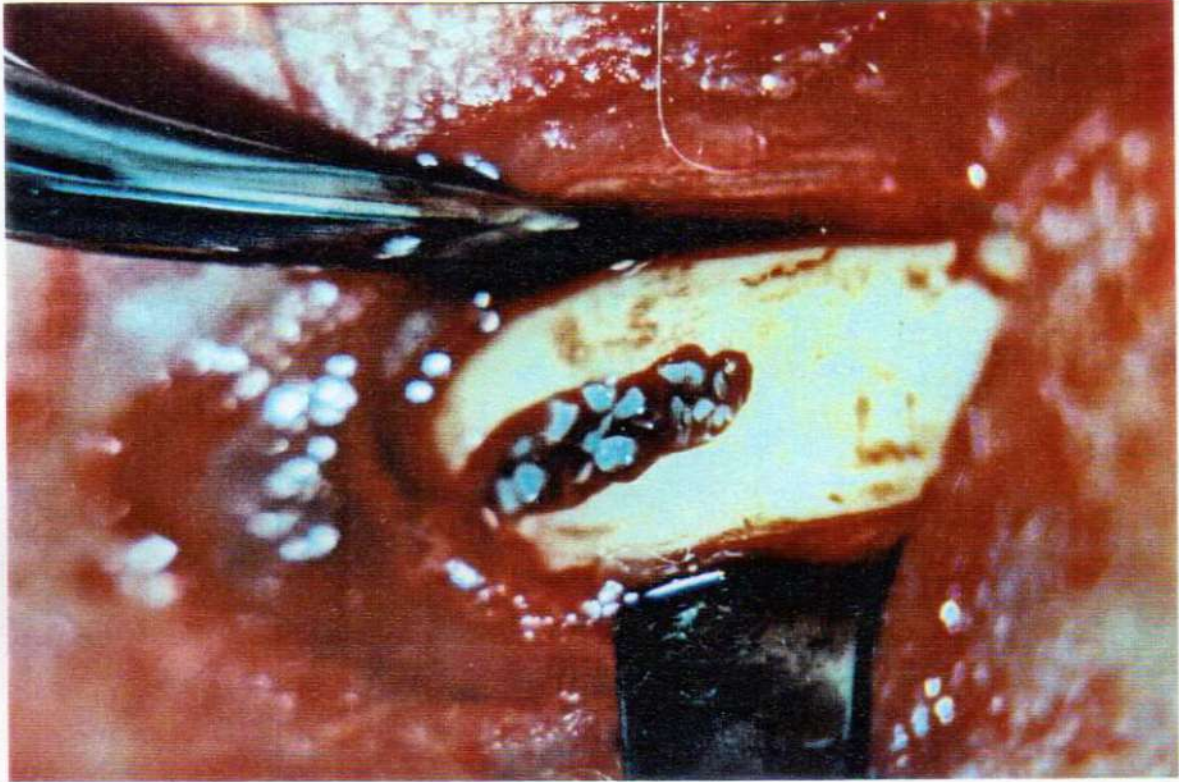


Fig. 2: Cavity ósea creada en los animales del Grupo 1 injertada con DAC BLU.



Fig. 3: Cavidades oseas creadas en los animales del Grupo 2 injertadas con DAC BLU.

MANIOBRAS FINALES: El periostio fue rebatido sobre los lechos creados (completos de material solo o con material más las esponjas) y suturado al no decolado por medio de cinco puntos separados de sutura reabsorbible DEXON 00. El tejido muscular fue reposicionado en su lugar original y por medio de una sutura continua, también de DEXON 00, la dermis quedó sellada. Para concluir, todo el campo quirúrgico dérmico suturado fue aseptizado con una gasa embebida en Iodopovidona al 2 %.

CONSIDERACIONES POST-OPERATORIAS: Durante todo el tiempo de la experiencia (90 días) los animales fueron alimentados exclusivamente con alimento balanceado para conejos (Ración Diaria por Animal: Ad Libitum) y agua (Ración Diaria por Animal: 350 ml.).

2.2.1.3. CIRUGIA. PLAZOS DE REINTERVENCION Y SACRIFICIO DE LOS ANIMALES.

Todo este procedimiento se repitió en los conejos del GRUPO 1 en las patas posteriores izquierdas 30 días después de la primera intervención y nuevamente en las derechas, ahora a 2 cm. por encima de la epífisis inferior de la Tibia, 60 días después de la primera intervención. (Total: 6 experiencias). Los animales del GRUPO 1 fueron sacrificados a los 90 días y los del GRUPO 2 fueron sacrificados a los 7, 15 y 21 días.

2.2.2.1. CONTROLES HISTOLOGICOS DE LAS RESPUESTAS DEL HUESO Y TEJIDOS BLANDOS AL INJERTO DE MATERIAL EN PLAZOS PREESTABLECIDOS (7,15, 21, 30, 60 Y 90 DIAS).

2.2.2.2. METODOLOGIA DE LABORATORIO PARA EL MATERIAL OBTENIDO.

- A. **OBTENCION DE LAS AREAS DE INTERES:** Separación de las áreas de injerto de los extremos superiores e inferiores de las Tibias. Retiro de la epidermis al trozo remanente (especímenes).
- B. **FIJACION:** Inclusión de los especímenes en Formol Tamponado al 10 % durante 96 hs.
- C. **DESHIDRATACION INICIAL:** Con Alcoholes de gradación creciente (70°, 80°, 90° y

96°) durante 2 Hs. divididas en partes iguales entre cada uno de los Alcoholes intervinientes.

- D. DESHIDRATACION FINAL: Inmersión en Acetona durante 24 Hs.
- E. ACLARADO: Inmersión en Xilol durante 24 Hs.
- F. INCLUSION INICIAL: En Resina Poliéster sin activar (sin acelerador ni catalizador) durante 72 Hs.
- G. INCLUSION FINAL: En Resina Poliéster activada (con acelerador y catalizador).
- H. OBTENCION DEL TACO DE CORTE.
- I. CORTE DEL TACO: Cortes seriados de 50 micrómetros con Micrótopo Leitz 1600.
- J. COLORACION: Con Tricrómico de Gomori.
- K. OBSERVACION: Con microscopía óptica convencional y con luz polarizada.

2.2.3.1. ANALISIS DE LA RELACION TIEMPO DE APLICACION Vs. EFECTO OBTENIDO POR EL EMPLEO DE RADIACION LASER BLANDA SOBRE TEJIDOS SANOS.

El objeto de esta experiencia fue)Determinar el tiempo mínimo de exposición (umbral) capaz de producir efectos detectables histológicamente. B) Valorar los probables efectos acumulativos de la aplicación láser.

Para tal fin se emplearon las dos patas anteriores de los conejos 1 y 2 del GRUPO 1 y de los conejos 3 y 4 del GRUPO 2. Las epífisis más próximas a la articulación de la mano en las patas anteriores de los del GRUPO 1 recibieron 2, 4, 6 y 8 minutos de radiación aplicada 24 Hs. antes del sacrificio, mientras que las del GRUPO 2 recibieron idéntica cantidad de radiación pero aplicada 48 y 24 Hs. antes del sacrificio. Los animales recibieron radiación de un aparato láser con Diodo de AsGa y AlAsGa (Arseniuro de Galio y Alúmino Arseniuro de Galio) de 5 mW de potencia. (fabricado por LABORATORIO TEDEQUIM S.R.L.)

2.2.3.2. METODOLOGIA DE LABORATORIO PARA EL MATERIAL OBTENIDO.

- A. FIJACION: En Formol Tamponado al 10 % durante 96 Hs.

B. SEPARACION: De los tejidos duros de los blandos.

C.1.TEJIDOS DUROS: DESCALCIFICACION: Inmersión durante 24 hs.
en Acido Nítrico al 7.5 %

NEUTRALIZACION: Con lavajes abundantes de
Carbonato de Calcio.

C.2.TEJIDOS BLANDOS: DESHIDRATACION:En alcoholes de 70°, 80°, 96° y 100°.

ACLARACION:En xilol.

D.INCLUSION: En Parafina y cortes seriados de 10 micrómetros.

E.COLORACION: con Hematoxilina de Mayer-Eosina.

2.2.4.1.APLICACION DE LAS DISTINTAS ESPONJAS REABSORBIBLES EN HERIDAS EXPERIMENTALES.

El objeto de esta experiencia fue A) Investigar las respuestas de los tejidos blandos luego de la implantación de la distintas esponjas reabsorbibles. B) Investigar las respuestas de los tejidos blandos luego de la implantación de las distintas esponjas reabsorbibles más la aplicación de radiación láser blanda.

Se realizó en 3 conejos (conejos 6,7, y 8), 2 machos y 1 hembra de la variedad Australiana, de 1 año de edad y 3 Kg. de peso. El sitio de trabajo y los motivos de su elección fueron los mismos que los establecidos en el punto 2.2.1.1. El aparato de emisión láser fue el mismo que el empleado en el punto 2.2.3.1.

2.2.4.1.CIRUGIA EXPERIMENTAL.

La Cirugía Experimental siguió los lineamientos descritos en el punto 2.2.1.2.(Fig.4)

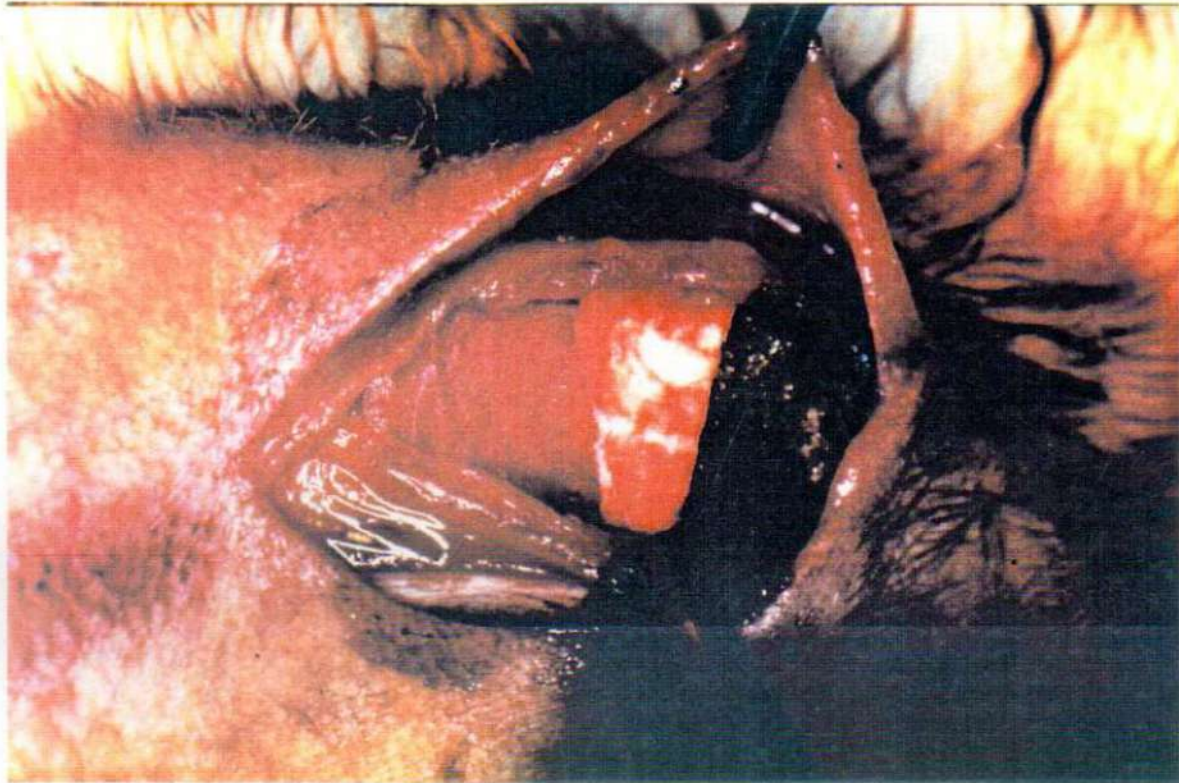


Fig.4: Injerto subperióstico de las distintas esponjas reabsorbibles en patas posteriores de conejos.

2.2.4.2.CIRUGIA. PLAZOS DE IRRADIACION Y SACRIFICIO DE LOS ANIMALES.

Cada pata posterior derecha e izquierda fue intervenida a 2 cm. por debajo de la articulación de la Epífisis de la Tibia. Las patas derechas no recibieron radiación. Las patas Izquierdas recibieron 5 dosis de 6 minutos cada una (conejos 6 y 7) y 2 dosis de 6 minutos cada una (conejo 8) comenzando 48 Hs. después de ser intervenidas. Un animal fue sacrificado a los 4 días (conejo 8) y los otros dos lo fueron a los 7 días (conejo 6 y 7).

2.2.5.1.CONTROLES HISTOLOGICOS DE LAS RESPUESTAS DE LOS TEJIDOS BLANDOS AL INJERTO DE ESPONJAS REABSORBIBLES CON Y SIN EL AGREGADO DE RADIACION LASER BLANDA EN PLAZOS PREESTABLECIDOS. (4 Y 7 DIAS).

2.2.5.2. METODOLOGIA DE LABORATORIO PARA EL MATERIAL OBTENIDO.

La Metodología de Laboratorio para el material obtenido siguió los lineamientos descritos en el punto 2.2.3.2.

2.2.5.3. RECUESTO DE LA POBLACION DE EOSINOFILOS.

Se realizó en los preparados histológicos correspondientes al injerto de esponja de colágeno en los períodos de 7 días con y sin aplicación de radiación láser blanda empleando una cámara de recuento globular a 550 aumentos.

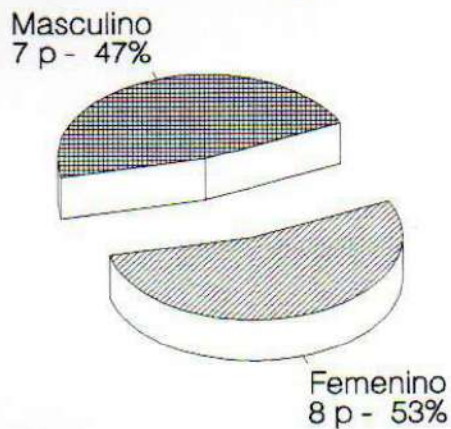
2.3.EVALUACION CLINICA EN HUMANOS

2.3.1.CASUISTICA CLINICA.

El DAC BLU se aplicó en 15 pacientes de ambos sexos (7 Masculinos y 8 femeninos), Gráfico No. 1, de 24 a 67 años de edad que concurrieron al Consultorio Externo de la Cátedra de Cirugía II "B" de la Facultad de Odontología de la U.N.C. Estos pacientes, de escasos recursos económicos al momento de ser atendidos, expresaron previamente su consentimiento a participar en la investigación, habiendo sido informados de la experiencia y técnica quirúrgica a realizar.(76)

GRAFICO No. 1

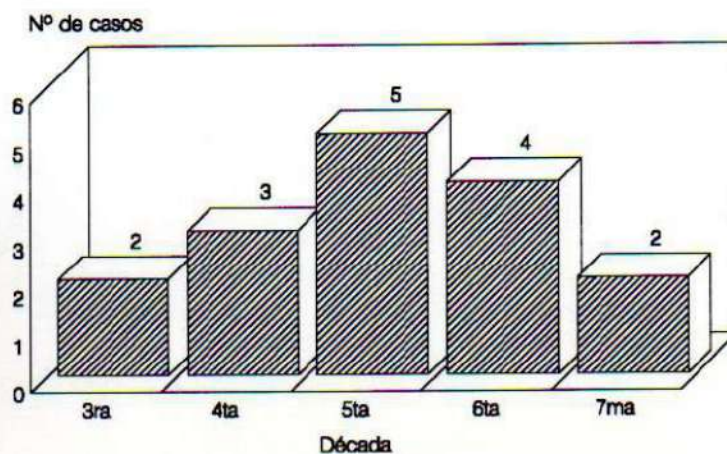
Distribución según sexo



La edad de los pacientes fue de 24 a 67 años correspondiendo: 2 a la 3ra. década, 3 a la 4ta. década, 4 a la 5ta. década, 4 a la 6ta. y 2 a la 7ma. década. Gráfico No. 2.

GRAFICO No. 2

Distribución por Décadas

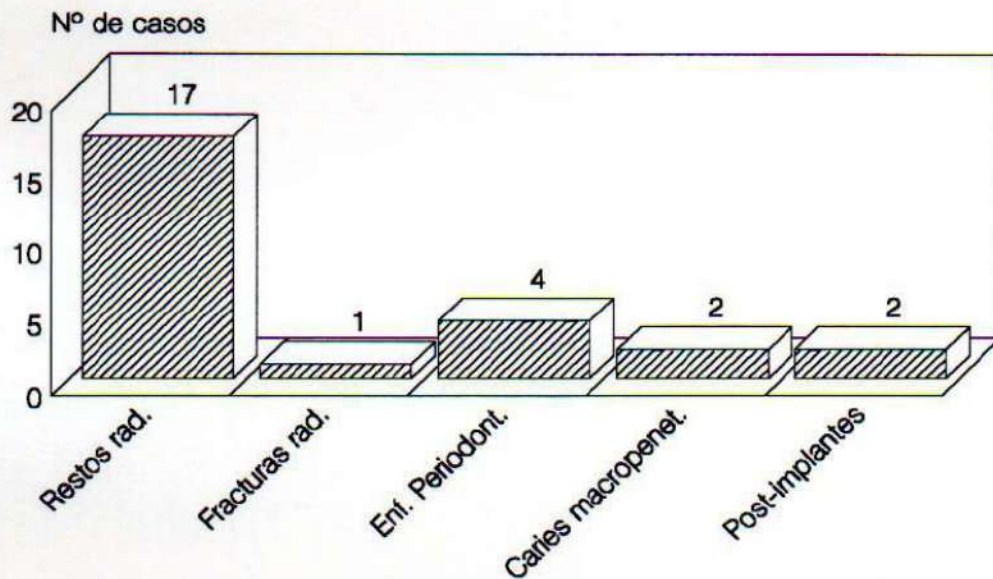


2.3.2. CATEGORÍA DE LA INTERVENCIONES.

17 por restos radiculares, 1 por fractura radicular, 4 por enfermedad periodontal, 2 por caries macropenetrante y 2 por retiro de implantes intraóseos.

GRAFICO No. 3

Categoría de las Intervenciones



2.3.3. ESTUDIOS CLINICOS-RADIOGRAFICOS DE LOS PACIENTES A INTERVENIR.

A los pacientes seleccionados para este estudio se les confeccionó primeramente la H.C. de rutina de uso obligatorio en la Cátedra con la finalidad de conocer el estado de salud general del individuo y poder así detectar aquellos a quienes se le hallase alguna patología de orden sistémico que eventualmente pudiese afectar en forma negativa la respuesta de los tejidos al injerto del material, como podían ser la Diabetes o la Osteoporosis. Una vez verificado el estado de salud de cada paciente se procedió a determinar clínica y radiográficamente (con radiografía intraoral tipo periapical de Dieck) la causa por la cual el o los elementos dentarios debían ser extraídos. (Figs.5 y 6)

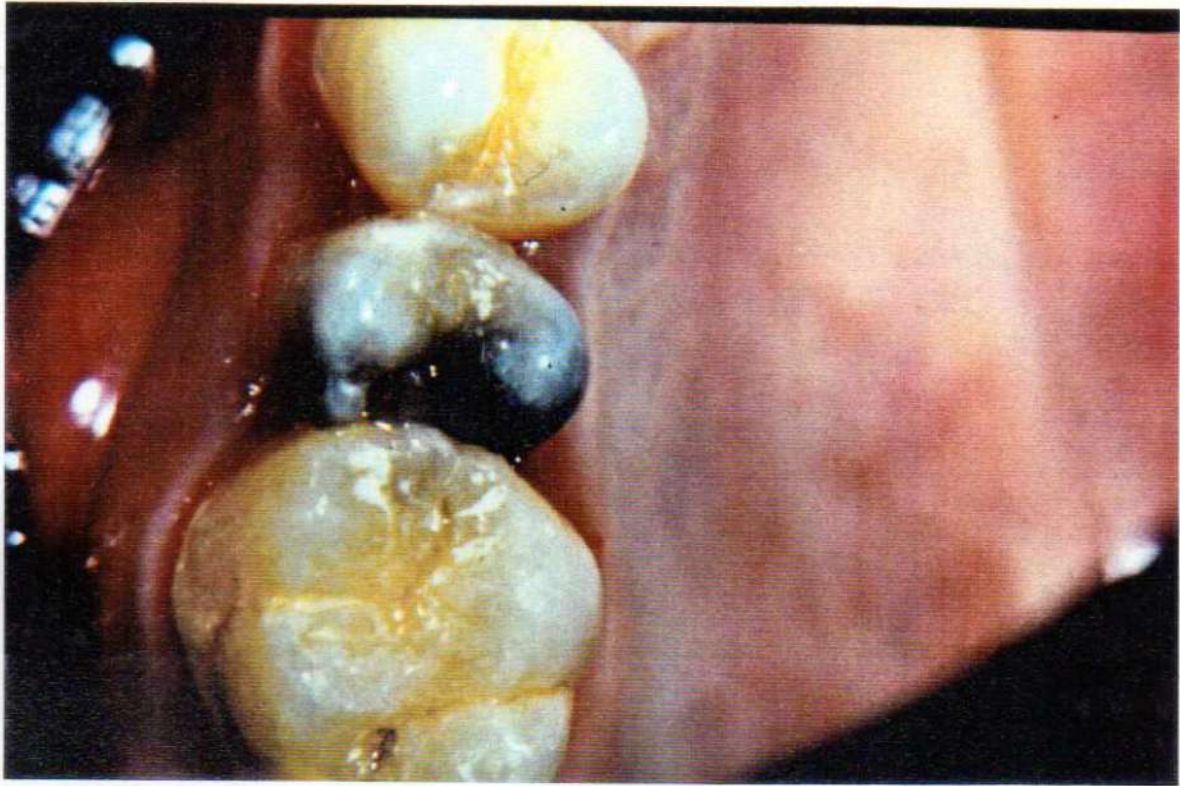


Fig.5: Caso Clínico No. 2. Elemento 15 con lesión de caries.

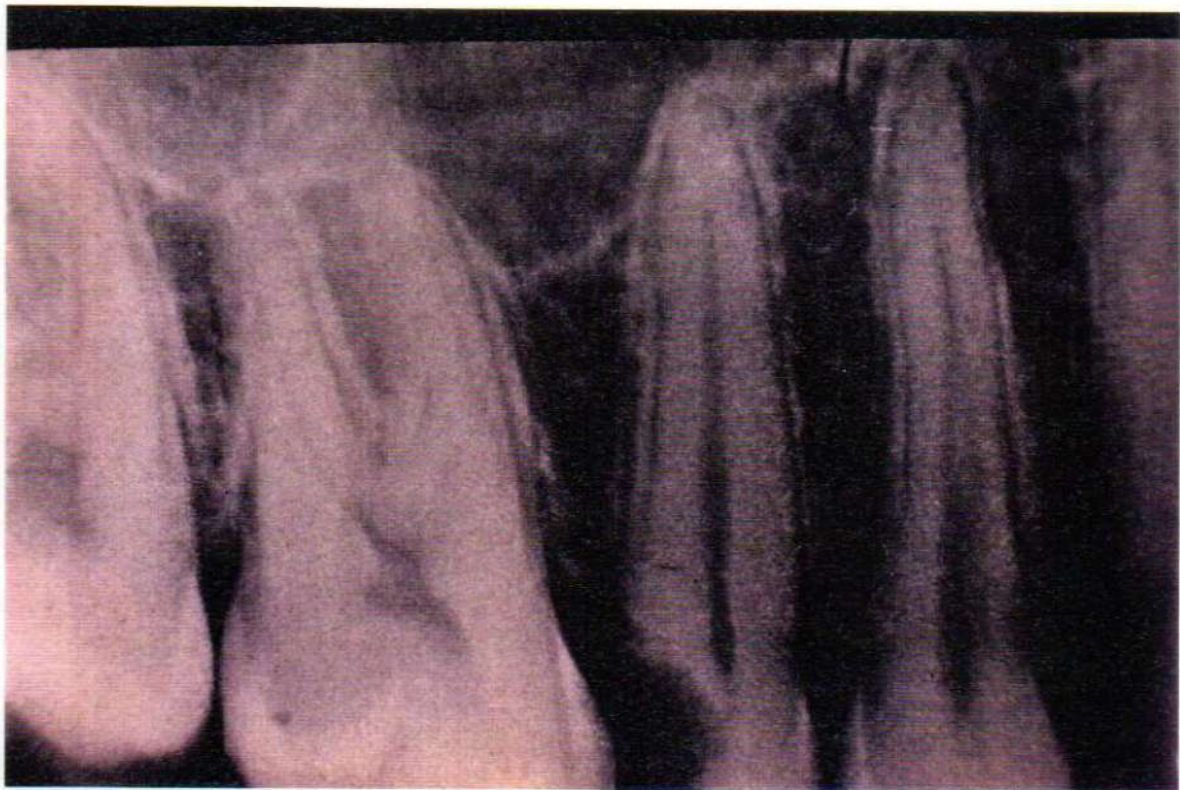


Fig.6: Caso Clínico No. 2. Radiografía periapical del elemento 15.

2.3.4.TECNICA QUIRURGICA.

ANTISEPSIA: Del sitio de punción y campo operatorio con gasa embebida en Iodopovidona al 2 %.(Fig.7)



Fig.7: Caso Clínico No. 2. Antisépsia del sitio de punción y campo operatorio.



Fig.8: Caso Clínico No. 2. Anestesia infiltrativa terminal del elemento 15.

ANESTESIA: Local Regional o Infiltrativa Terminal según correspondiese.(Fig.8)

DIERESIS: Sindesmotomia realizada con Espátula Delicada de Finochieto o Sindesmó-
mo de Chompret.

EXERESIS: En todos los casos por extracción simple de la pieza operatoria motivo
de la intervención, empleando elevador recto y/o pinza de exodoncia correspondiente.(Fig.9)

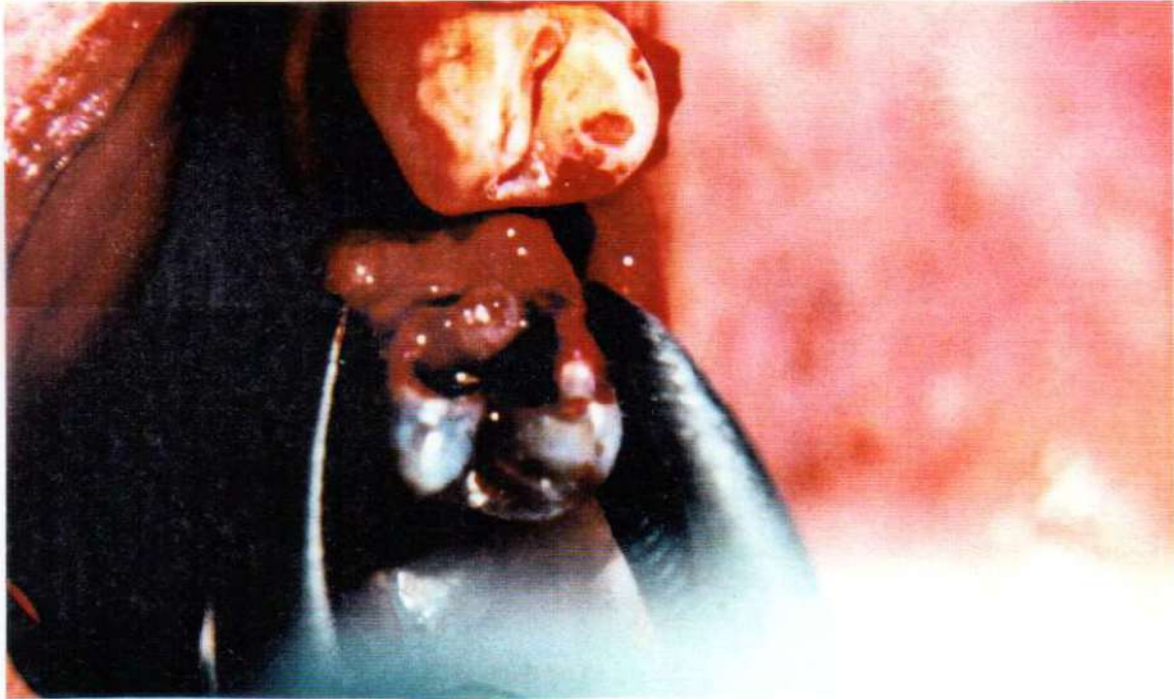


Fig.9: Caso Clínico No. 2. Exéresis por extracción simple del elemento 15.

TOILETTE DE LA CAVIDAD:Realizando lavajes profusos con solución fisiológica a
37°C.

INJERTO DEL DAC BLU: Utilizando Jeringa Dispensadora hasta rellenar completamen-
te la cavidad alveolar.(Fig.10)

PREPARACION DEL MATERIAL. A. Apertura de los dos sobres. B. Tracción del émbolo
de la Jeringa Dispensadora. C. Vertido de 2 cc. de Solución Fisiológica dentro de la Jeringa.
D. Colocación del embudo en la punta de la Jeringa. E. Vertido del DAC BLU en la Jeringa a través
del embudo. F. Mezclado del DAC BLU con la Solución Fisiológica en la Jeringa. G. Retiro del
excedente de Solución Fisiológica de la Jeringa por presión del émbolo sobre una gasa estéril.
H. Material listo para usar.



Fig.10: Caso Clínico No. 2. Lecho alveolar del elemento 15 injertado con DXW BLU.

COBERTURA DEL MATERIAL DE INJERTO: Aplicando una de las tres esponjas reabsorbibles(COLLATAPE, SPONGOSTAN o TAPON GELITA).(Fig.11)

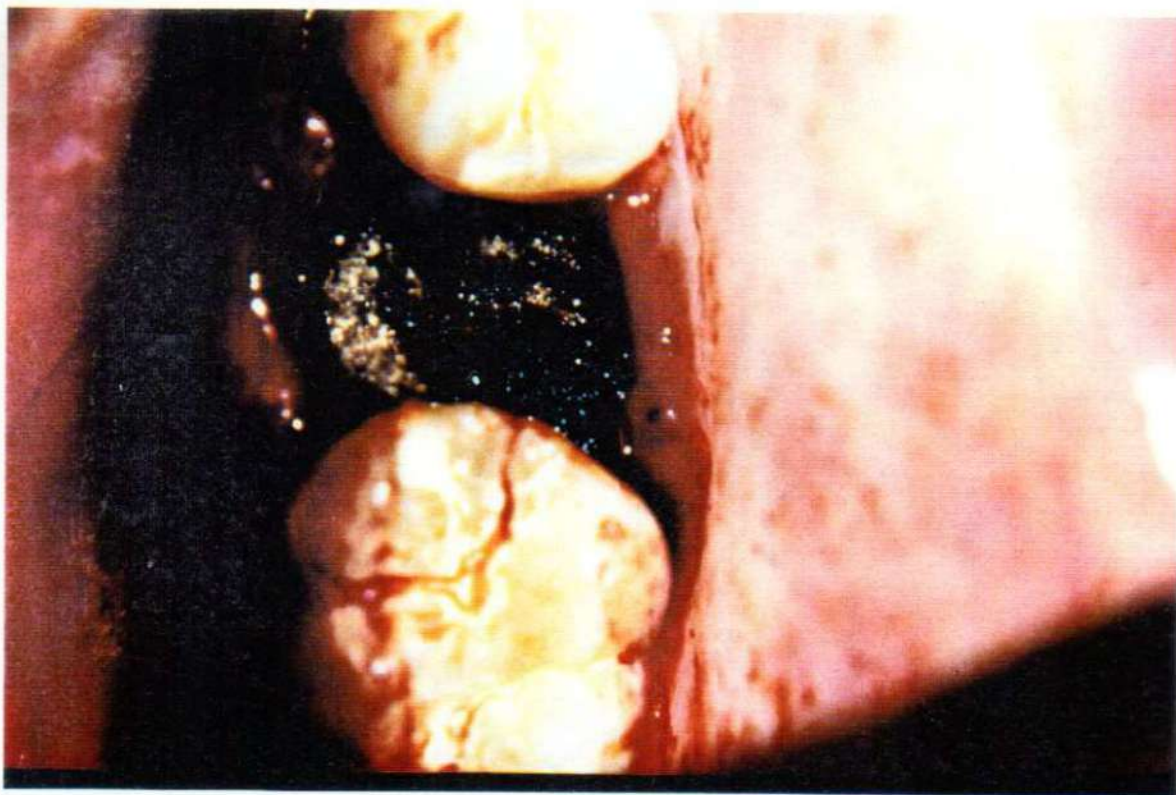


Fig.11: Caso Clínico No. 2. Cobertura del material injertado con esponja de TAPON GELITA.

SINTESIS: Sutura de los bordes gingivales con 3-6 puntos separados empleando Seda Trenzada 4-0 y Aguja Atraumática. con la finalidad de fijar la esponja In Situ.(Fig.12)



Fig.12: Caso Clínico No. 2. Sutura de los bordes gingivales por medio de puntos separados.

DETERMINACION DEL ANCHO ALVEOLAR DEL POST-OPERATORIO INMEDIATO: con Calibre convencional de escala en décimas de mm. aplicado en el tercio medio del reborde residual conservado.(Fig.13)



Fig.13: Caso Clínico No. 2. Determinación del ancho alveolar del post-operatorio inmediato con calibre convencional.

DETERMINACION DEL ALTO Y LARGO ALVEOLAR DEL POST-OPERATORIO INMEDIATO: Con Película Radiográfica Milimetrada HSG-58 empleada según la metodología establecida para su uso. (77). (Fig.14)

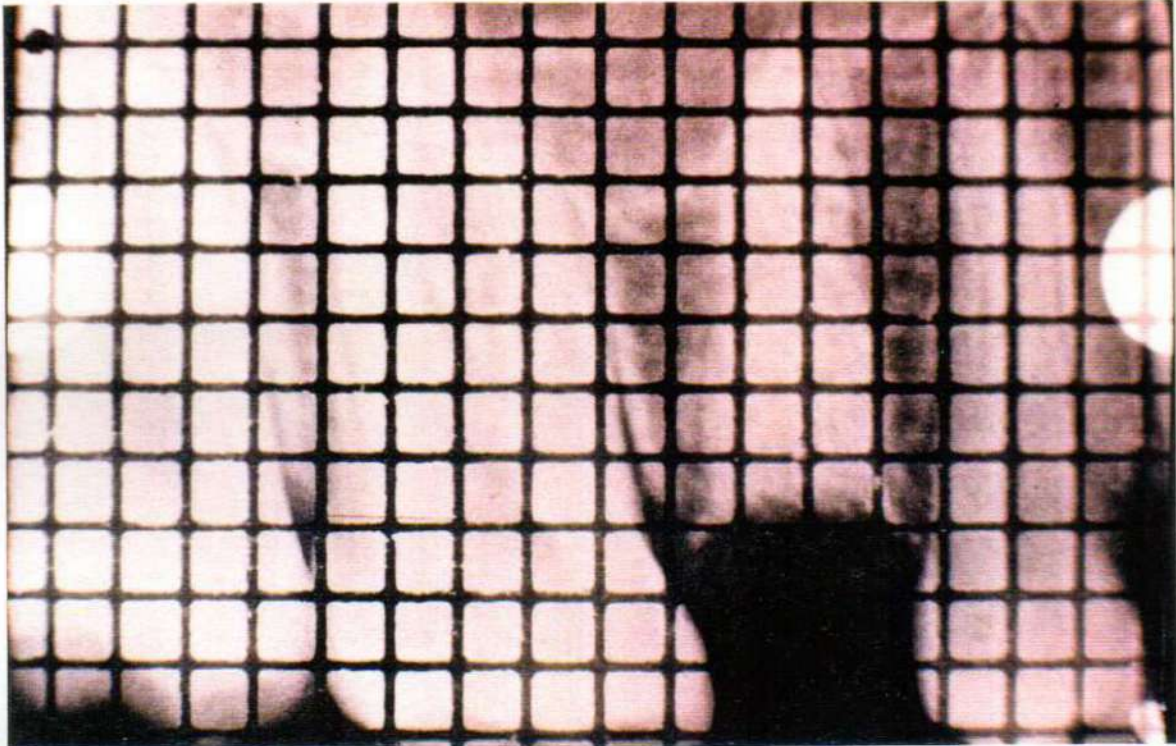


Fig.14: Caso Clínico No. 2. Determinación del alto y largo alveolar del post-operatorio inmediato con película radiográfica milimetrada HSG-58.

INDICACION POST-OPERATORIA: PLAC-OUT. Colutorio (Gluconato de Clorhexidine al 0.12 %.LABORATORIO BERNABO).Enjuagues de tres minutos tres veces por día durante una semana con una cucharada sopera del colutorio sin diluir.

RETIRO DE LOS PUNTOS DE SUTURA: A los siete días de realizada la intervención.

2.3.5. CRONOLOGIA DE LOS CONTROLES CLINICOS Y CON RADIOGRAFIA CONVENCIONAL.

0, 5, 7, 12, 15, 30, 60, 90 días (5 pacientes), 180 días (6 pacientes), 1 año (1 paciente), 2 y 3 años (4 pacientes).

2.3.6. CRONOLOGIA DE LOS CONTROLES CON RADIOGRAFIA MILIMETRADA HSG-58 Y CALIBRE.

0, 30, 60, 90 días (5 pacientes), 180 días (6 pacientes), 1 año (1 paciente), 2 y 3 años

(4 pacientes).

2.3.7. CLASIFICACION DE LOS PACIENTES.

Los pacientes fueron divididos en grupos de acuerdo con A) el tipo de esponja reabsorbible empleada en la cobertura del material de injerto; y B) la aplicación o no de Radiación Láser Blanda (R.L.B.) post-operatoria.

El objeto de esto fue A) analizar el comportamiento clínico de las esponjas (velocidad de reabsorción, capacidad de contención del material, etc.); y B) analizar el comportamiento clínico de los tejidos blandos alveolares a la acción de este tipo especial de radiación. De esta manera, los grupos quedaron constituidos así:

GRUPO 1.

- A. Material contenido con SPONGOSTAN: 4 pacientes. 6 alvéolos.
- B. Material contenido con TAPON GELITA: 5 pacientes. 6 alvéolos.
- C. Material contenido con COLLATAPE: 5 pacientes. 7 alvéolos.

GRUPO 2.

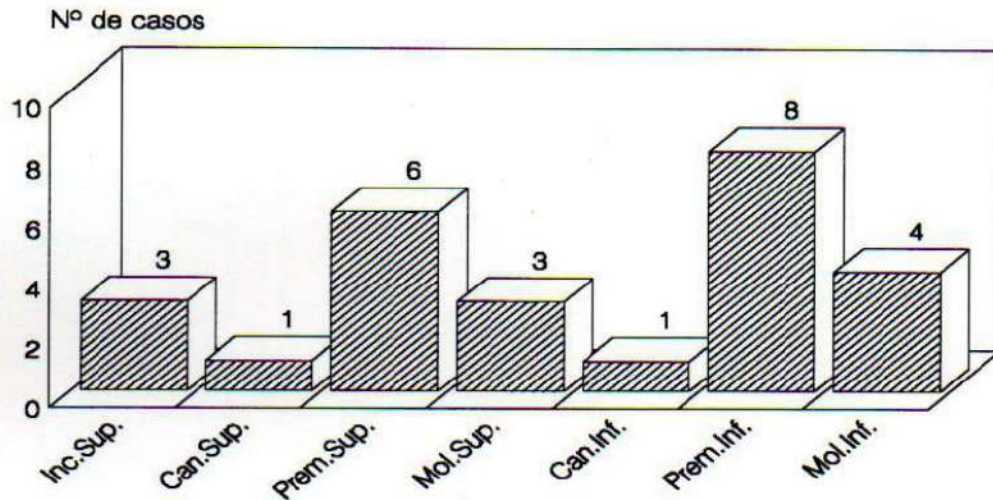
- A. Material contenido con SPONGOSTAN + R.L.B.: 2 pacientes. 3 alvéolos.
- B. Material contenido con TAPON GELITA + R.L.B.: 2 pacientes. 2 alvéolos.
- C. Material contenido con COLLATAPE + R.L.B.: 2 pacientes. 2 alvéolos.

2.3.8. APLICACION DE RADIACION LASER BLANDA.

Fue aplicada solamente en los pacientes del GRUPO 2 utilizando el mismo aparato que en el punto 2.2.3.1. Los pacientes recibieron 4 dosis de 12 minutos cada una, comenzando 48 Hs. después de ser intervenidos.

2.3.9.DISTRIBUCION DE LAS CAVIDADES ALVEOLARES.

GRAFICO No. 4
Distribución de los alvéolos



2.3.10.ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS OBTENIDOS.

Los valores del alto, largo y ancho alveolar de los controles medidos en los periodos especificados en el punto 2.3.6. fueron sometidos a una prueba estadística (Test "t" de Student de muestras apareadas) para determinar su grado de significación, considerándose significativos valores de $P < 0.025$. (78)



3.RESULTADOS



3.RESULTADOS

3.1.EVALUACION INSTRUMENTAL TECNICA.

3.1.1. DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DEL MATERIAL.

3.1.1.1. Al M.E.B. y a 45 aumentos el DAC BLU se muestra como un sólido multifacetado de bordes agudos bien marcados. Su granulometría es regular y homogénea en cuanto a su corte y volúmen, con un tamaño promedio de 1 mm³. por partícula.



Fig.15: Partícula de DAC BLU a 45 aumentos. M.E.B.

3.1.1.2. Al M.E.B. y a 680 aumentos el DAC BLU muestra una superficie compacta y de marcada porosidad. El tamaño de los poros no supera en ningún caso los 10 micrómetros.

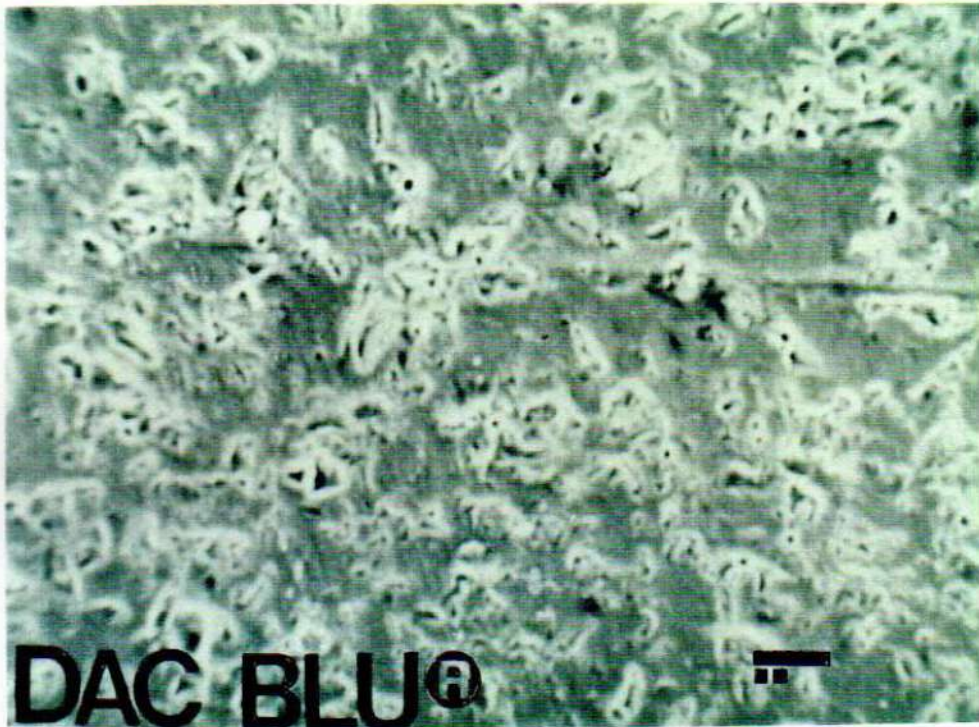
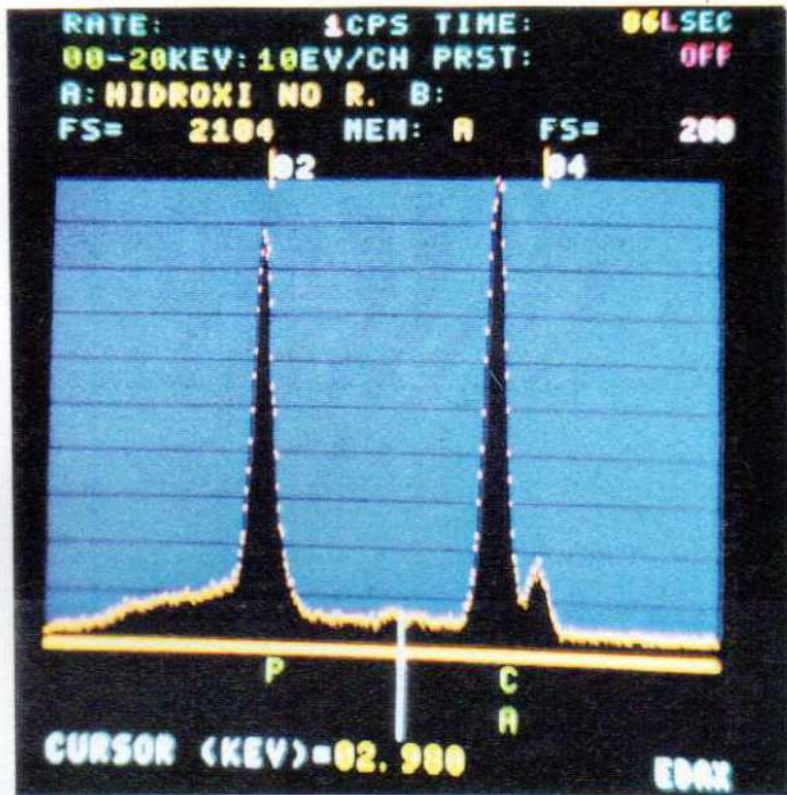


Fig.16: Partícula de DAC BLU a 680 aumentos. M.E.B.

3.1.2. DETERMINACION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS CONSTITUYENTES DEL MATERIAL.

3.1.2.1.El análisis cualitativo del DAC BLU con la Microsonda Electrónica EDAX 9100/60 registró únicamente 3 picos de identificación: uno del cursor 02 y dos del cursor 04, que corresponden a los elementos químicos Fósforo (P) y Calcio (Ca), respectivamente.

El análisis cuantitativo determinó la concentración porcentual relativa de los elementos químicos hallados, arrojando los valores de 37.11 % para el Fósforo y 62.89 % para el Calcio.



CONCENTRATION

	WT. %	AT. %	% S. E.
P K	37.11	43.29	0.82
CAK	62.89	56.71	0.67

	100.00		

Fig. 17. Analisis cuantitativo y cualitativo del DAW BLI. Microsonda electronica EDAX 9100/60.

3.2.EVALUACION EXPERIMENTAL EN ANIMALES DE LABORATORIO.

3.2.1. CONTROLES HISTOLOGICOS DE LAS RESPUESTAS DEL HUESO Y TEJIDOS BLANDOS AL INJERTO DEL MATERIAL EN PLAZOS PREESTABLECIDOS (7, 15, 21, 30, 60 Y 90 DIAS).

3.2.1.1.Plazo 7 días: se observa a las partículas de Hidroxiapatita rodeadas por fibras colágenas asociadas a un material que presenta sectores más basófilos, que interpretamos como núcleos de calcificación.(Fig.18)

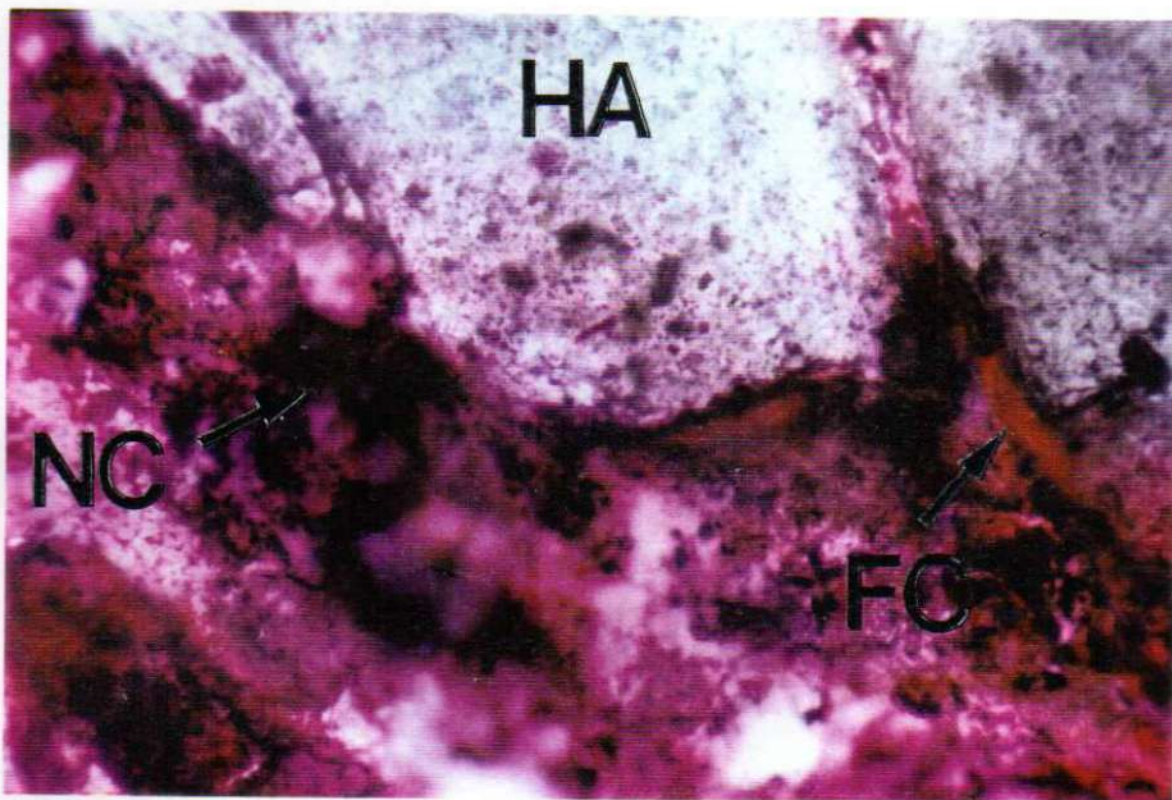


Fig.18: Fotomicrografía del plazo 7 días. 120 aumentos. Coloración Tricrómico de Gomori. HA:hidroxiapatita. FC:fibras colágenas. NC: núcleos de calcificación.

3.2.1.2.Plazo 7 días: se observan partículas de Hidroxiapatita con hueso neoformado sin configuración Haversiana, y una población celular de osteocitos. Por estas características decimos que este hueso neoformado no reproduce la estructuración del hueso esponjoso que corresponde a este sector topográfico.(Fig.19)

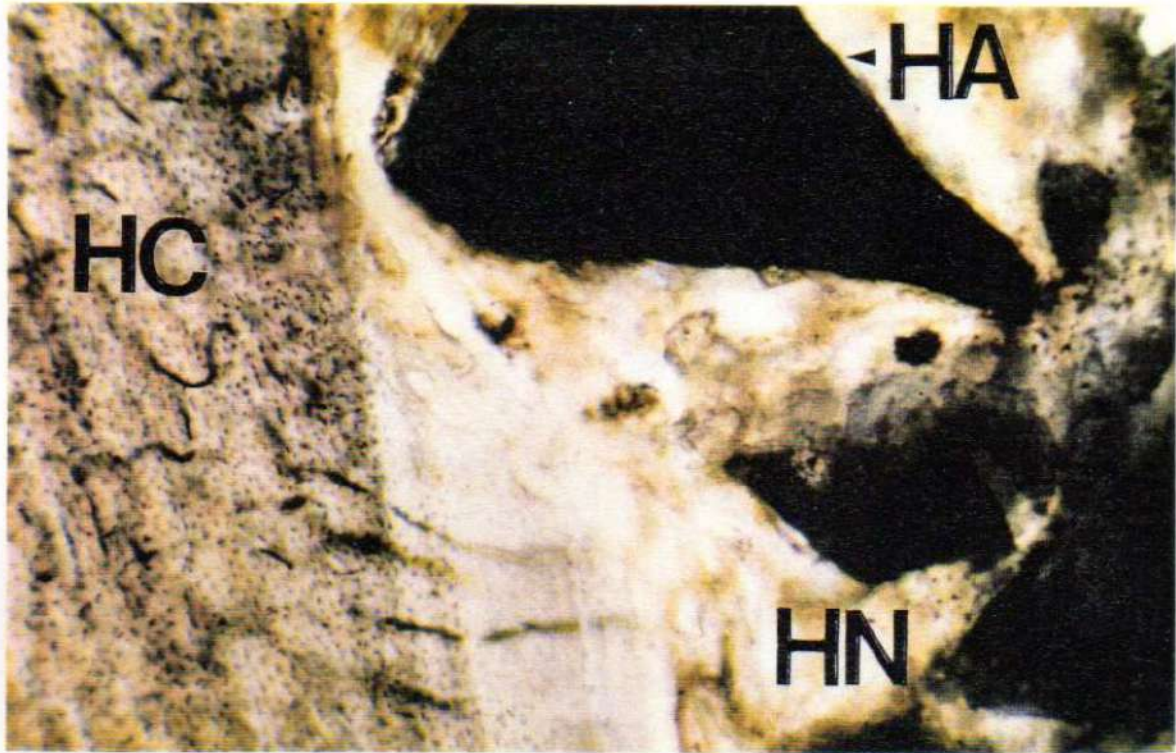


Fig.19: Fotomicrografia del plazo 7 días, 60 aumentos. Sin Coloración. HA:hidroxiapatita. HC:hueso cortical, HN:hueso neoformado.

3.2.1.3.Plazo 7 días: se observan sectores periféricos a las partículas de Hidroxiapatita cuya birrefringencia nos muestra la participación de fibras colágenas rodeando a estas estructuras densas.(Fig.20)



Fig.20: Fotomicrografia del plazo 7 días, 60 aumentos. Luz polarizada. HA:hidroxiapatita. HN:hueso neoformado, HC: hueso cortical.

3.2.1.4.SINTESIS DE LAS DESCRIPTIVAS DEL PLAZO 7 DIAS: Las partículas de Hidroxiapatita se visualizan de color azulado rodeadas por fibras colágenas observadas de color rojo por la coloración de Gomori y su birrefringencia con luz polarizada. La interfase entre el hueso preexistente y las partículas está ocupada por un hueso embrionario o reticular de las descripciones clásicas, con centros basófilos que representarían núcleos de calcificación.

3.2.1.5.Plazo 15 días: se observa una tendencia a la organización estructural de los sectores basófilos calcificados en un estroma de fibras colágenas.(Fig.21)

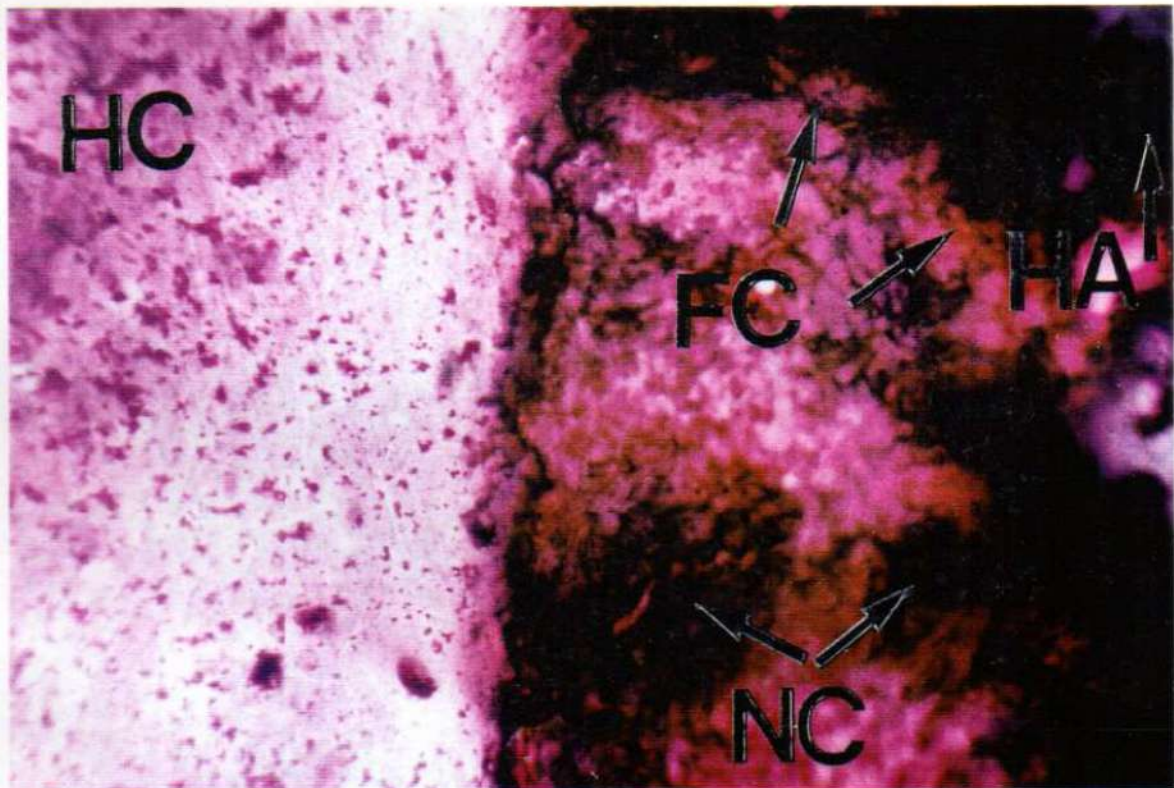


Fig.21: Fotomicrografía del plazo 15 días. 120 aumentos. Coloración Tricrómico de Gomori. HA:hidroxapatita. HC:hueso cortical. FC:fibras colágenas. NC:núcleos de calcificación.

3.2.1.6. Plazo 15 días: se destacan los vasos sanguíneos del hueso cortical entre su población celular, y cómo el hueso neoformado contacta con la superficie de la Hidroxapatita.(Fig.22)

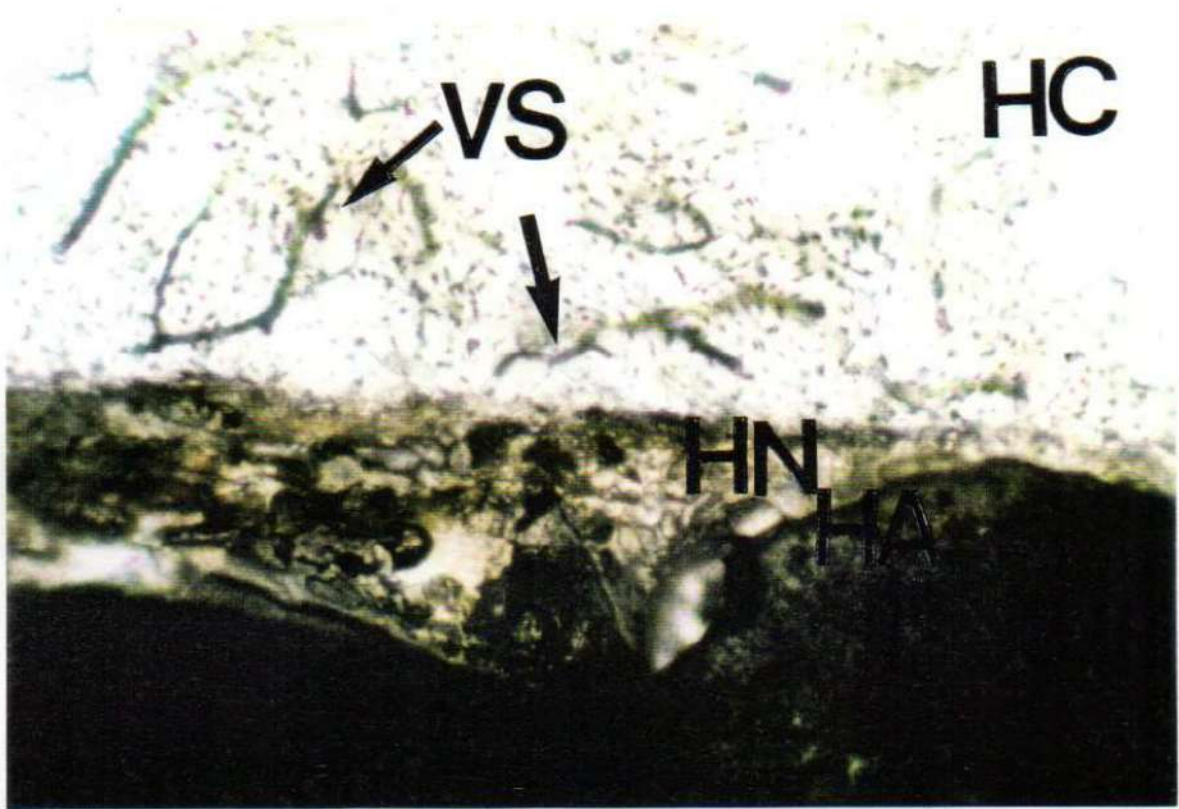


Fig. 22: Fotomicrografía del plazo 15 días. 120 aumentos. Sin coloración. HA:hidroxiapatita. HC: hueso cortical. VS:vasos sanguíneos. HN:hueso neoformado.

3.2.1.7.SINTESIS DE LAS DESCRIPTIVAS DEL PLAZO 15 DIAS: Se observa un hueso reticular con presencia de fibras colágenas entrecruzadas (antecedente histológico del callo fibroso). También se visualiza una vascularización que es signo morfológico de una actividad funcional tendiente al aporte local de elementos necesarios para una ulterior osteogénesis.

3.2.1.8.Plazo 21 días: se observan algunas partículas de Hidroxiapatita parcialmente delimitadas por fibras colágenas. El espacio circunscripto por las partículas se presenta ocupado por un tejido óseo reticular con características basófilas más evidentes y notorias en relación a un proceso más avanzado de su calcificación.(Fig.23)

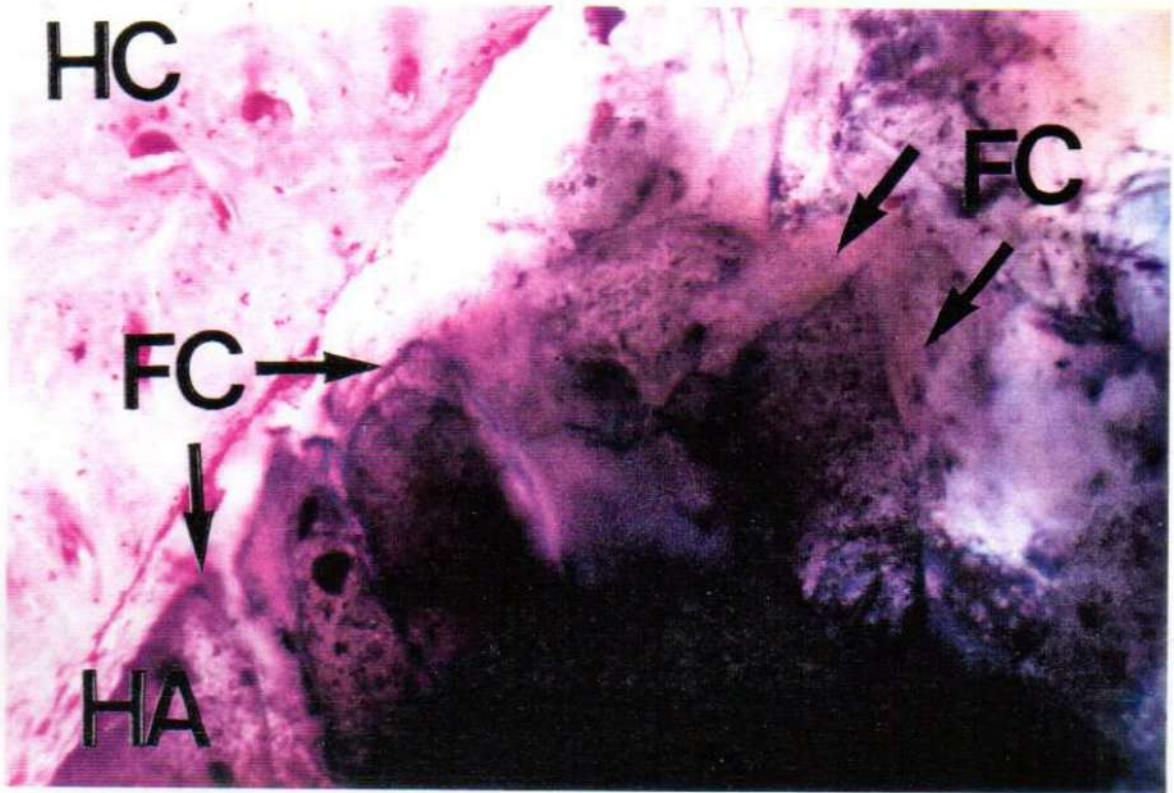


Fig.23: Fotomicrografía del plazo 21 días, 60 aumentos. Coloración Tricrómico de Gomori. HA:hidroxiapatita. FC:fibras colágenas. HC:hueso cortical.

3.2.1.9.Plazo 21 días: se observa en la cortical preexistente una organización vascular más abundante y una población celular ósea densa.(Fig.24)

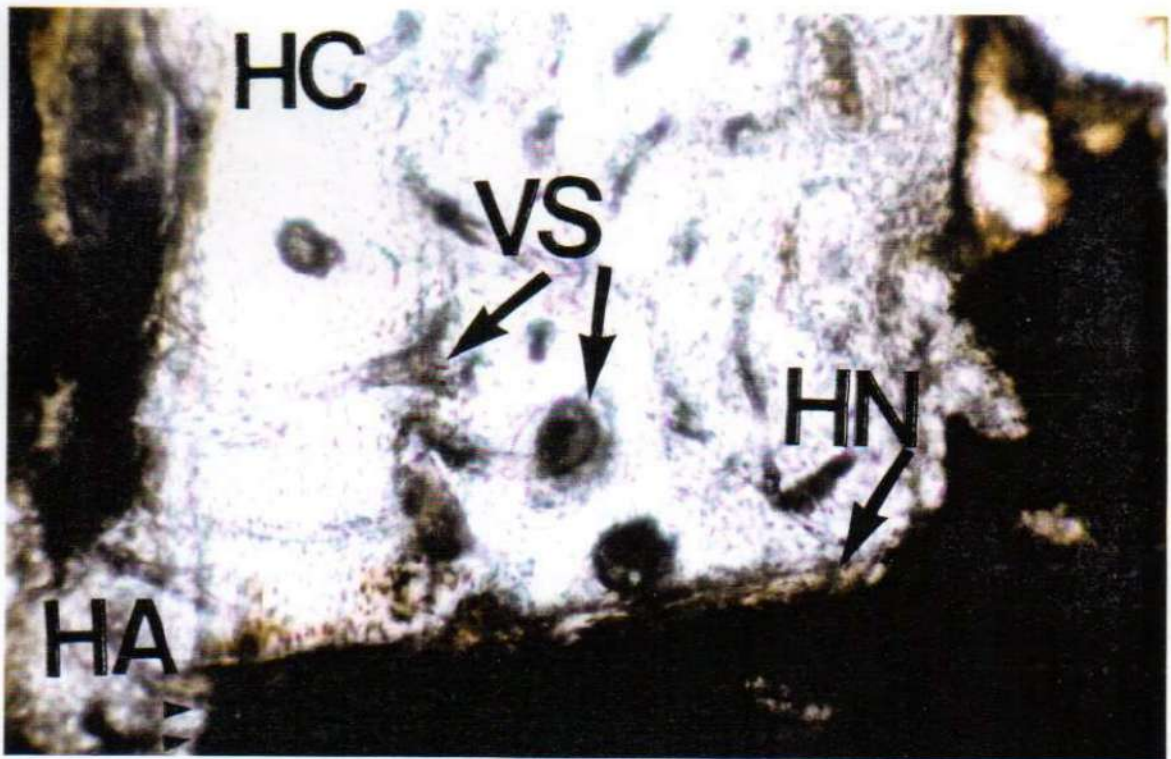


Fig.24: Fotomicrografía del plazo 21 días, 60 aumentos. Sin coloración. HA:hidroxiapatita. HC:hueso cortical. VS:vasos sanguíneos. HN:hueso neoformado.

3.2.1.10. Plazo 21 días: se observa la conservación de la birrefringencia en contacto con el material (presencia de fibras colágenas) en el hueso neoformado. (Fig. 25)

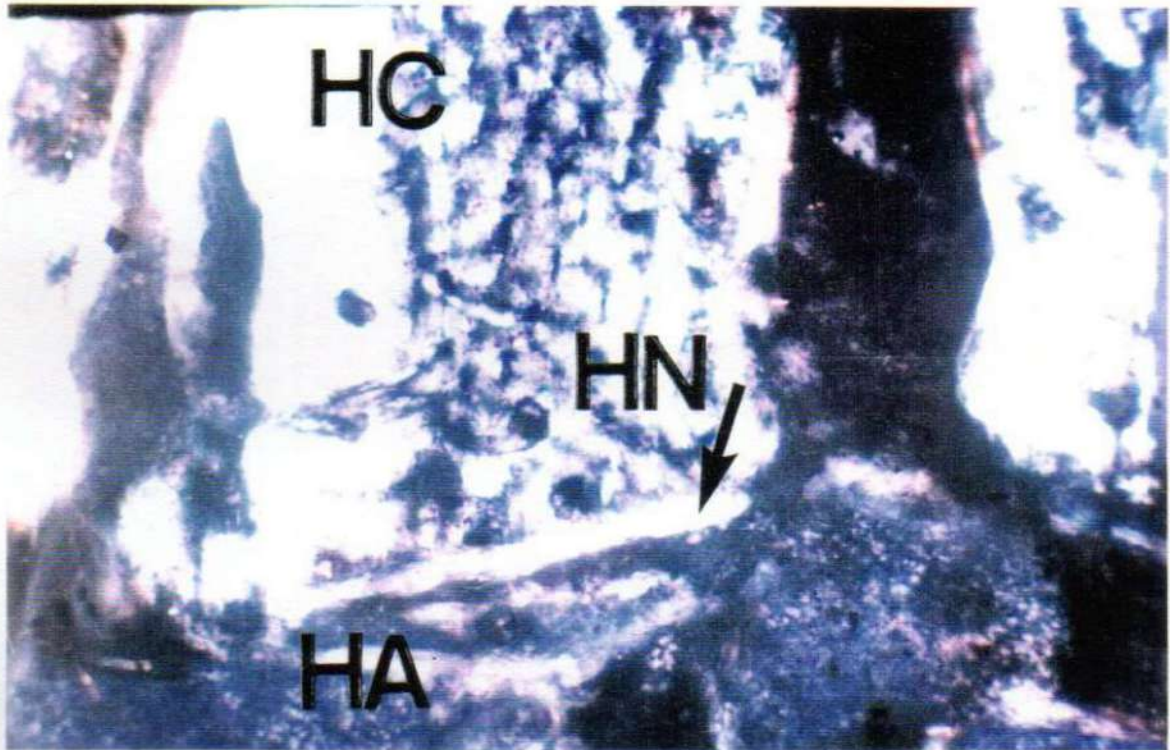


Fig. 25: Fotomicrografía del plazo 21 días. 40 aumentos. Luz polarizada. HA:hidroxiapatita. HN:hueso neoformado. HC:hueso cortical.

3.2.1.11. SINTESIS DE LAS DESCRIPTIVAS DEL PLAZO 21 DIAS: Las fibras colágenas tienden a desaparecer de la perifería de las partículas de Hidroxiapatita. El tejido que ocupa el espacio entre ellas adquiere mayor basofilia, en relación a los fenómenos de calcificación. Este tejido puede describirse como un hueso embrionario con características irregulares propias del hueso reticular. La birrefringencia que rodea a las partículas permite interpretar la presencia de fibras colágenas en contacto con ellas.

3.2.1.12. Plazo 30 días: se observa la desaparición de las fibras colágenas en contacto con las partículas de Hidroxiapatita. (Fig. 26)



Fig.26: Fotomicrografía del plazo 30 días. 120 aumentos. Coloración Tricromico de Gomori. HA:hidroxiapatita. HC:hueso cortical. HN:hueso neoformado.

3.2.1.13. Plazo 30 días: se observa la transformación del hueso de neoformación en laminar, adquiriendo por sectores aspecto de hueso Haversiano con su sistema de laminillas concéntricas.(Fig.27)

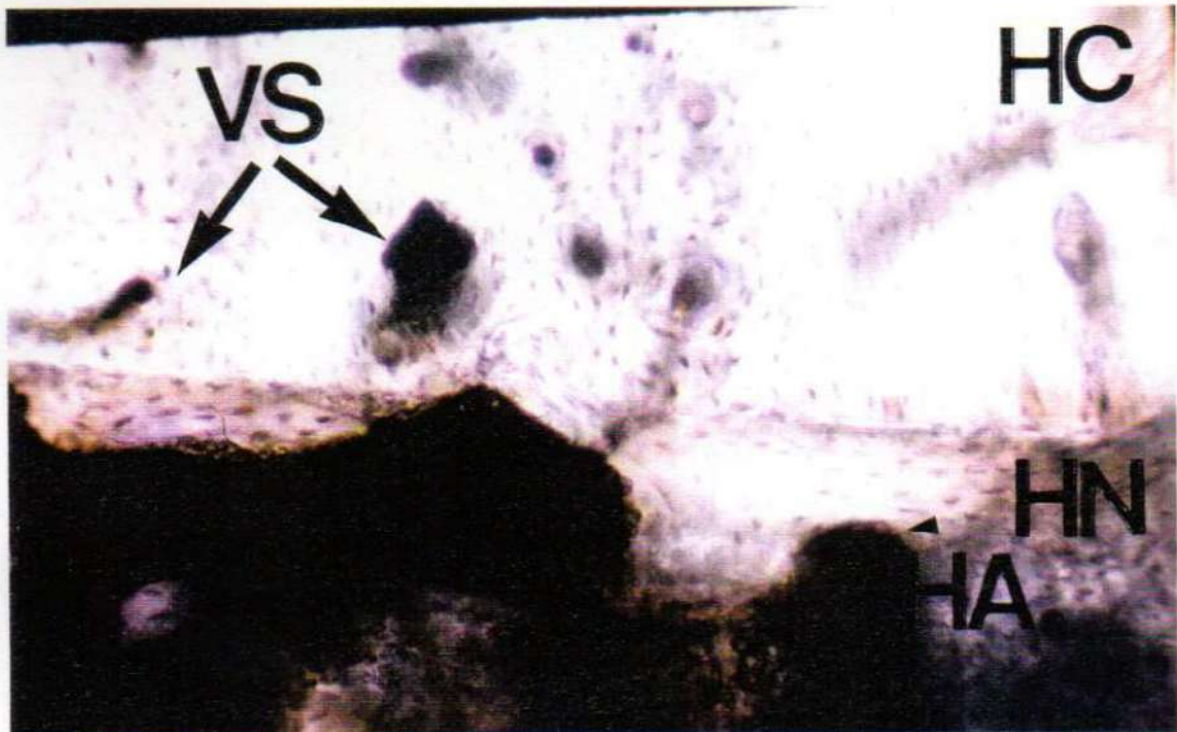


Fig.27: Fotomicrografía del plazo 30 días. 150 aumentos. Sin coloración. HA:hidroxiapatita. HC:hueso cortical. HN: hueso neoformado. VS:vasos sanguíneos.

3.2.1.14. Plazo 30 días: se observa persistencia de la birrefringencia en contacto con las partículas de Hidroxiapatita. (Fig. 28)

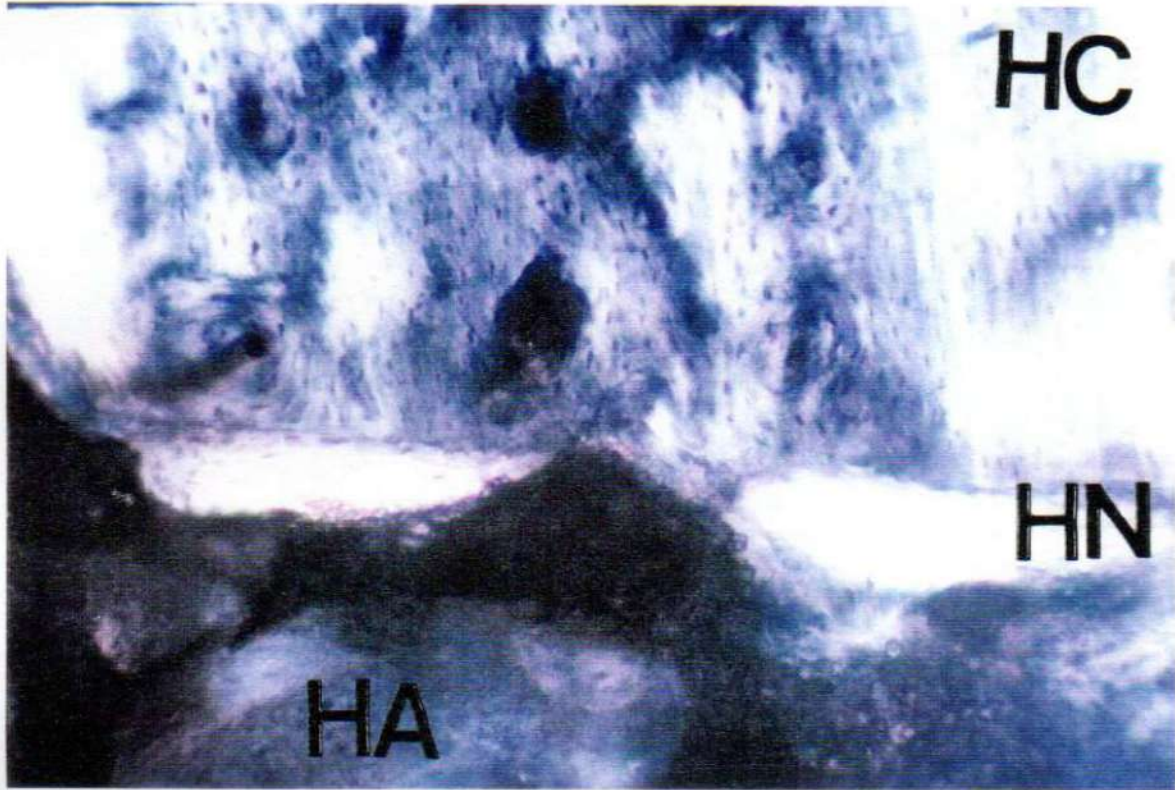


Fig. 28: Fotomicrografía del plazo 30 días, 150 aumentos. L: luz polarizada. HA: hidroxiapatita, HC: hueso cortical, HN: hueso neoformado.

3.2.1.15. SINTESIS DE LAS DESCRIPTIVAS PLAZO 30 DIAS: Se observa la organización ósea con tendencia a transformarse en hueso laminar y en los espacios inter y periparticulares, ausencia de fibras colágenas.

3.2.1.16. Plazo 60 días: podemos valorar, en contacto con las partículas de Hidroxiapatita, dos efectos: a) en relación con las partículas alojadas en el lecho óseo, se observa la desaparición de las fibras colágenas; y b) en relación con las partículas fuera del lecho óseo, se observa la persistencia de fibras colágenas. (Fig. 29)



Fig. 29: Fotomicrografía del plazo 60 días. 80 aumentos. Coloración Tricrómico de Gomori. HA:hidroxiapatita. FC:fibras colágenas. HC: hueso cortical. HN:hueso neoformado.

3.2.1.17.Plazo 60 días: se observa que el hueso reticular que rodea a las partículas de Hidroxiapatita evoluciona y se organiza como hueso laminar, distribuido entre las partículas y en contacto con ellas. Este hueso reticular contacta con el hueso cortical preexistente. (Fig.30)

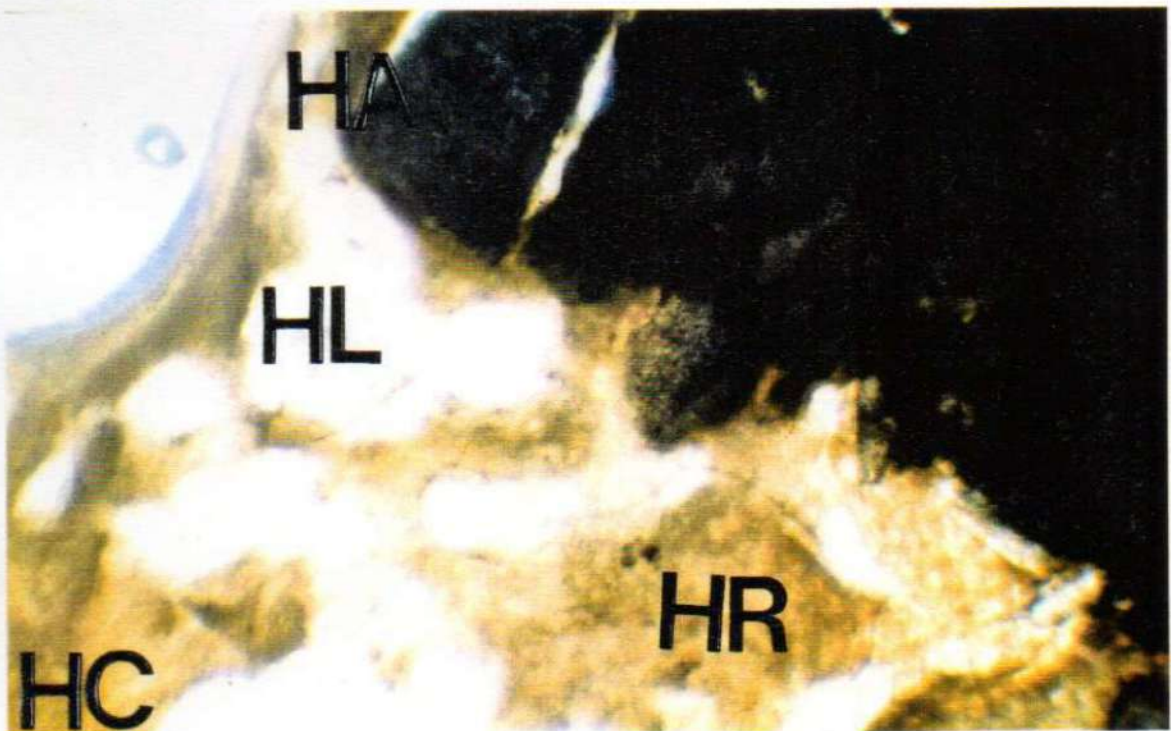


Fig.30: Fotomicrografía del plazo 60 días. 60 aumentos. Sin coloración. HA:hidroxiapatita. HC:hueso cortical. HL: hueso laminar. HR: hueso reticular.

3.2.1.18.SINTESIS DE LAS DESCRIPTIVAS PLAZO 60 DIAS: Las fibras colágenas que rodeaban a las partículas de Hidroxiapatita han sido reemplazadas por hueso reticular que ocupa los espacios interparticulares. Las partículas que se encuentran por fuera del lecho óseo todavía presentan fibras colágenas en su superficie. De estas imágenes histológicas se pueden deducir las respuestas de los tejidos a la presencia de las partículas, las cuales difieren si se encuentran en el ambiente intraóseo o fuera de él. Si están en el ambiente intraóseo se observará desaparición de las fibras colágenas con presencia de hueso reticular y/o laminar. Si están fuera de él se observará presencia de fibras colágenas rodeando a las partículas.

3.2.1.19.Plazo 90 días: se observan a las partículas de Hidroxiapatita rodeadas de hueso laminar que se comporta como una verdadera interfase entre ellas. Este hueso tiene continuidad en algunos sectores con el hueso cortical preexistente. Las partículas por fuera del lecho óseo aún conservan su envoltura fibrosa.(Fig.31)

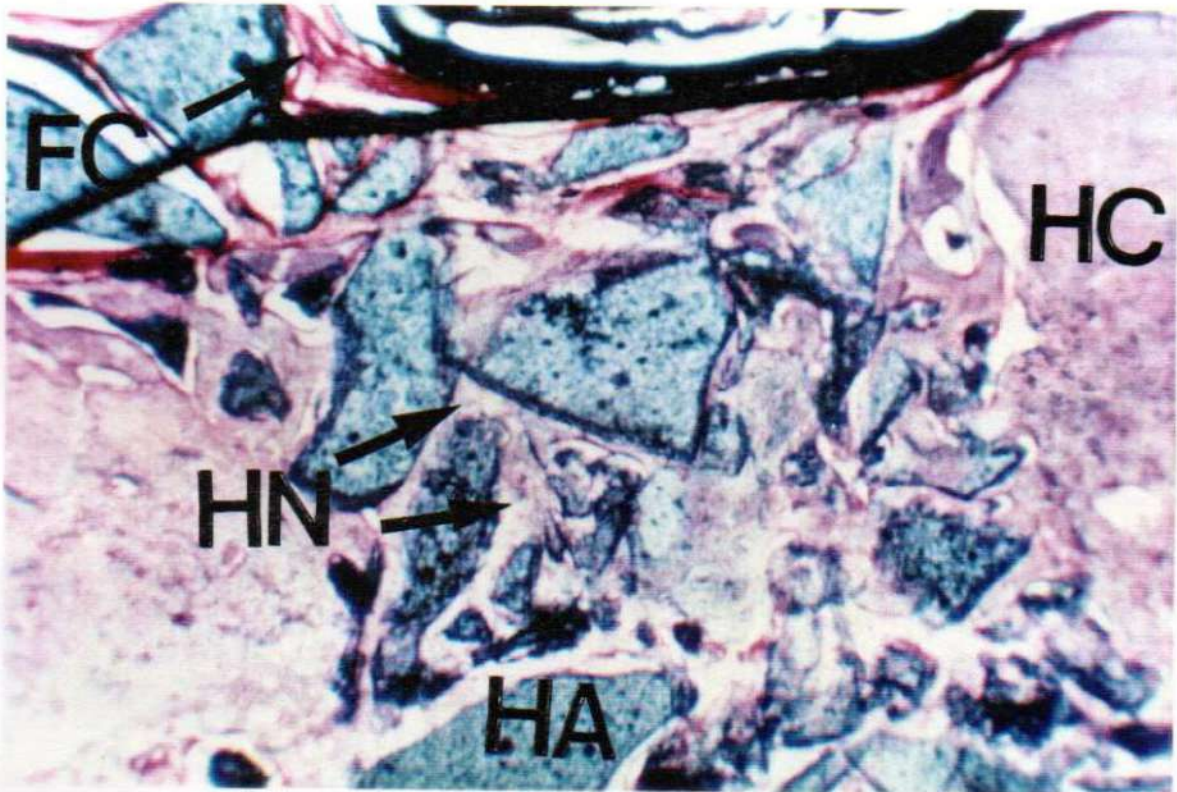


Fig.31: Fotomicrografía del plazo 90 días. 40 aumentos. Coloración Tricromico de Gomori. HA: hidroxiapatita. FC: fibras colágenas. HC: hueso cortical. HN: hueso neoformado.

3.2.1.20.Plazo 90 días: se observa una vascularización del hueso laminar en contacto con las partículas de Hidroxiapatita, la cual colaboraría con los aportes necesarios para una ulterior

remodelación (Fig.32)

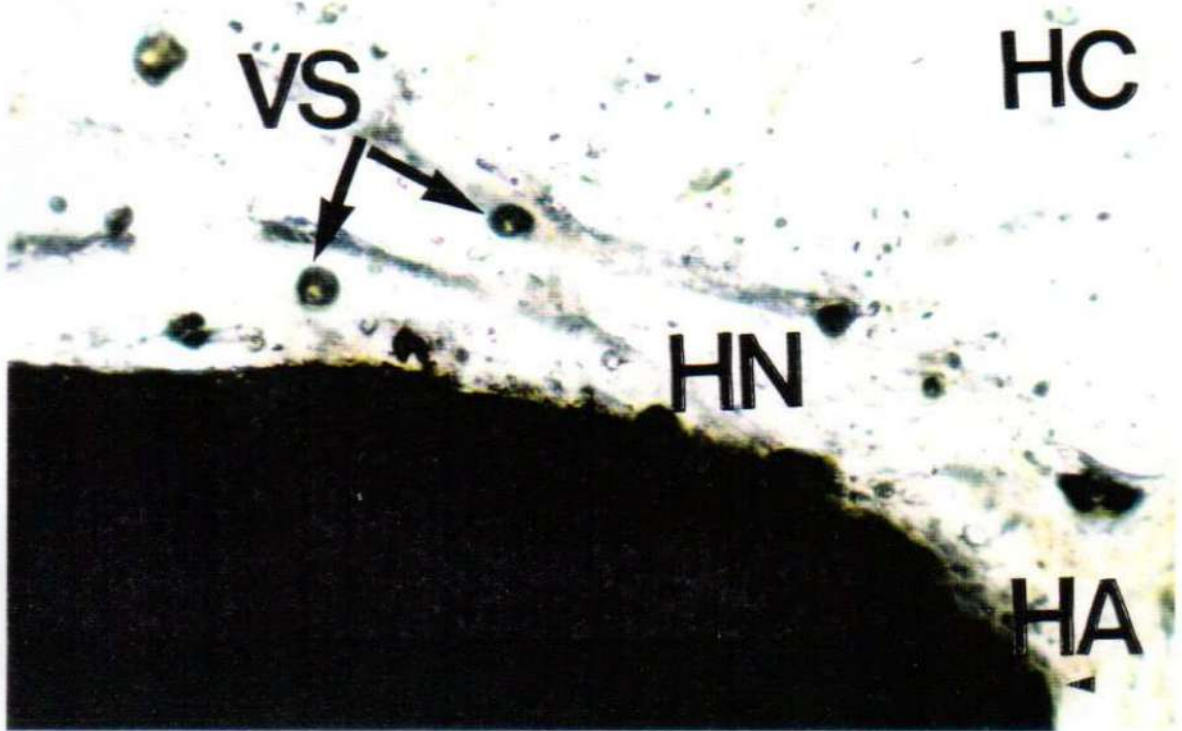


Fig.32: Fotomicrografía del plazo 90 días, 120 aumentos. Sin coloración. HA: hidroxapatita. HC: hueso cortical. VS: vasos sanguíneos. Hueso neoformado.

3.2.1.21. Plazo 90 días: se observa la desaparición parcial de las áreas birrefringentes en contacto con las partículas de Hidroxapatita. (Fig.33)

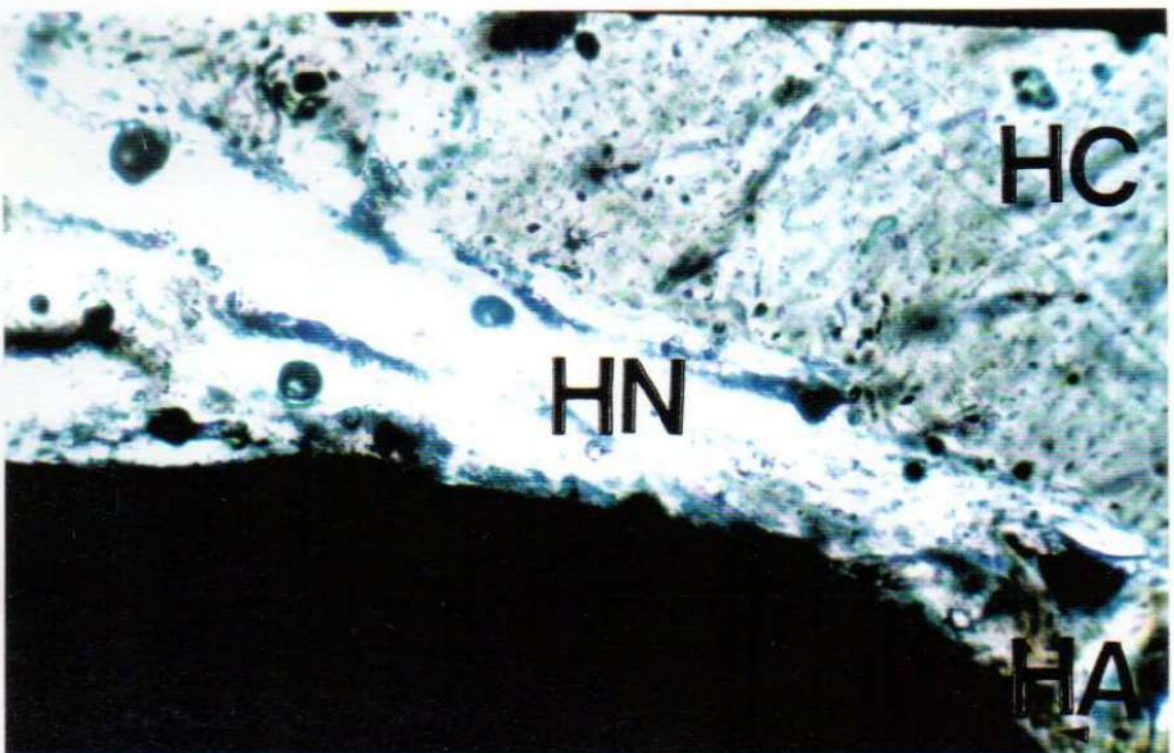


Fig.33: Fotomicrografía del plazo 90 días, 120 aumentos. Luz polarizada. HA: hidroxapatita. HC: hueso cortical. HN: hueso neoformado.

3.2.1.22.SINTESIS DE LAS DESCRIPTIVAS PLAZO 90 DIAS: Las partículas de Hidroxiapatita presentan hueso laminar en contacto con ellas. Este presenta fenómenos de vascularización interpretados como signo morfológico que evidencia activa circulación con los fines de calcificación y aposición ósea.

3.2.2. CONTROLES HISTOLOGICOS DE LAS RESPUESTAS DE LOS TEJIDOS BLANDOS AL INJERTO DE ESPONJAS REABSORBIBLES CON Y SIN EL AGREGADO DE RADIACION LASER BLANDA (R.L.B) EN PLAZOS PREESTABLECIDOS (4 Y 7 DIAS).

3.2.2.1.ESPONJA DE FIBRINA A LOS 4 DIAS SIN APLICACION DE R.L.B.: Se observa la estructura de la esponja en forma de malla, con espacios areolares irregulares, con una característica de manifiesta basofilia. Entre las mallas se observan abundantes eosinófilos y escasos linfocitos.(Fig.34)

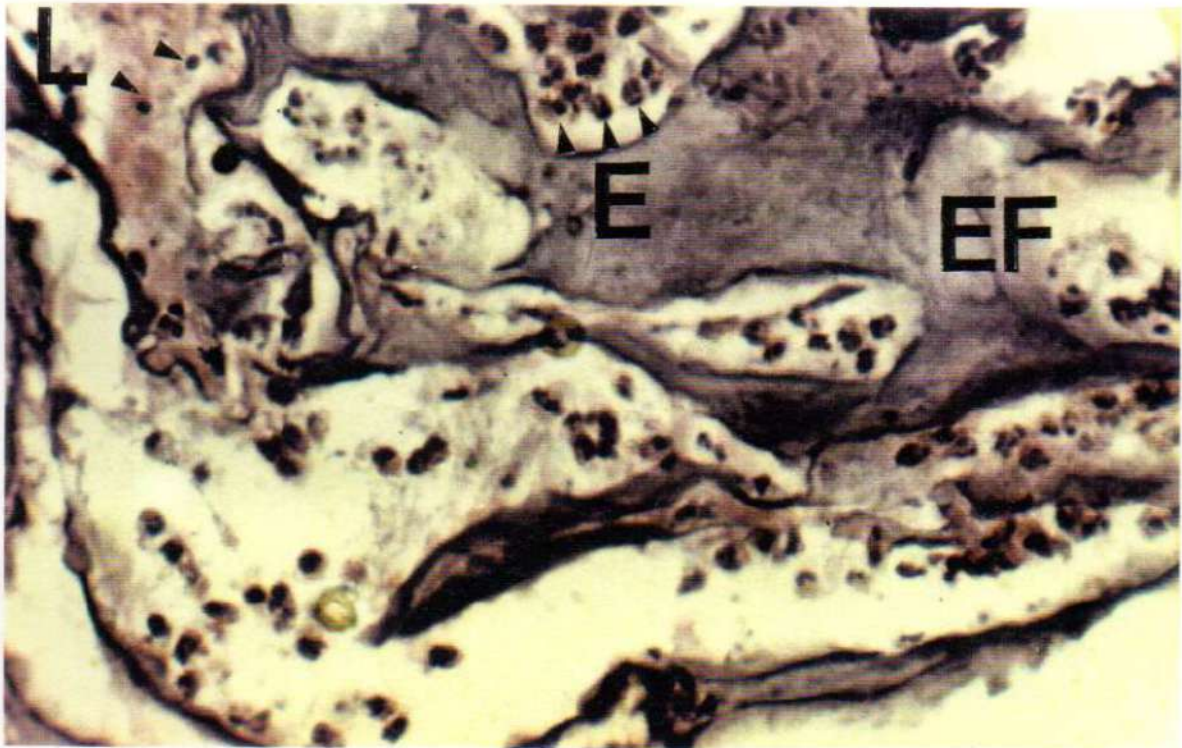


Fig.34:Fotomicrografía de esponja de fibrina a los 4 días sin aplicación de R.L.B. a 550 aumentos. Coloración H-E. EF: esponja de fibrina. E: eosinófilos. L: linfocitos.

3.2.2.2.ESPONJA DE COLAGENO A LOS 4 DIAS SIN APLICACION DE R.L.B.: Se observa la estructura de la esponja en forma de malla, con una trama areolar también irregular pero de configuración más elongada y menos densa que la de fibrina, con una característica de manifiesta basofilia. Entre las mallas se observan abundantes eosinófilos y escasos linfocitos.(Fig.35)

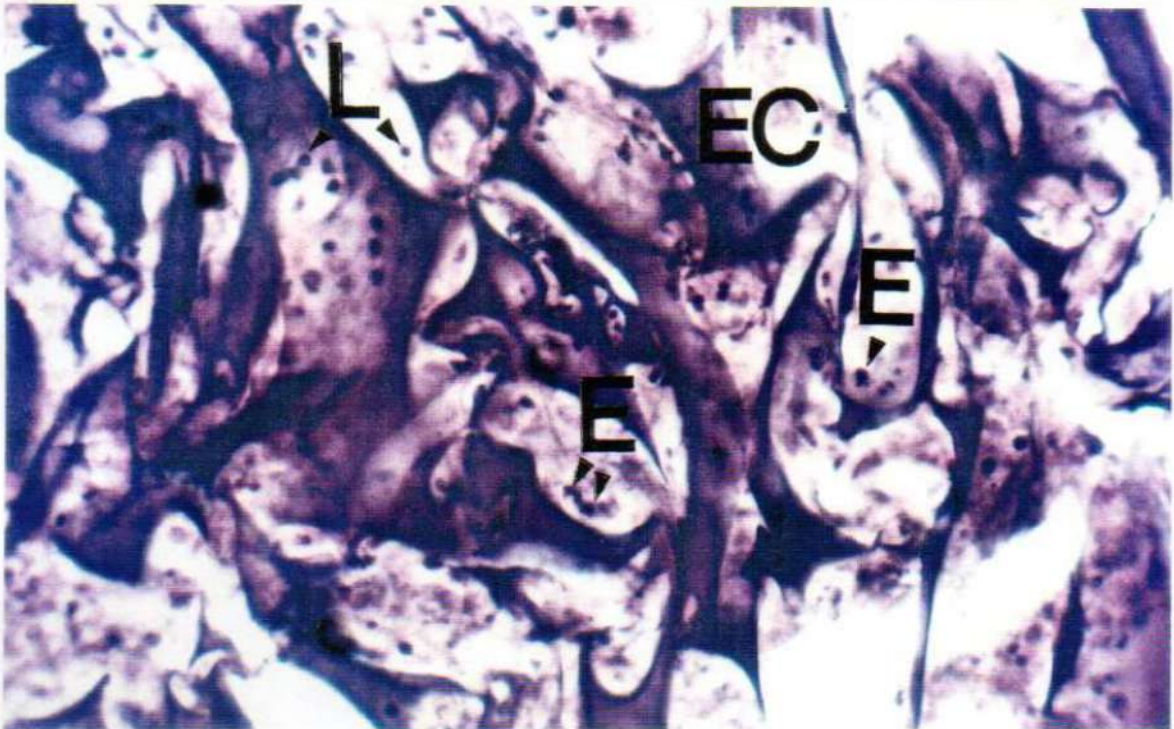


Fig.35: Fotomicrografía de esponja de colágeno a los 4 días sin aplicación de R.L.B. a 300 aumentos. Coloración H-E. EC: esponja de colágeno. E: eosinófilos. L: linfocitos.

3.2.2.3. ESPONJA DE FIBRINA A LOS 7 DÍAS SIN APLICACION DE R.L.B.: Se

observan los espacios areolares aumentados de tamaño y en algunos sectores con pérdida de su pared delimitante. También se visualiza un incremento de la población celular esencialmente a cargo de eosinófilos. (Fig. 36)

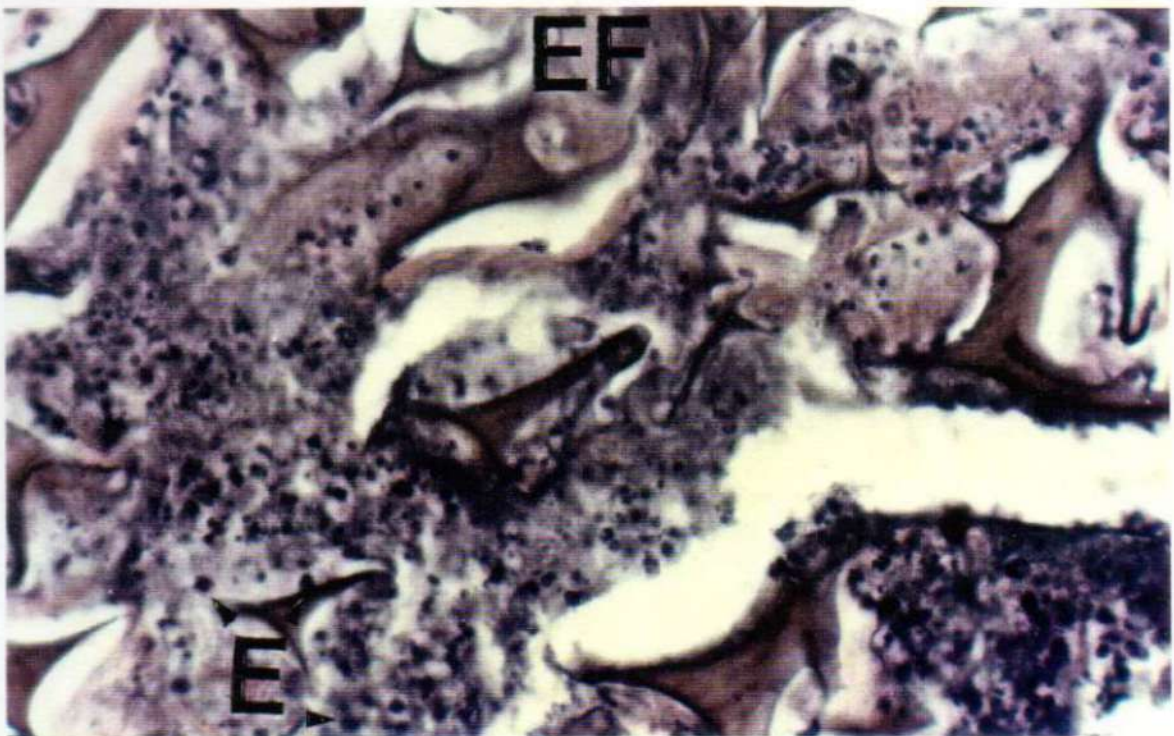


Fig.36: Fotomicrografía de esponja de fibrina a los 7 días sin aplicación de R.L.B. a 300 aumentos. Coloración H-E. EF: esponja de fibrina. E: eosinófilos.

3.2.2.4. ESPONJA DE COLAGENO A LOS 7 DIAS SIN APLICACION DE R.L.B.: Se observa una marcada tendencia a la desaparición de la esponja con presencia de restos irregulares y de poca densidad acompañada de una marcada infiltración de eosinófilos, algunos linfocitos y algunos macrófagos. (Fig.37)

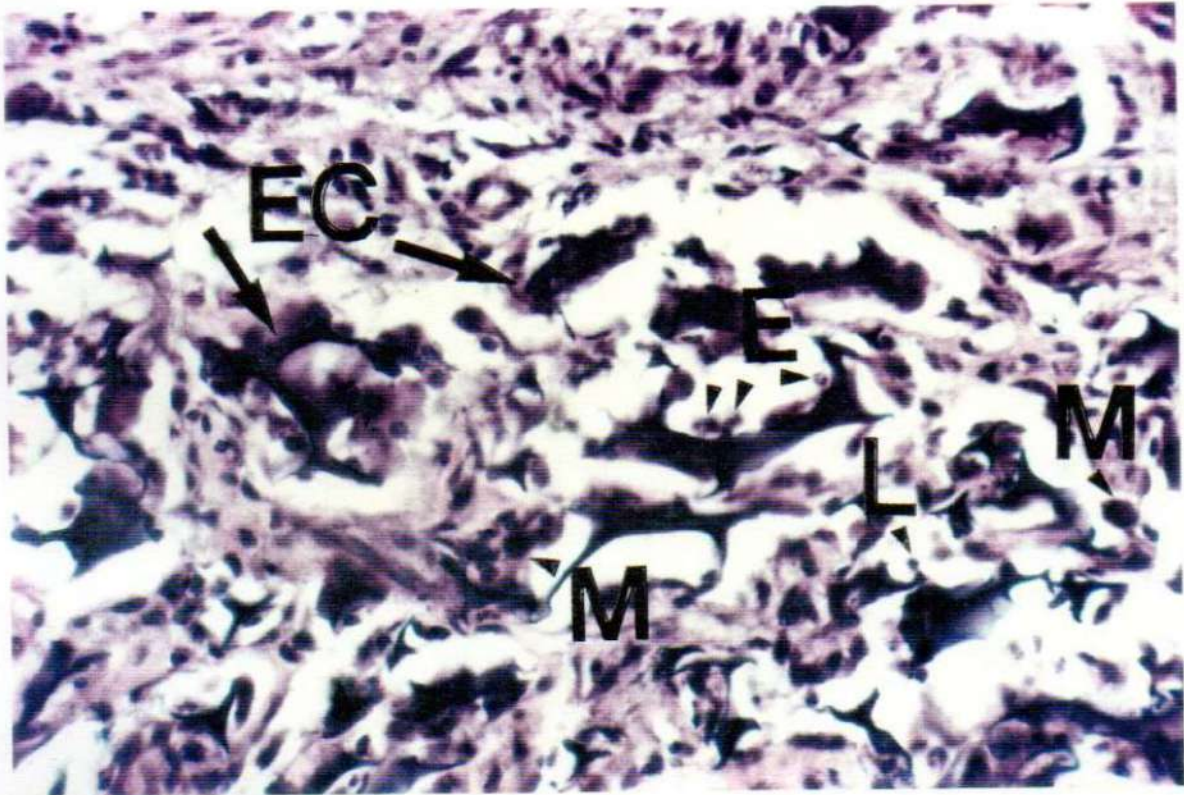


Fig.37: Fotomicrografía de esponja de colágeno a los 7 días sin aplicación de R.L.B. a 300 aumentos. Coloración H-E. EC: esponja de colágeno. E: eosinófilos. M: macrófagos. L: linfocitos.

3.2.2.5. TEJIDOS PERIFERICOS A LA ESPONJA DE COLAGENO A LOS 7 DIAS SIN APLICACION DE R.L.B.: Estos tejidos muestran un patrón de respuesta caracterizado por la presencia de tres zonas: a) Zona Externa (la más próxima a la esponja), compuesta por una estructura tisular relativamente densa y con una población de eosinófilos de recuento celular promedio de 9. b) Zona Media, compuesta por una estructura tisular menos densa que la anterior y con una población de eosinófilos de recuento celular promedio de 6.5. c) Zona Interna, compuesta por una estructura tisular similar a la anterior y con una población de eosinófilos de recuento celular promedio de 4.5. (Fig.38)

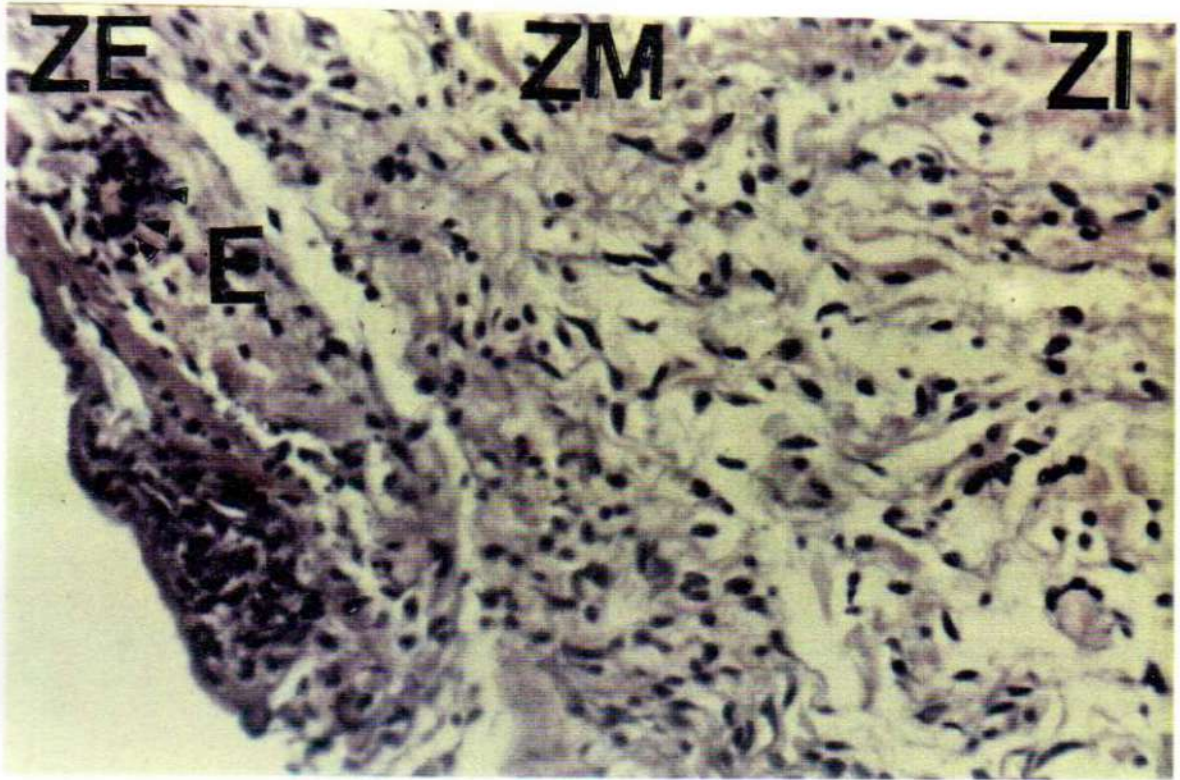


Fig.38: Fotomicrografía de los tejidos perifericos a la esponja de colageno a los 7 dias sin aplicacion de R.L.B. a 300 aumentos. Coloracion H-E. ZE: zona externa. ZM: zona media. ZI: zona interna. E: eosinofilos.

3.2.2.6.ESPONJA DE FIBRINA A LOS 4 DIAS CON APLICACION DE R.L.B.: La estructura de la esponja conserva características similares a las observadas en el caso testigo (sin la aplicacion de R.L.B.), pero con una poblacion eosinofila incrementada.(Fig.39)

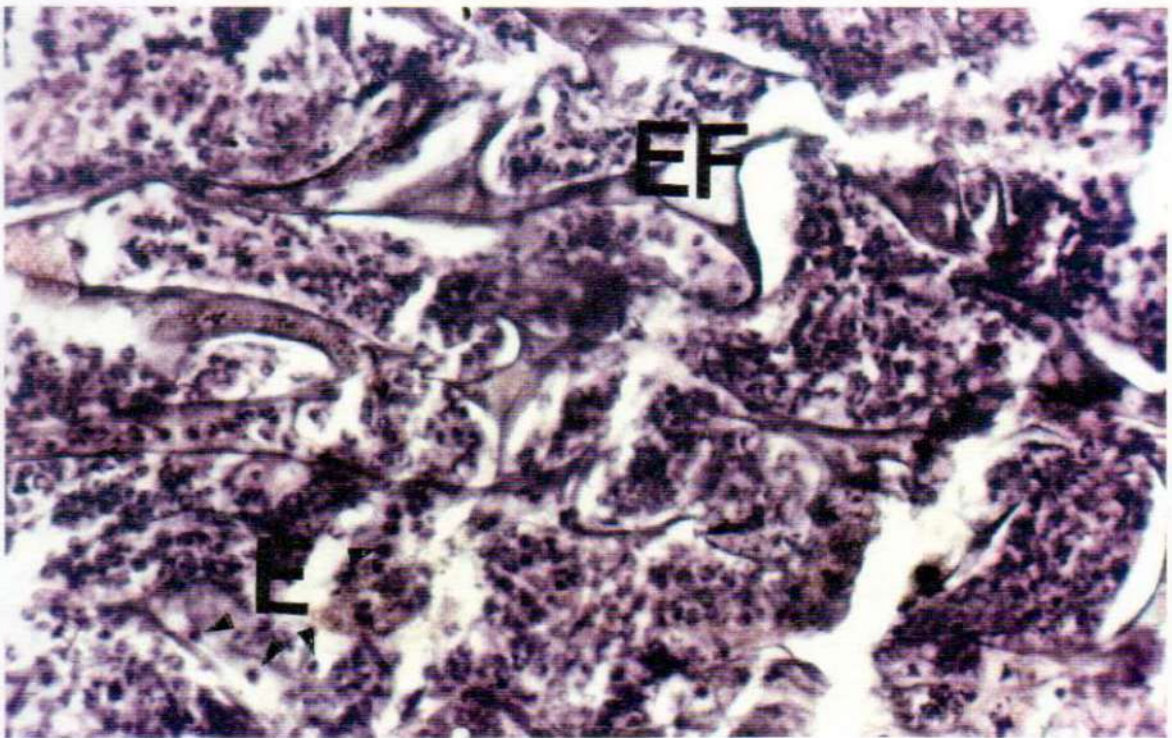


Fig.39: Fotomicrografía de esponja de fibrina a los 4 dias con aplicacion de R.L.B. a 250 aumentos. Coloracion H-E. EF: esponja de fibrina. E: eosinofilos.

3.2.2.7. ESPONJA DE COLAGENO A LOS 4 DIAS CON APLICACION DE R.L.B.: La estructura de la esponja conserva características similares a las observadas en el caso testigo (sin la aplicación de R.L.B.), pero con una población eosinófila incrementada. (Fig. 40)

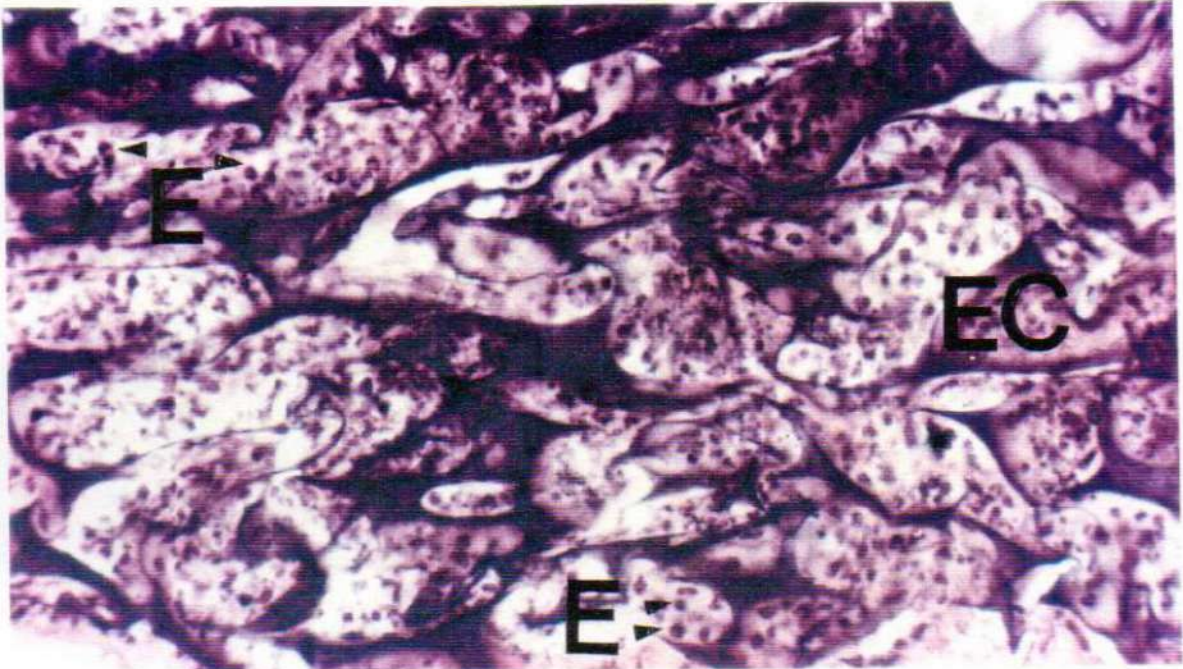


Fig. 40: Fotomicrografía de esponja de colágeno a los 4 días con aplicación de R.L.B. a 250 aumentos. Coloración H-E. EC: esponja de colágeno. E: eosinófilos.

3.2.2.8. ESPONJA DE FIBRINA A LOS 7 DIAS CON APLICACION DE R.L.B.: La configuración morfológica de la estructura de la esponja muestra cambios caracterizados por escasos tabiques remanentes de la misma. Se observa presencia de macrófagos y eosinófilos. (Fig. 41)

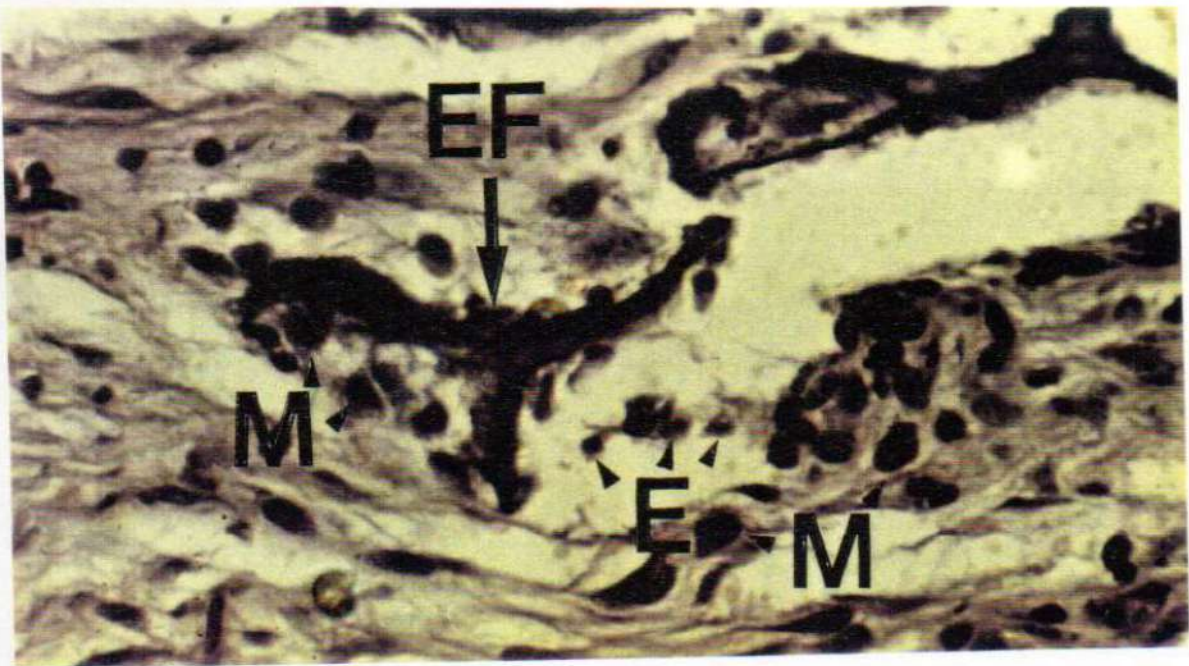


Fig. 41: Fotomicrografía de esponja de fibrina a los 7 días con aplicación de R.L.B. a 550 aumentos. Coloración H-E. EF: esponja de fibrina. M: macrófagos. E: eosinófilos.

3.2.2.9. ESPONJA DE COLAGENO A LOS 7 DIAS CON APLICACION DE R.L.B.: Se observan remanentes menores de la estructura inicial de la esponja con marcada presencia de eosinófilos, algunos macrófagos y algunos basófilos. (Fig.42)

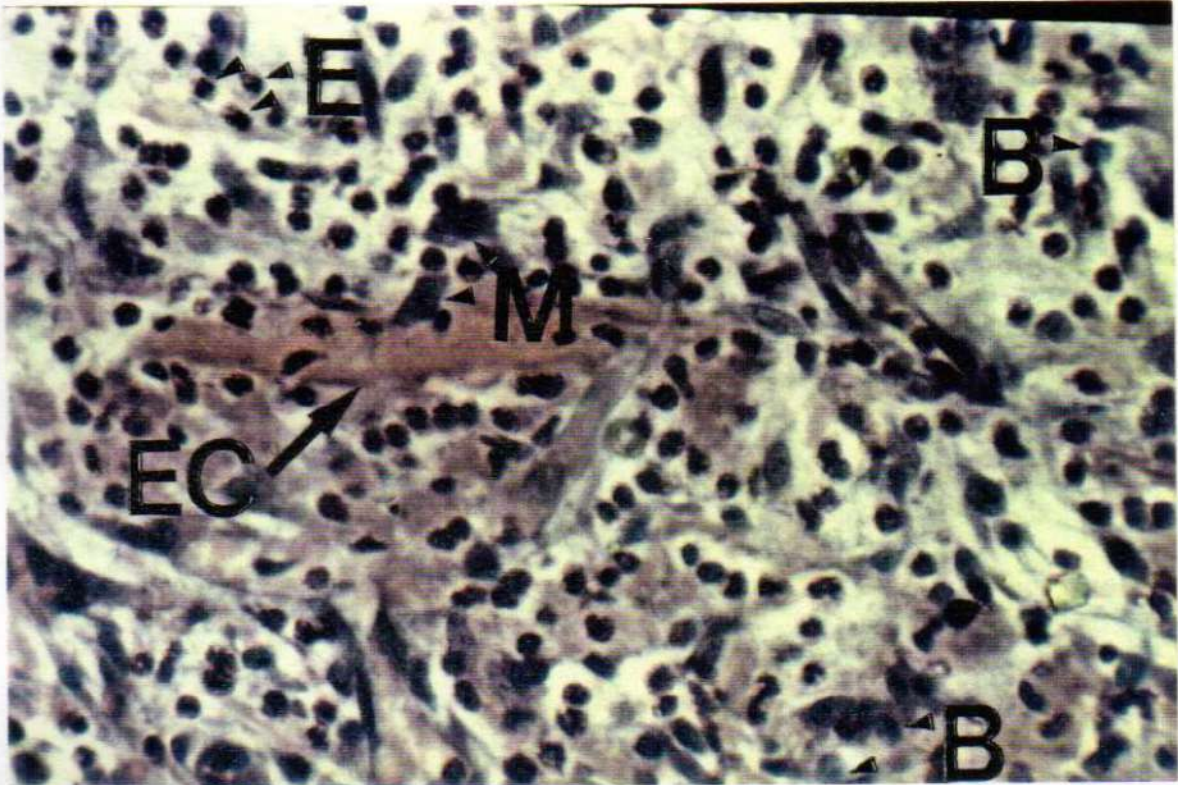


Fig.42. Fotomicrografía de esponja de colágeno a los 7 días con aplicación de R.L.B. a 550 aumentos. Coloración H-E. EC: esponja de colágeno. E: eosinófilos. M: macrófagos. B: basófilos.

3.2.2.10 TEJIDOS PERIFERICOS A LA ESPONJA DE COLAGENO A LOS 7 DIAS CON APLICACION DE R.L.B.: Estos tejidos muestran un patrón de respuesta caracterizado por la presencia de tres zonas: a) Zona Externa (la más próxima a la esponja), compuesta por una estructura tisular relativamente densa y con una población de eosinófilos de recuento celular promedio de 11,8. b) Zona Media, compuesta por una estructura tisular menos densa que la anterior y con una población de eosinófilos de recuento celular promedio de 8,5. c) Zona Interna, compuesta por una estructura tisular similar a la anterior y con una población de eosinófilos de recuento celular promedio de 6,6. (Fig.43)

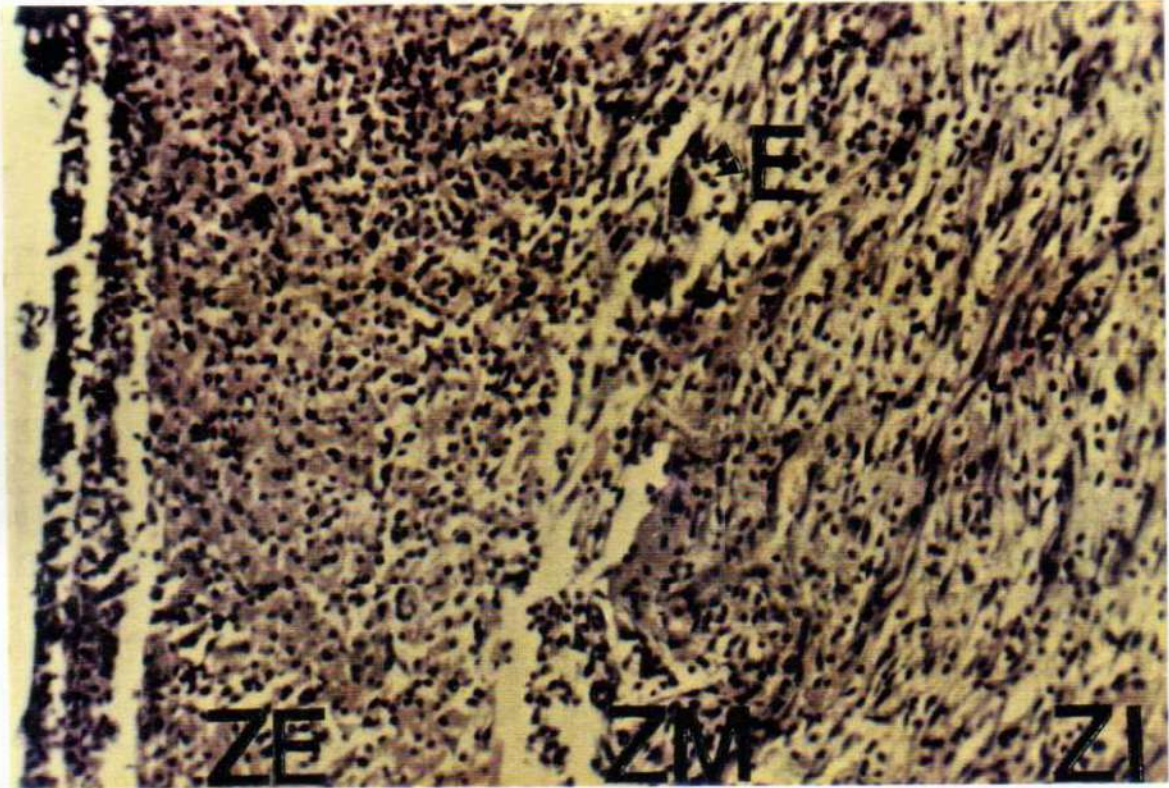


Fig.43: Fotomicrografía de los tejidos periféricos a la esponja de colágeno a los 7 días con aplicación de R.L.B. a 200 aumentos. Coloración H-E. ZE: zona externa. ZM: zona Media. ZI: zona interna. E: eosinófilos.

3.3.CASUISTICA CLINICA.

Cuadro General

Paciente	E	S	EI	0	1	2	3	6	12	24	36	L	Es	C.Cl
1. R.M. A L An	24	M	45	17 04 11	17 04 10	17 04 09	17 04 8.5					48	Sp	Ca
2. A.B. A L An	24	M	15	14 04 11	14 04 10.5	14 04 10.5	14 04 10					48	Tg	Ca
3. L.F. A L An	48	M	34	15 04 9.5	15 04 09	15 04 09	15 04 09					48	Co	R. Rad
A L An			35	13 04 8.5	13 04 08	13 04 08	13 04 08					48	Co	R. Rad
A L An			46 Me	08 04 11.5	08 04 11	08 04 11	08 04 11					48	Co	R. Rad
A L An			46 Di	06 04 9.5	06 04 09	06 04 09	06 04 09						Co	R. Rad
4. J.V. A L An	31	M	14	10 06 12	10 06 12	10 06 11.5	10 06 11						Tg	R. Rad
5. G.V. A L An	58	F	26	04 04 15	04 04 15	04 04 15	04 04 14					48	Co	R. Rad
6. I.R. A L An	38	M	44	12 04 7.5	12 04 07	12 04 6.8	12 04 6.5	12 04 6.5					Sp.	R.Rad
7. A: A.G.P. A L An	67	F	34	08 04 08	08 04 7.8	08 04 7.5	08 04 07	08 04 07				48	Sp	R.Rad
A L An			43	08 04 6.5	07 04 06	07 04 06	07 04 06	07 04 06				--	Sp	Enf. P
A L An			44	14 04 7.5	14 04 7.2	14 04 07	14 04 6.5	14 04 6.5				--	Sp	R. Rad
A L An			45	04 04 5.5	04 04 05	04 04 05	04 04 05	04 04 05				--	Sp	R. Rad
8. V.S. A. L An	52	F	45	08 08 9.5	08 08 8.5	08 08 8.2	08 08 08	08 08 7.8				--	Co	Fract.Rad + Enf.P
9. E.M. A L An	52	M	37	10 12 12	10 12 12	10 12 12	10 12 11	10 12 11				--	Tg	Enf. P
10 O.D.P. A L An	61	F	13	10 08 12	10 08 11.5	10 08 11	10 08 10	10 08 10				48	Tg	Post-imp.
11 F.M. A L An	45	M	12	04 04 11	04 04 11	04 04 11	04 04 10.3	04 04 10					Sp	R. Rad
A L An			11	08 04 11	06 04 11	06 04 11	06 04 10.5	06 04 10				--	Tg	Enf. P
A L An			21	04 04 11	04 04 10.5	04 04 10	04 04 10	04 04 9.5				--	Co	R.Rad

Paciente	E	S	El	0	1	2	3	6	12	24	36	L	E	C.CI
12. N.S.M.	52	F	14											
A				12	12	12	12	12	12				Tg	R. Rad
L				04	04	04	04	04	04					
An			26	12	11	10.5	10.5	10	9.5					
A				10	10	10	10	10	10				Tg	R. Rad
L				04	04	04	04	04	04					
An				14	13.5	13	13	12.5	12.5					
13. L.G.M.	43	F	15											
A				08	08	08	08	08	08	08	08		Co	Post-Impl.
L				06	06	06	06	06	08	08	08			
An				09	08	7.5	7.2	07	07	07	07			
14. G.O.	45	F	25											
A				08	07	07	07	07	07	07	07		Tg	Enf. P
L				04	04	04	04	04	04	04	04			
An				10	09	8.8	8.8	8.8	8.7	8.7	8.5			
15. M.V.M.	39	M	44											
A				18	18	18	18	18	18	18	18		Sp	R. Rad
L				04	04	04	04	04	04	04	04			
An				10	9.5	09	8.8	8.6	8.6	8.6	8.4			
7 B. A.G.P.	83	F	38											
A				04	04	04	04	04	04	04	04		Co	R. Rad
L				04	04	04	04	04	04	04	04			
An			37	13	12	12	11.5	11	10	09	08			
A				08	06	06	06	06	06	06	06		Co	R. Rad
L				08	08	08	08	08	08	08	08			
An				11	11	10.5	10	09	09	08	06			

E: edad. S: sexo. El: elemento. L: tiempo de irradiación láser. C.CI: caso clínico. Tg: tapón gelita. Co: colágeno. R.Rad.: resto radicular. Ca: caries. Enf.P.: enfermedad periodontal. Post.Impl.: post-implante. Fract. Rad.: fractura radicular. E: esponja. Me: raíz mesial. Di: raíz distal. A: alto en mm (medido en sentido ocluso-apical). L: largo en mm (medido en sentido mesio-distal). An: ancho en mm (medido en sentido vestibulo-palatino/lingual).

CUADRO GENERAL. VALORES ESTADISTICOS DE LOS RESULTADOS

PARAMETRO ALVEOLAR	PERIODO EVALUADO	n	VALOR DE REDUCCION	Sd	VALOR DE p	INTERPRETACION
ANCHO (V-P/L)	0-1 m.	26	4.48%	0.14%	<0.001	E.S.
	0-2 m.	26	7.08%	0.16%	<0.001	E.S.
	0-3 m.	26	9.83%	0.19%	<0.001	E.S.
	0-6 m.	18	13.46%	0.27%	<0.001	E.S.
	0-12 m.	7	17.34%	0.78%	<0.001	E.S.
	0-24 m.	5	22.08%	2.15%	<0.01	E.S.
	0-36 m.	5	28.49%	3.42%	0.01 < p < 0.025	E.S.
ALTO (O-A)	0-1 m.	26	2.44%	0.24%	0.1 < p < 0.05	E.N.S.
	0-2 m.	26	2.44%	0.24%	0.1 < p < 0.05	E.N.S.
	0-3 m.	26	2.44%	0.24%	0.1 < p < 0.05	E.N.S.
	0-6 m.	18	3.8%	0.43%	0.1 < p < 0.05	E.N.S.
	0-12 m.	7	4.41%	1.14%	0.25 < p < 0.1	E.N.S.
	0-24 m.	5	6.52%	1.93%	0.25 < p < 0.1	E.N.S.
	0-36 m.	5	6.52%	1.39%	0.25 < p < 0.1	E.N.S.
LARGO (M-D)	0-1 m.	26	0%	0%	0.5 < p < 0.25	E.N.S.
	0-2 m.	26	0%	0%	0.5 < p < 0.25	E.N.S.
	0-3 m.	26	0%	0%	0.5 < p < 0.25	E.N.S.
	0-6 m.	18	0%	0%	0.5 < p < 0.25	E.N.S.
	0-12 m.	7	0%	0%	0.5 < p < 0.25	E.N.S.
	0-24 m.	5	0%	0%	0.5 < p < 0.25	E.N.S.
	0-36 m.	5	0%	0%	0.5 < p < 0.25	E.N.S.

m: meses. E.S. estadísticamente significativo. E.N.S.: estadísticamente no significativo. n: número de cavidades alveolares. Sd: desviación standard. (V-P/L): medido en sentido vestibulo-palatino/lingual. (A-O): medido en sentido ocluso-apical. (M-D): medido en sentido mesio-distal.

3.1.CASO CLINICO No. 6: El DAC BLU demostró ser capaz de conservar en forma importante el perfil volumétrico de las estructuras anatómicas alveolares en la zona de la exodoncia, previniendo y retardando las modificaciones fisiológicas de los tejidos de sostén del elemento dentario, secundarias a la extracción del mismo.(Figs. 44 a 53)

Fig.44

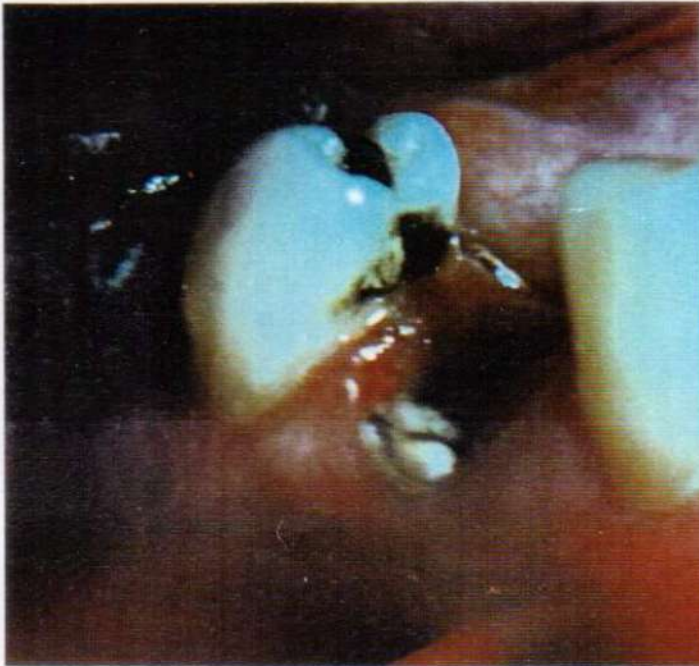


Fig.45

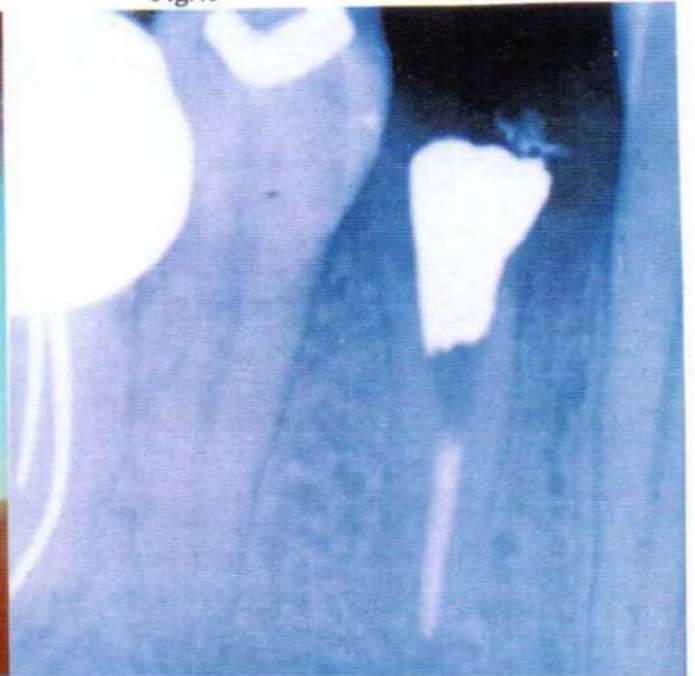


Fig.44:Caso Clínico No.6. Resto Radicular de elemento 44.

Fig.45:Caso Clínico No.6. Radiografía periapical del resto radicular del elemento 44.

Fig.46



Fig.47

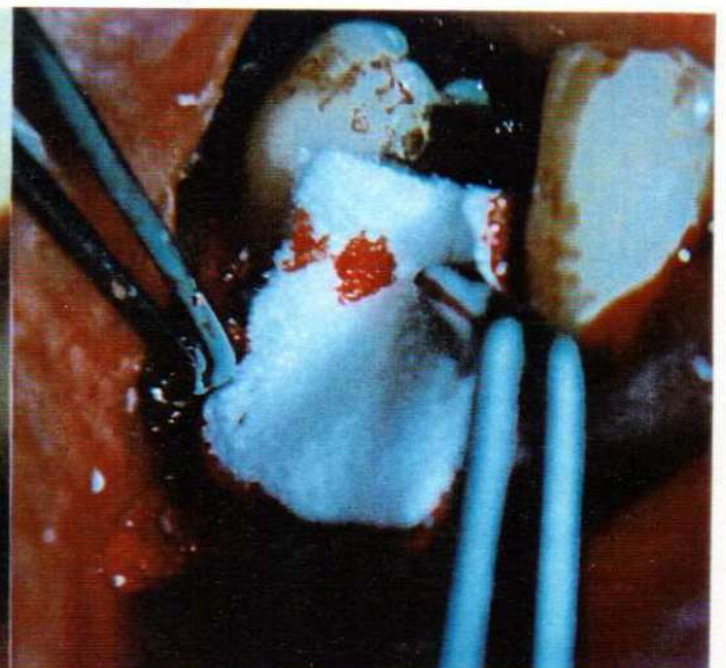


Fig.46:Caso Clínico No.6. Cavity Alveolar injertada en forma completa con DAC BLU. Fig.

47:Cobertura de la cavity con SPONGOSTAN.

Fig.48



Fig.49

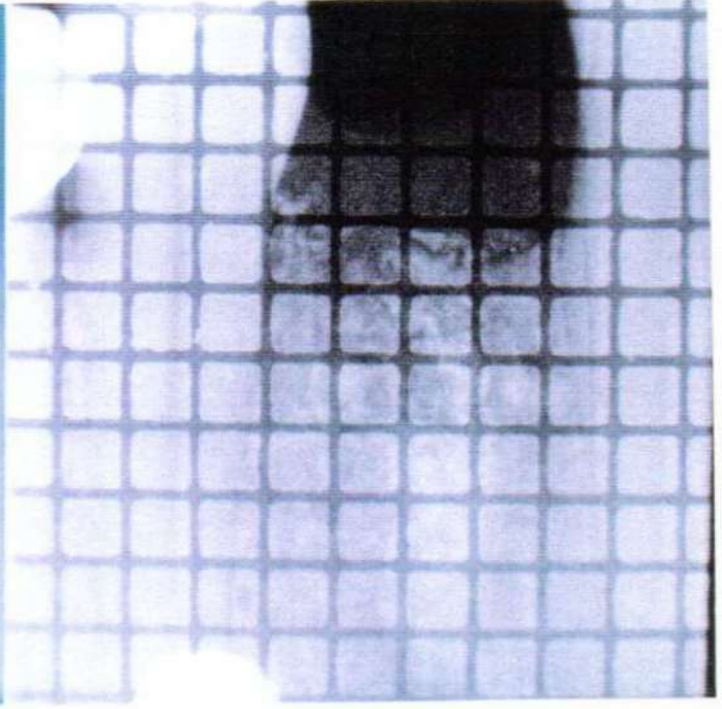


Fig.48: Caso Clínico No.6. Radiografía periapical post-operatoria inmediata.
Fig.49: Caso Clínico No.6. Radiografía milimetrada post-operatoria inmediata.

Fig.50



Fig.51

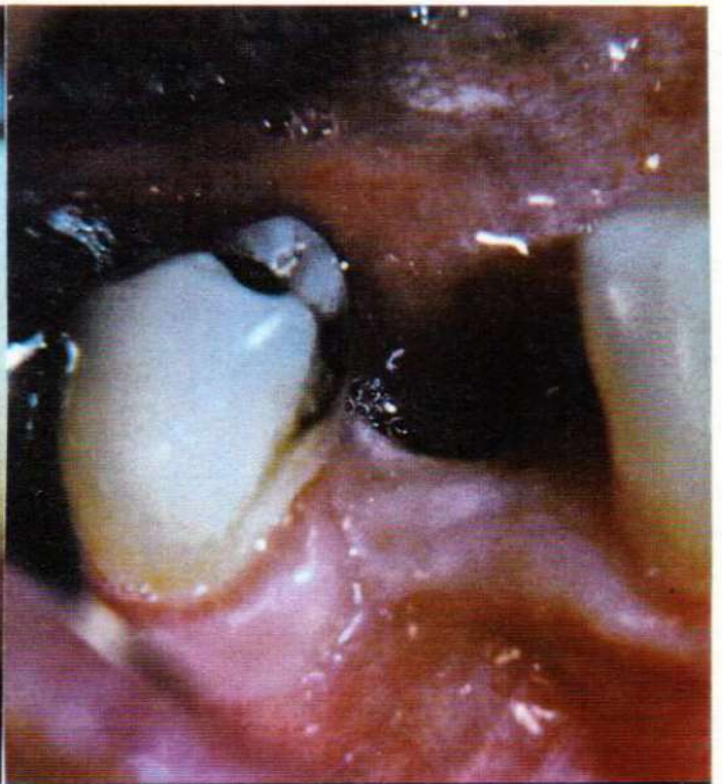


Fig.50: Caso Clínico No.6. Control clínico a los 7 días.
Fig.51: Caso Clínico No.6. Control clínico a los 180 días.

Fig. 52



Fig. 53

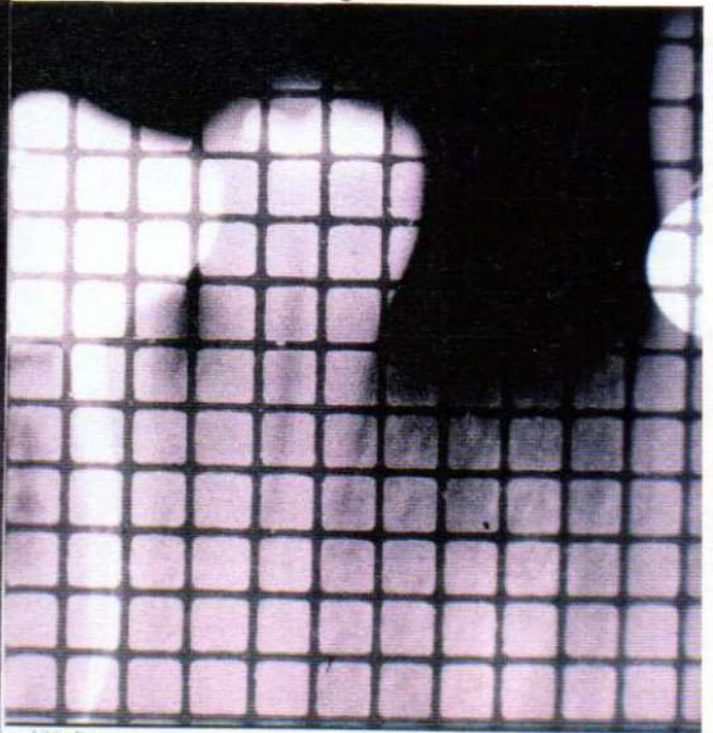


Fig. 52: Caso Clínico No. 6. Radiografía periapical de control a los 180 días.

Fig. 53: Caso Clínico No. 6. Radiografía milimetrada de control a los 180 días.

3.3.2. CASO CLINICO No.8: El DAC BLU demostró ser capaz de conservar en forma importante el perfil volumétrico de las estructuras anatómicas alveolares aún cuando éstas se hallan perdido por diversas razones, conduciendo la formación de tejido óseo en los espacios peri e interparticulares. (Figs. 54 a 63)

Fig. 54



Fig. 55

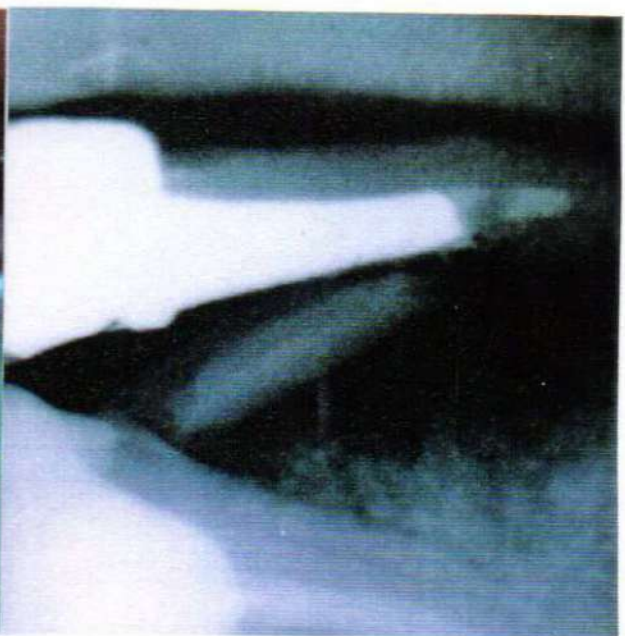


Fig. 54: Caso Clínico No.8. Elemento 45 con corona fuera del plano oclusal inferior.

Fig. 55: Caso Clínico No.8. Radiografía periapical del elemento 45.

Fig.56

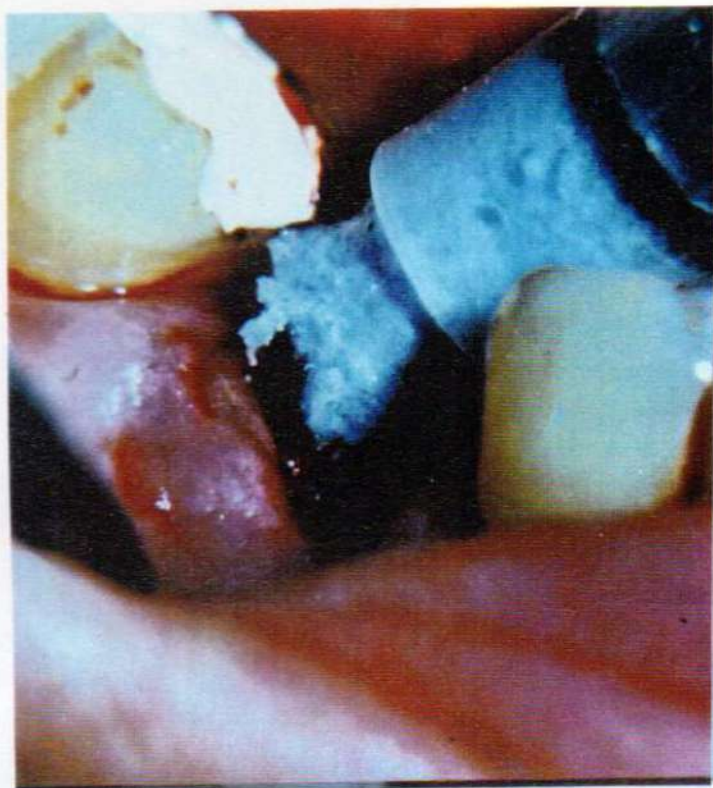


Fig.57

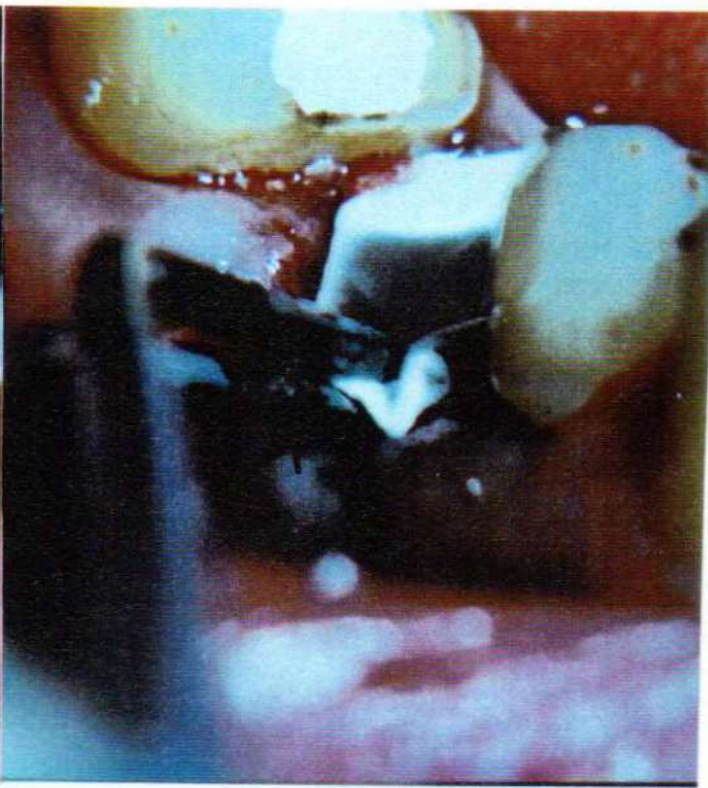


Fig.56: Caso Clínico No.8. Cavity alveolar injertada en forma completa con DAC BLU.

Fig.57: Caso Clínico No.8. Cobertura de la cavity con COLLATAPE.

Fig.58

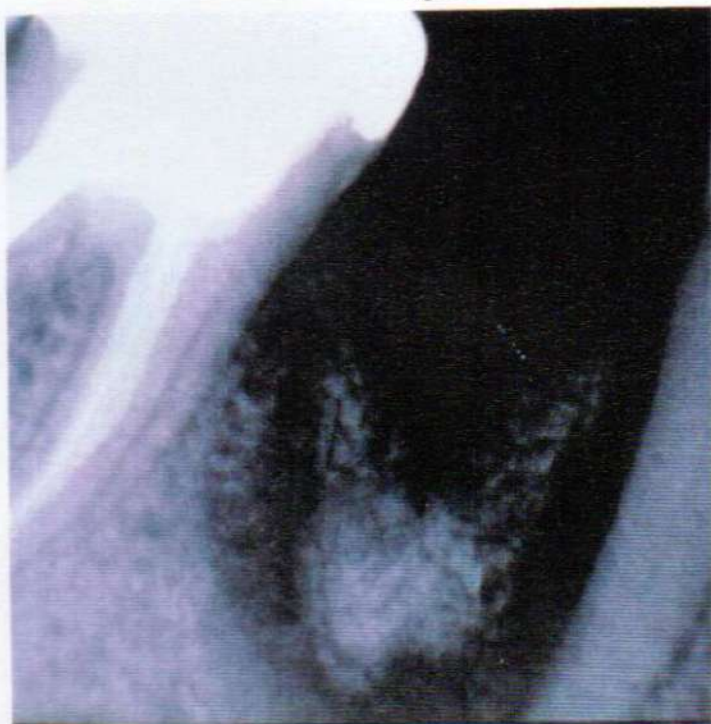


Fig.59

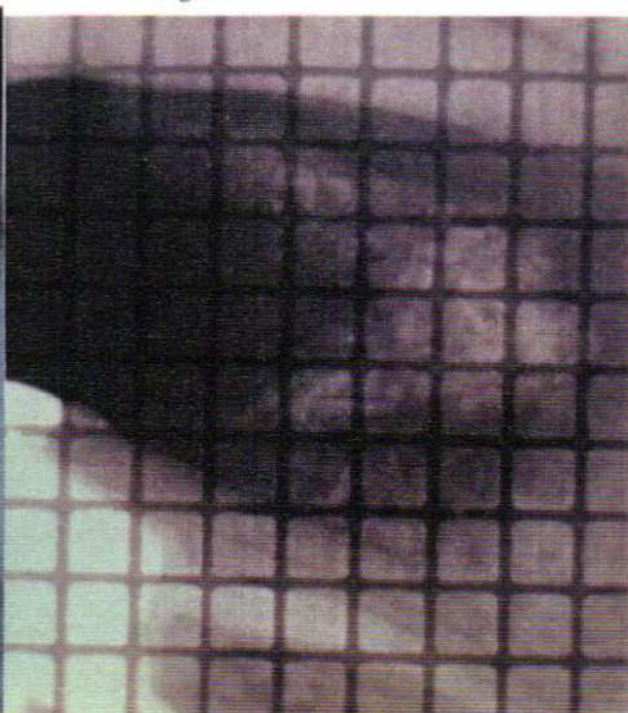


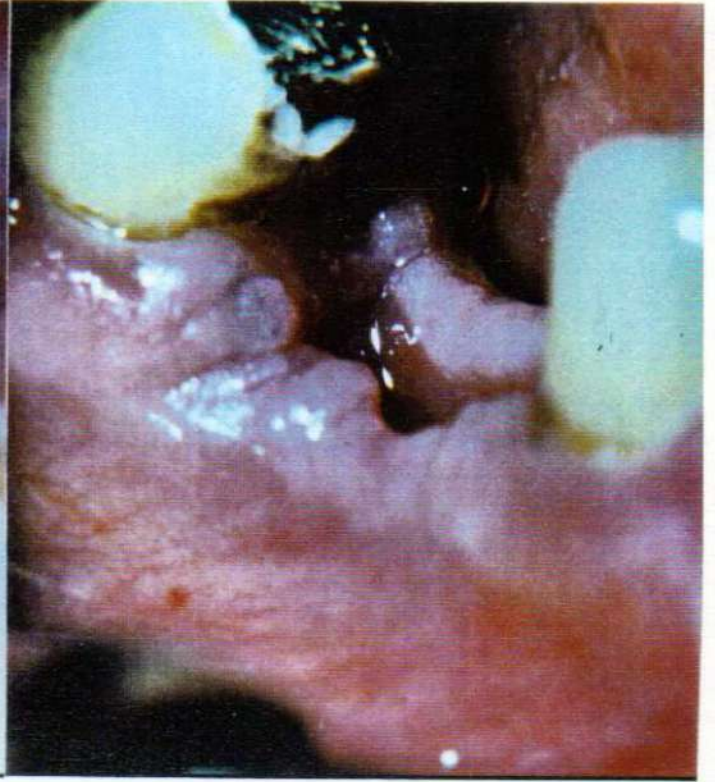
Fig.58: Caso Clínico No.8. Radiografía periapical post-operatoria inmediata.

Fig.59: Caso Clínico No.8. Radiografía milimetrada post-operatoria inmediata.

Fig.60



Fig.61



*Fig.60: Caso Clínico No.8. Control clínico a los 7 días.
Fig.61: Caso Clínico No.8. Control clínico a los 180 días.*

Fig.62

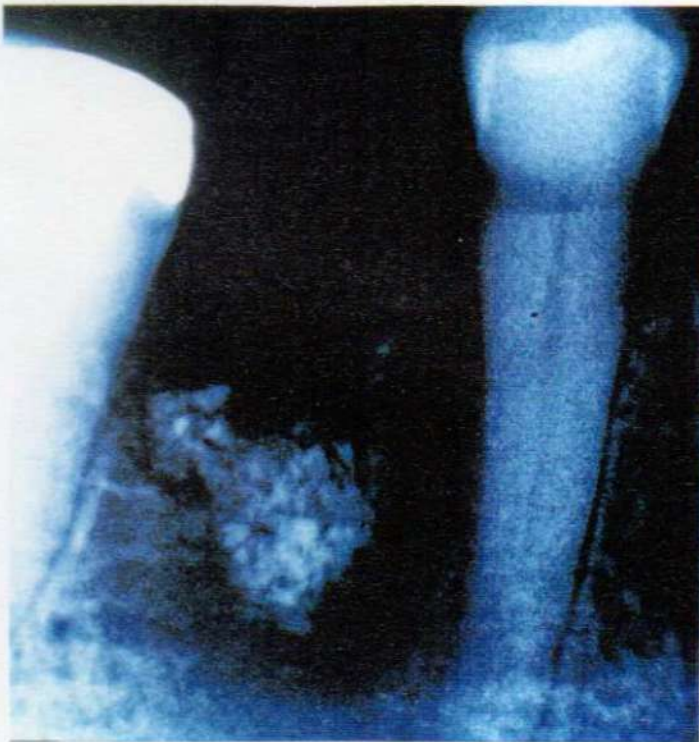
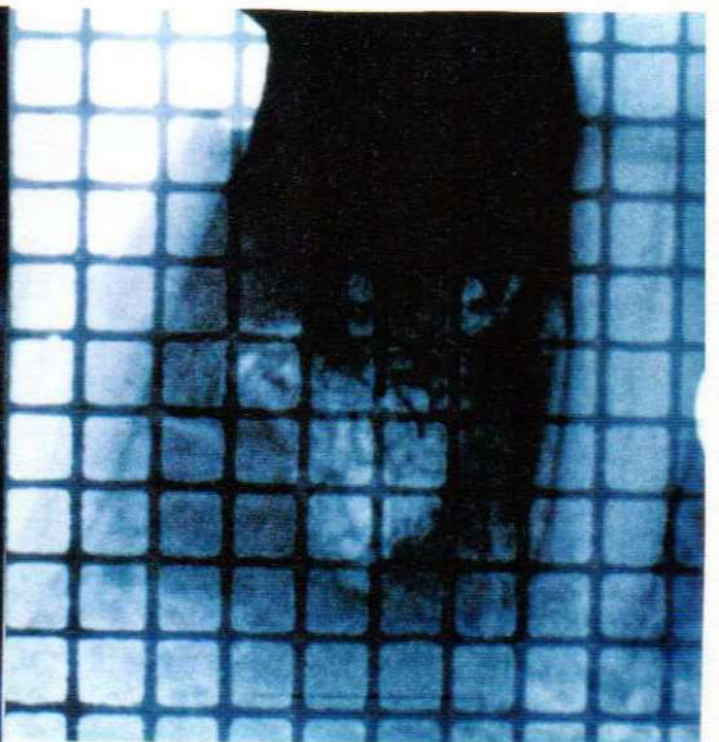


Fig.63



*Fig.62: Caso Clínico No.8. Radiografía periapical de control a los 180 días.
Fig.63: Caso Clínico No.8. Radiografía milimetrada de control a los 180 días.*

3.3.3.CASO CLINICO No.13: El DAC BLU demostró ser capaz de conservar en forma importante el perfil volumétrico de estructuras anatómicas afectadas por procesos de remodelación ósea asociada a factores traumáticos y/o bacterianos, evitando su colapso. Esto permitiría rehabilitaciones protéticas más armónicas y estéticas.(Figs 64 a 75)

Fig.64

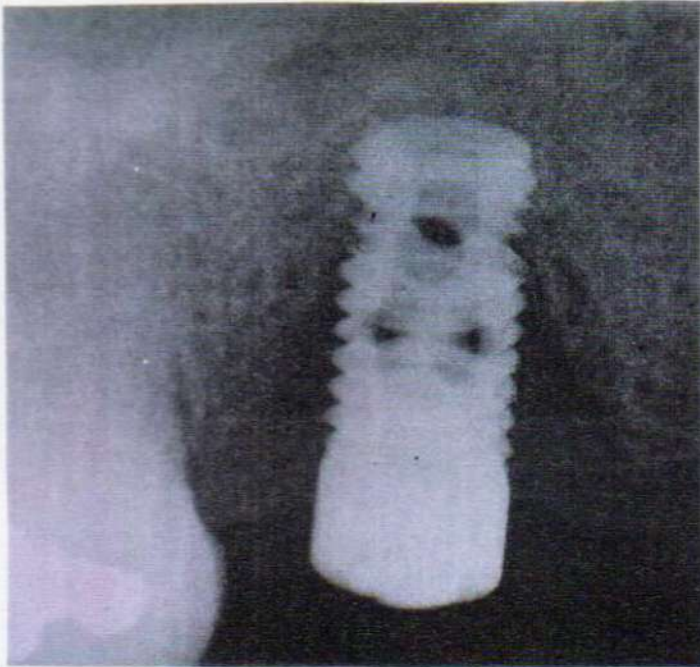


Fig.65



Fig.64:Caso Clínico No.13. Radiografía periapical de implante con marcada perimplantitis en zona de elemento 15.
Fig.65:Caso Clínico No.13. Radiografía periapical de la cavidad ósea remanente luego de la extracción del implante.

Fig.66



Fig.67

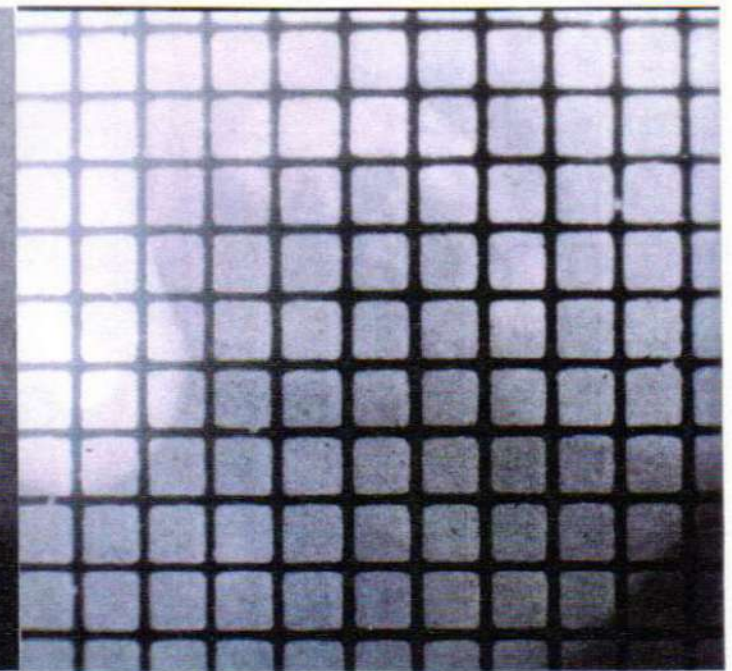


Fig.66:Caso Clínico No.13. Radiografía periapical post-operatoria inmediata.
Fig.67:Caso Clínico No.13. Radiografía milimetrada post-operatoria inmediata.

Fig.68



Fig.69

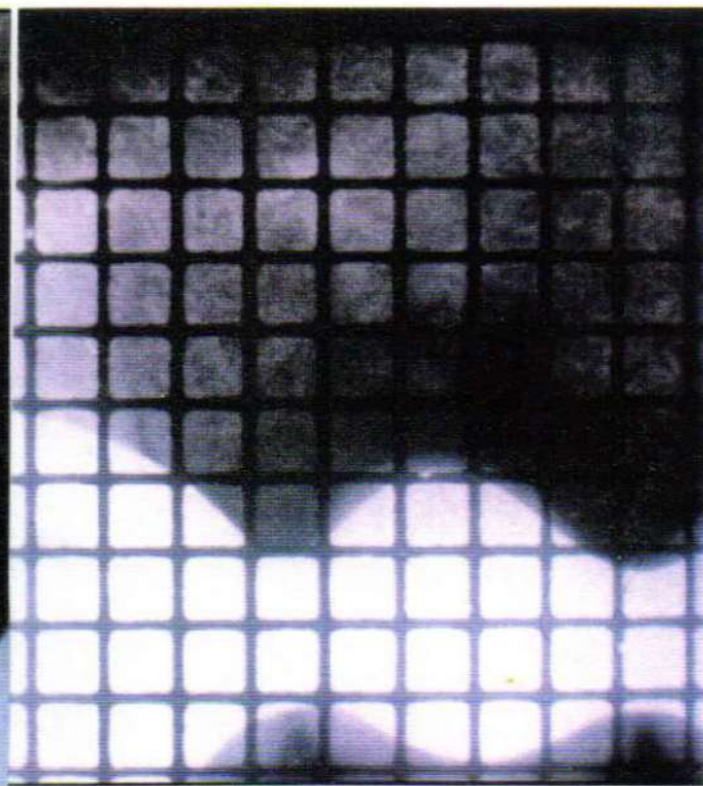


*Fig.68: Caso Clínico No.13. Rehabilitación proténica fija del espacio desdentado a los 90 días. Vista vestibular.
Fig.69: Caso Clínico No.13. Rehabilitación proténica fija del espacio desdentado a los 90 días. Vista palatina.*

Fig.70



Fig.71



*Fig.70: Caso Clínico No.13. Radiografía periapical de control a los 90 días.
Fig.71: Caso Clínico No.13. Radiografía milimetrada de control a los 90 días.*

Fig.72



Fig.73



Fig.72:Caso Clínico No.13. Control clínico a los 3 años. Vista vestibular.
Fig.73:Caso Clínico No.13. Control clínico a los 3 años. Vista palatina.

Fig.74



Fig.75

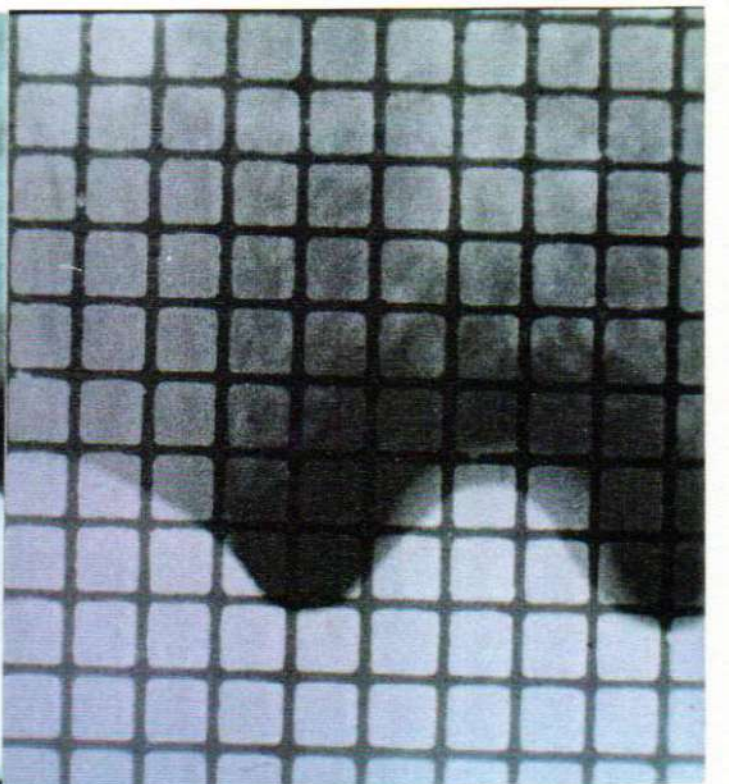


Fig.74:Caso Clínico No.13. Radiografía periapical de control a los 3 años.
Fig.75:Caso Clínico No.13. Radiografía milimetrada de control a los 3 años.

3.3.4.CASO CLINICO No.11: Las distintas esponjas demuestran poseer velocidades de reabsorción similares entre sí. La destrucción de un sector de las mismas ocasiona la pérdida de partículas del material de injerto y retarda el proceso de cicatrización de los tejidos blandos sobre la herida.(Figs.76 a 84)

Fig.76



Fig.77



Fig.76: Caso Clínico No.11. Restos radiculares múltiples y elemento 11 elemento 11 con caries pericoronaria.

Fig.77: Caso Clínico No.11. Radiografía periapical de los restos radiculares de elementos 12 y 21, y del elemento 11.

Fig.78



Fig.79

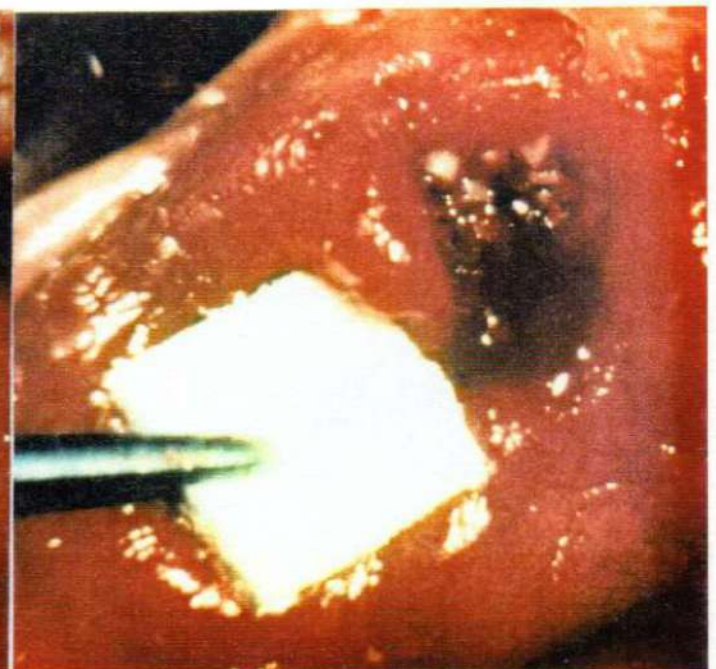


Fig.78: Caso Clínico No.11. Cavidades alveolares injertadas en forma completa con DAC BLU.

Fig.79: Caso Clínico No.11. Cobertura de la cavidad del elemento 12 con SPONGOSTAN.

Fig.80



Fig.81

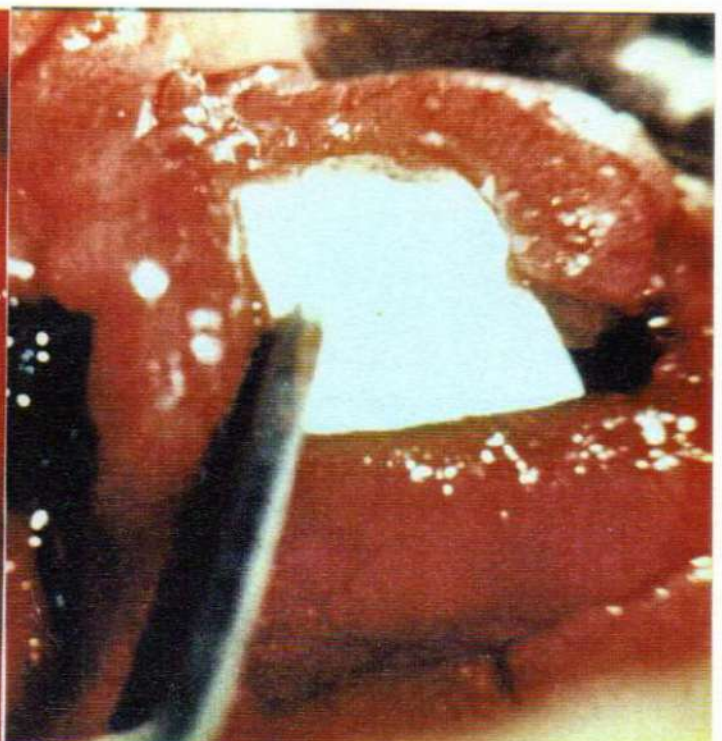


Fig.80: Caso Clínico No.11. Cobertura de la cavidad del elemento 11 con TAPON GELITA.
Fig.81: Caso Clínico No.11. Cobertura de la cavidad del elemento 21 con COLLATAPE.

Fig.82



Fig.83

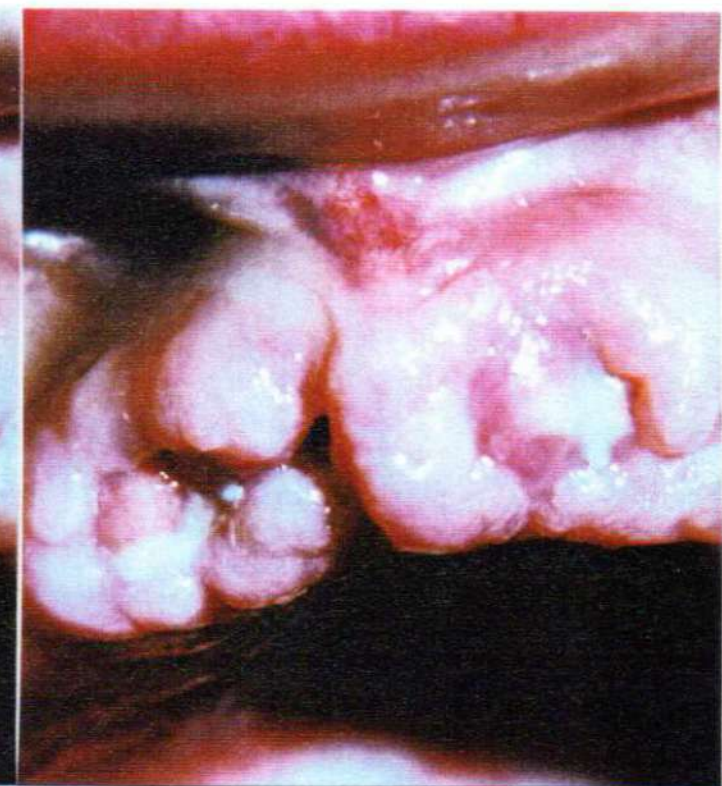


Fig.82: Caso Clínico No.11. Caso clínico a los 7 días.
Fig.83: Caso Clínico No.11. Caso clínico a los 15 días.

Fig.84



Fig.84: Caso Clínico No.11. Caso clínico a los 30 días.

3.5. CASOS CLINICOS No.1, 5 y 10: La aplicación de Radiación Láser Blanda en lechos alveolares cubiertos con las distintas esponjas reabsorbibles (SPONGOSTAN, TAPON GELITA Y COLLATAPE) aceleró el reemplazo de éstas por tejido de granulación, disminuyendo: a) la posibilidad de destrucción de sectores de las mismas, b) el riesgo de pérdida de partículas del material de injerto y c) la demora en la cicatrización de los tejidos blandos de la herida. (Figs.85 a 105)

Fig.85



Fig.85: Caso Clínico No.5. Elemento 26 con caries pericoronaria.

Fig.86

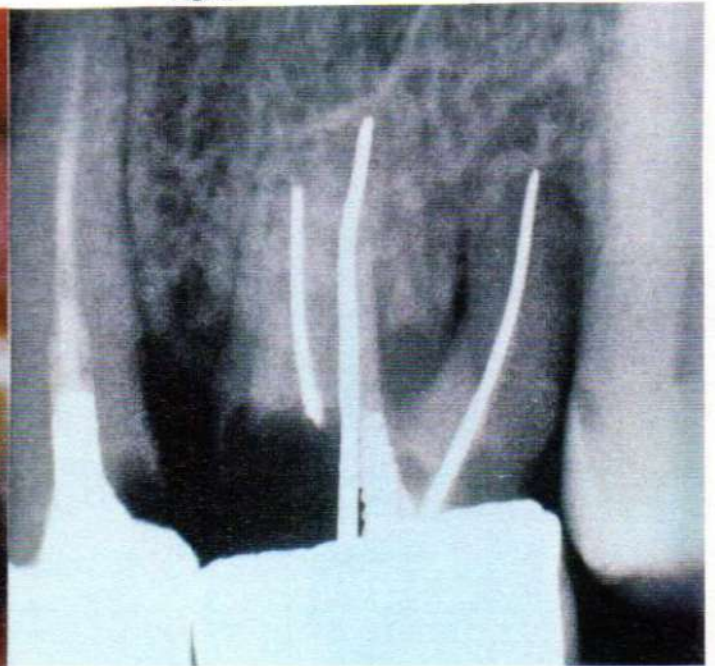


Fig.86: Caso Clínico No.5. Radiografía periapical del elemento 26.

Fig.87



Fig.88

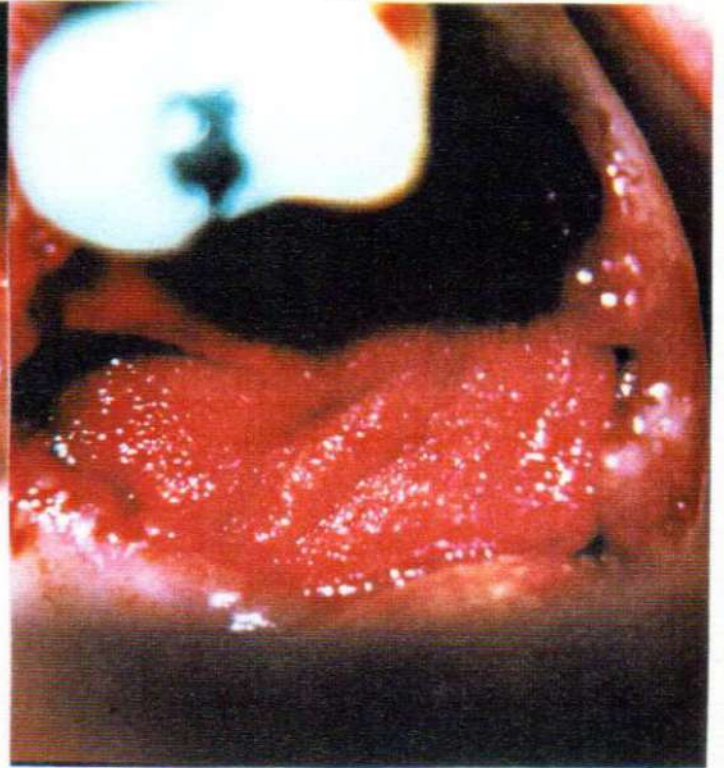


Fig.87:Caso Clinico No.5. Cuidad alveolar injertada en forma con DAC BLU.
Fig.88:Caso Clinico No.5. Cobertura de la cavidad con COLLATAPE.

Fig.89



Fig.90



Fig.89:Caso Clinico No.5. Caso clinico a los 5 dias.
Fig.90:Caso Clinico No.5. Caso clinico a los 15 dias.

Fig.91



Fig.91: Caso Clínico No.5. Caso Clínico a los 30 días.

Fig.92

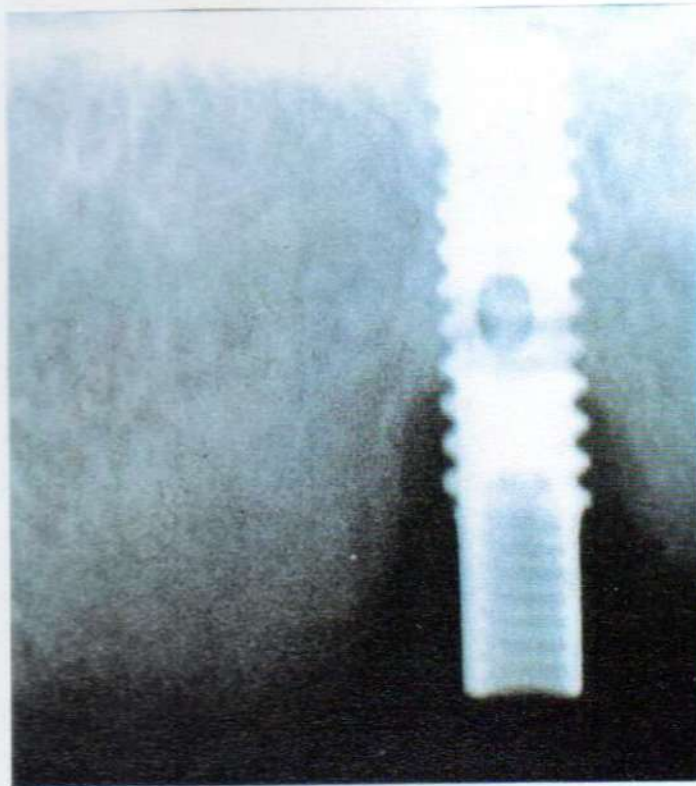


Fig.92: Caso Clínico No.10. Radiografía periapical de implante con marcada periimplantitis en zona de elemento 13.

Fig.93

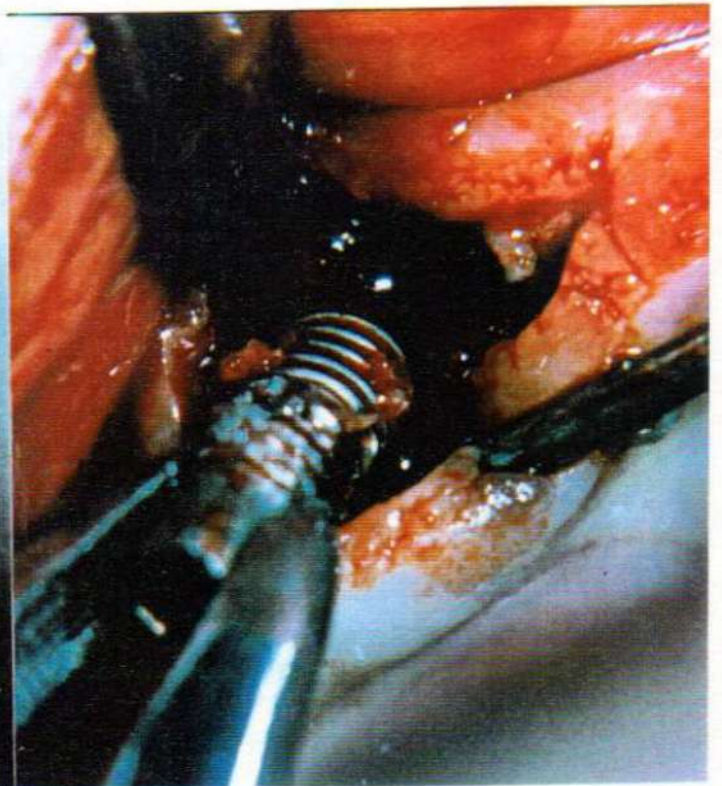


Fig.93: Caso Clínico No.10. Extracción del implante.

Fig.94

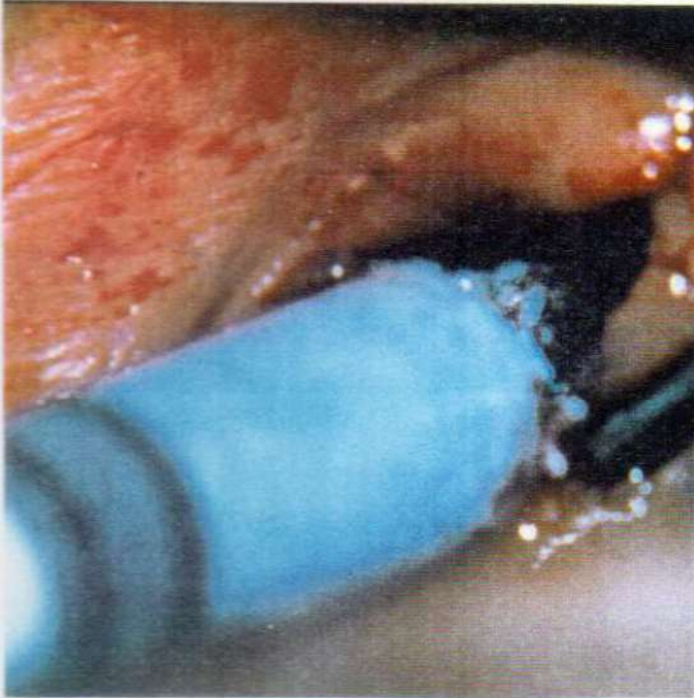


Fig.95

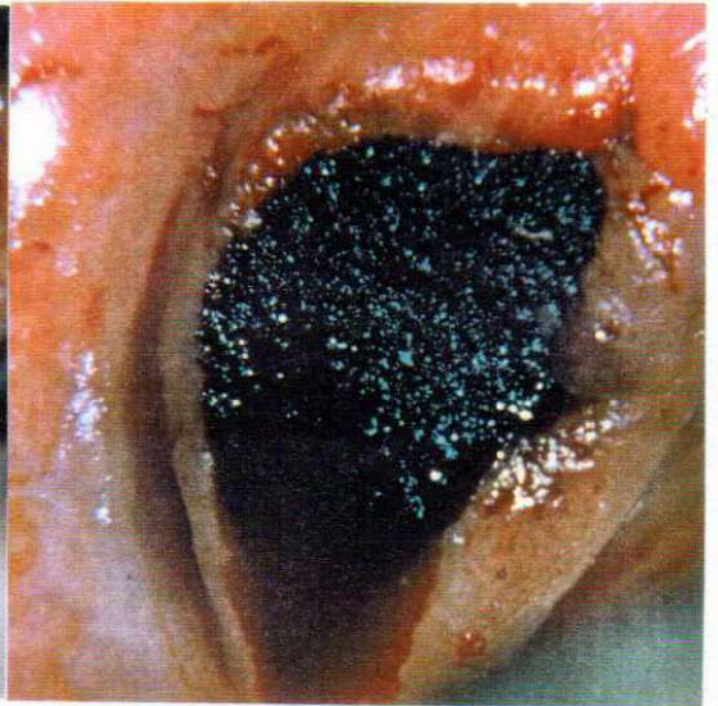


Fig.94: Caso Clinico No.10. Cavidad injertada en forma completa con DAC BLU.
Fig.95: Caso Clinico No.10. Cobertura de la cavidad con TAPON GELITA.

Fig.96



Fig.97



Fig.96: Caso Clinico No.10. Caso clinico a los 7 dias.
Fig.97: Caso Clinico No.10. Caso clinico a los 9 dias.

Fig.98



Fig.99



Fig.98:Caso Clínico No.10. Caso clínico a los 15 días.
Fig.99:Caso Clínico No.10. Caso clínico a los 30 días.

Fig.100



Fig.101

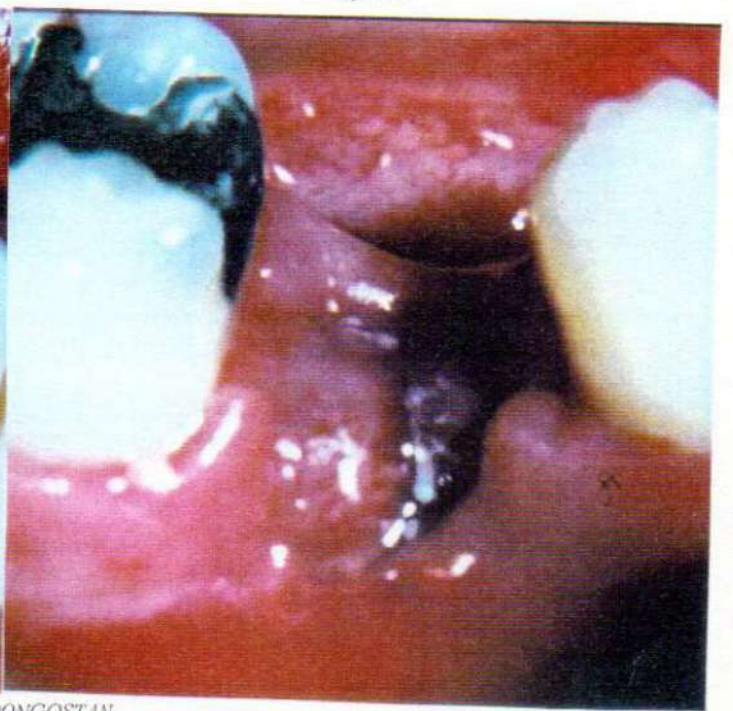


Fig.100:Caso Clínico No.1. Radiografía periapical de elemento 45.
Fig.101:Caso Clínico No.1. Cavidad alveolar injertada en forma completa con DAC BLU.

Fig.102



Fig.103

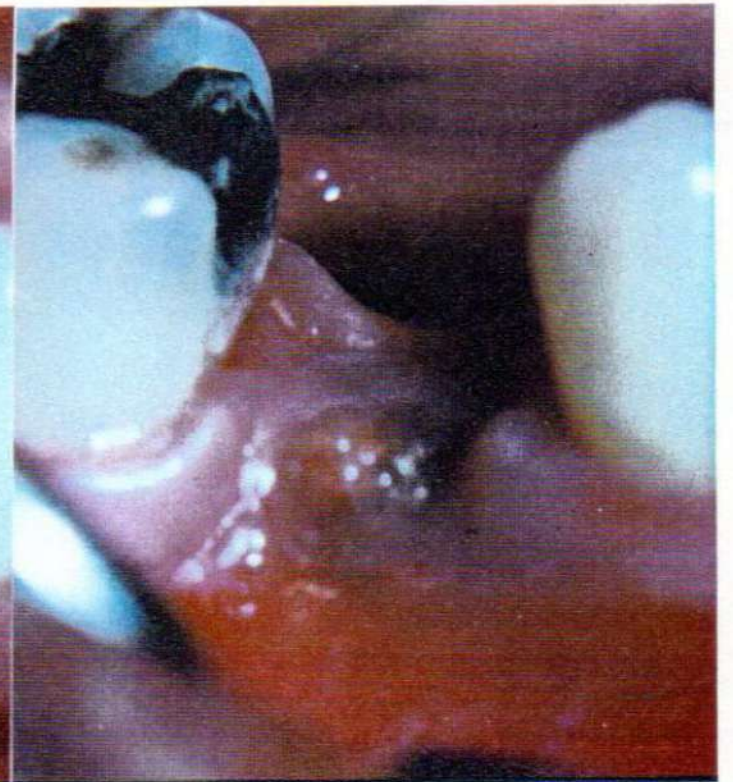


*Fig.102:Caso Clínico No.1. Cobertura de la cavidad con SPONGOSTAN.
Fig.103:Caso Clínico No.1. Caso Clínico a los 5 días.*

Fig.104



Fig.105



*Fig.104:Caso Clínico No.1. Caso clínico a los 15 días.
Fig.105:Caso Clínico No.1. Caso clínico a los 30 días.*

3.3.6.CASOS CLINICOS No.3 y 7: La aplicación de Radiación Láser Blanda en lechos alveolares que perdieron total o parcialmente las distintas esponjas reabsorbibles aceleró la cicatrización de los tejidos blandos de la herida, comparándola con áreas testigo que no la recibieron.(Figs.106 a 133)

Fig.106

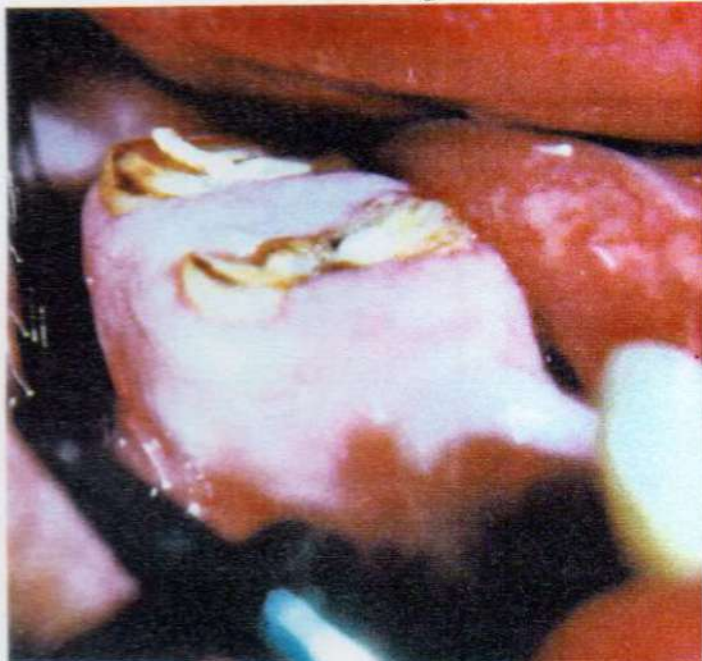


Fig.107



*Fig.106: Caso Clínico No.3. Restos radiculares de elemento 46.
Fig.107: Caso Clínico No.3. Radiografía periapical del elemento 46.*

Fig.108

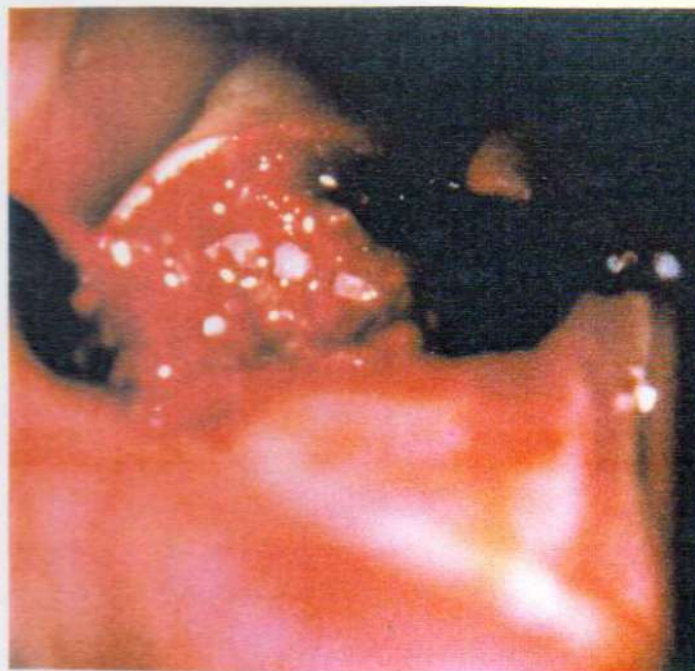
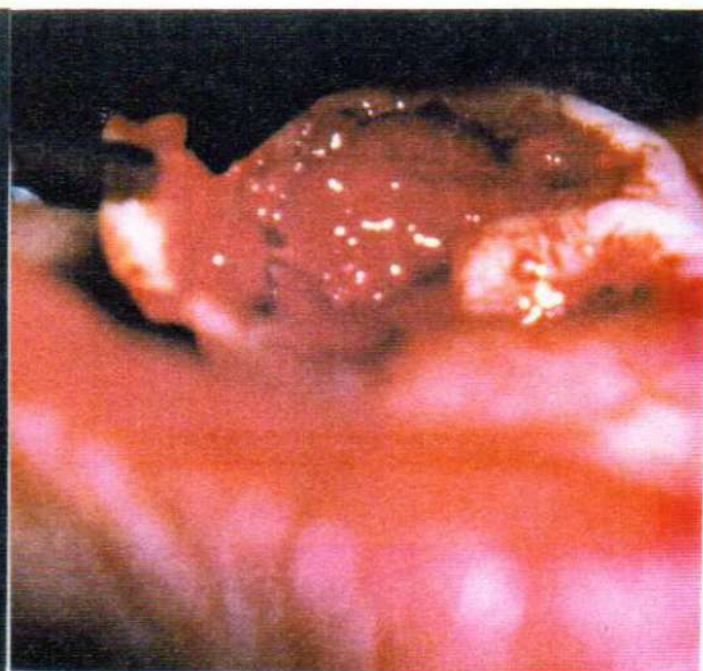


Fig.109



*Fig.108: Caso Clínico No.3. Cavidades alveolares injertadas en forma completa con DAC BLU.
Fig.109: Caso Clínico No.3. Cobertura de las cavidades con COLLATAPE.*

Fig.110



Fig.111



Fig.110: Caso Clínico No.3. Restos radiculares de elementos 34 y 35. Fig.111: Caso Clínico No.3. Radiografía periapical de los restos radiculares de elementos 34 y 35.

Fig.112



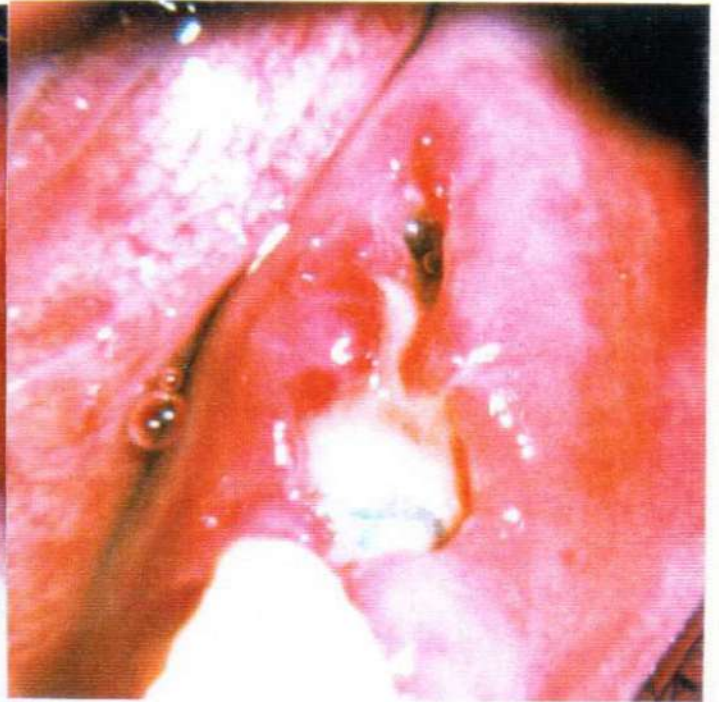
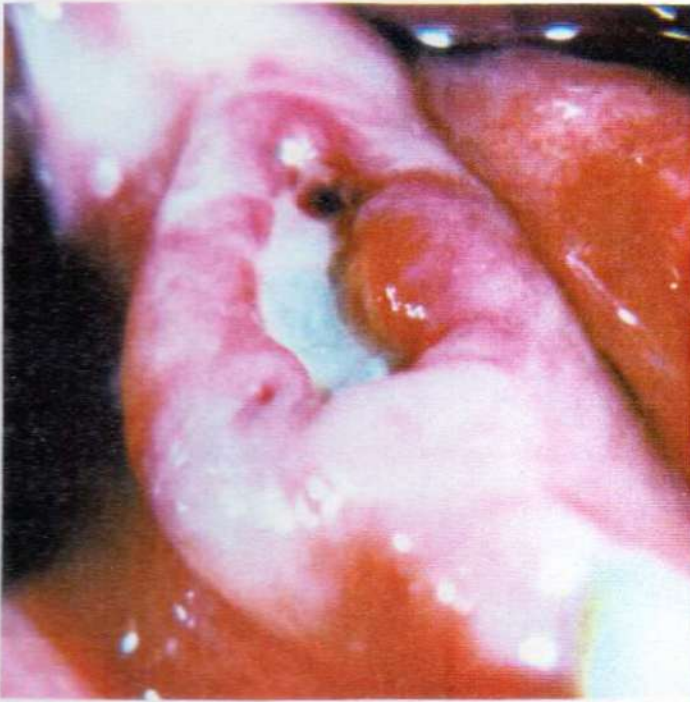
Fig.113



Fig.112: Caso Clínico No.3. Cavidades alveolares injertadas en forma completa con IMAC BLU.
Fig.113: Caso Clínico No.3. Cobertura de las cavidades con COLLATAPF.

Fig.114

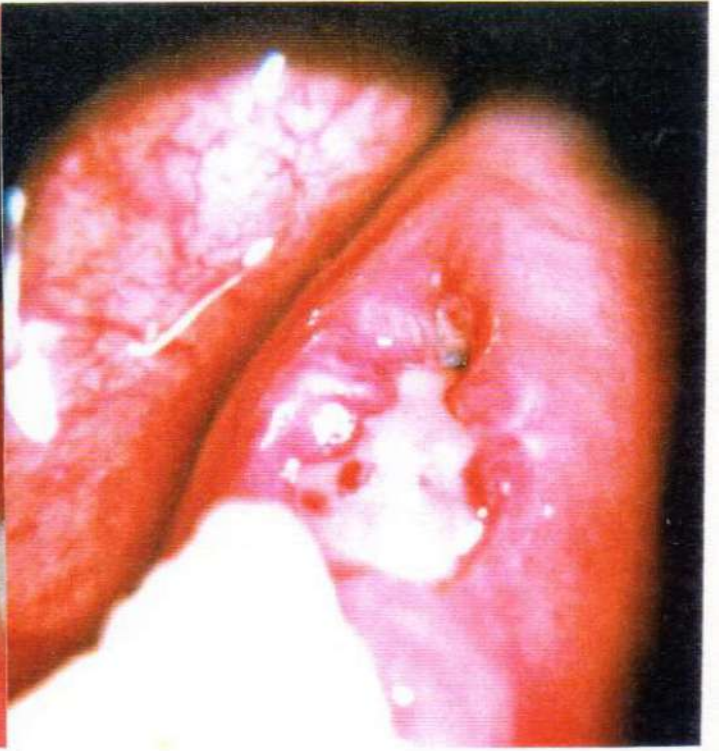
Fig.115



*Fig.114:Caso Clínico No.3. Elemento 46: caso clínico a los 5 días.
Fig.115:Caso Clínico No.3. Elementos 34 y 35: caso clínico a los 5 días.*

Fig.116

Fig.117



*Fig.116:Caso Clínico No.3. Elemento 46: caso clínico a los 15 días.
Fig.117:Caso Clínico No.3. Elementos 34 y 35: caso clínico a los 15 días.*

Fig.118



Fig.119

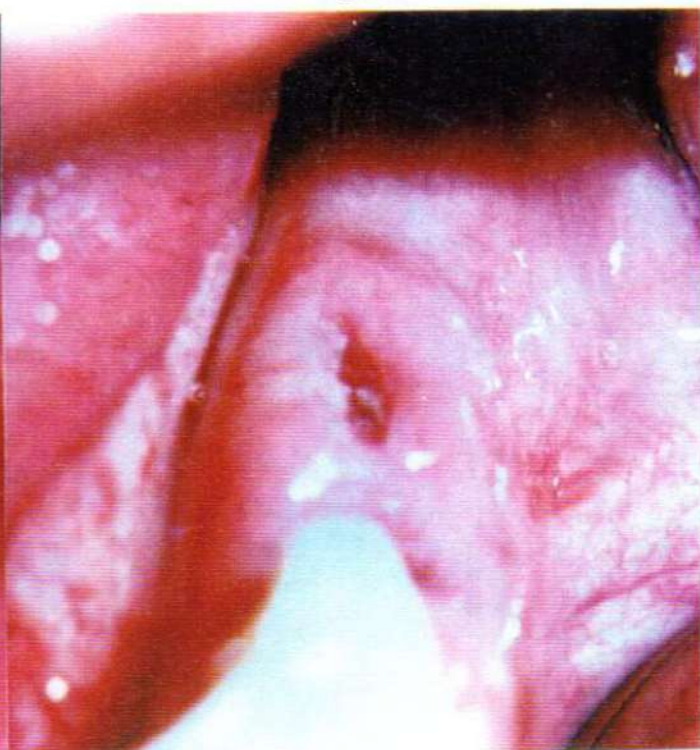


Fig.118: Caso Clínico No.3. Elemento 46; caso clínico a los 30 días.

Fig.119: Caso Clínico No.3. Elementos 34 y 35; caso clínico a los 30 días.

Fig.120

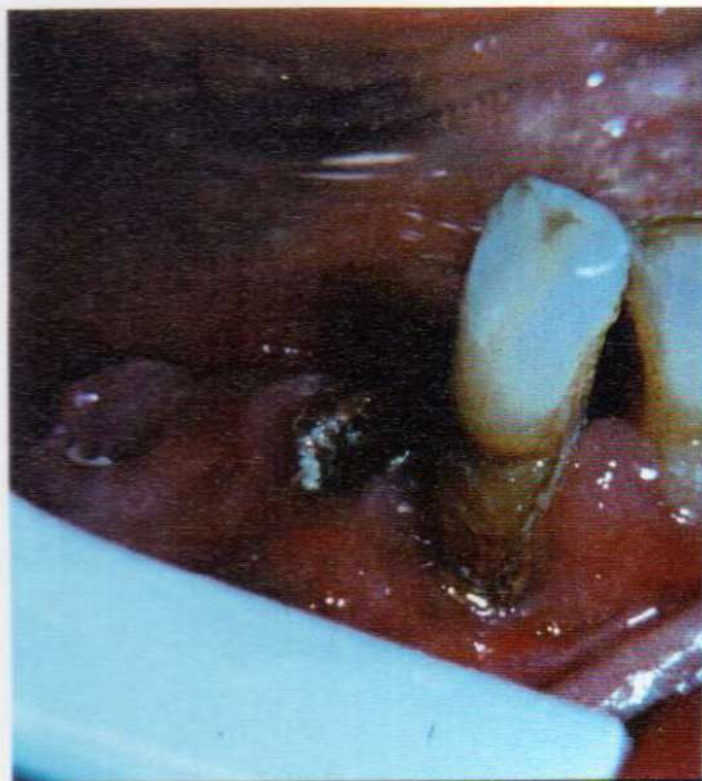


Fig.121



Fig.120: Caso Clínico No.7. Restos radiculares de elementos 43, 44 y 45.

Fig.121: Caso Clínico No.7. Resto radicular de elemento 34.

Fig.122

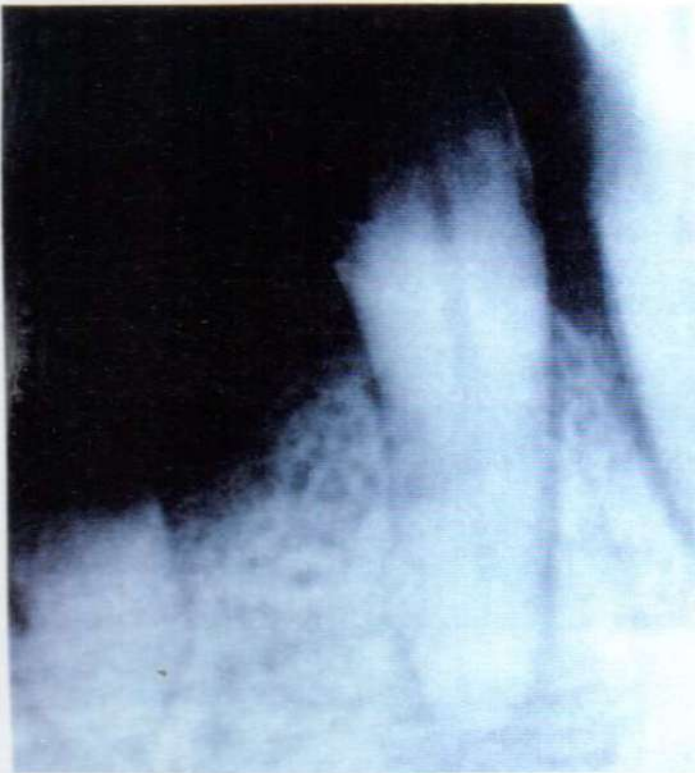


Fig.123



Fig.122:Caso Clínico No.7. Radiografía periapical de los restos radiculares de elementos 43, 44 y 45.
Fig.123:Caso Clínico No.7. Radiografía periapical del resto radicular del elemento 34.

Fig.124

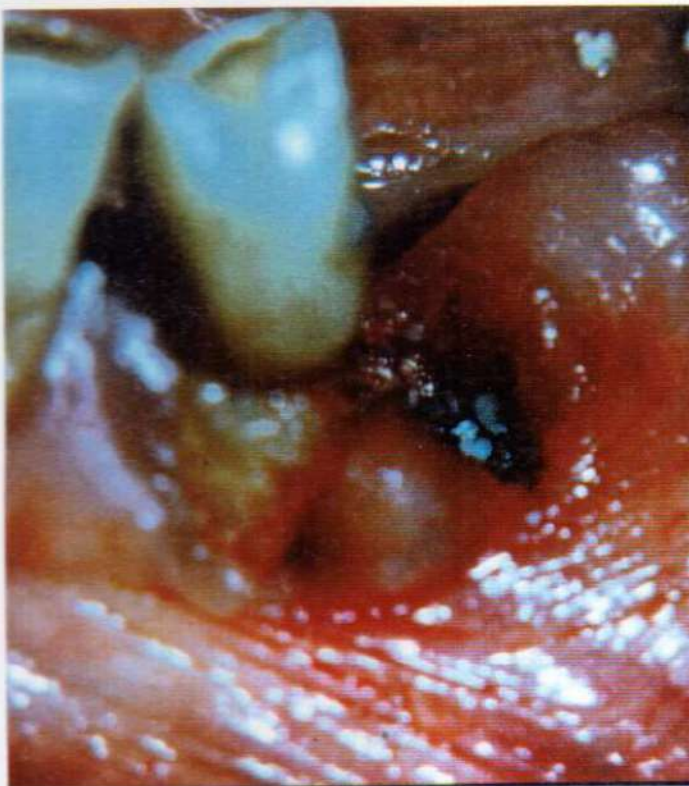


Fig.125

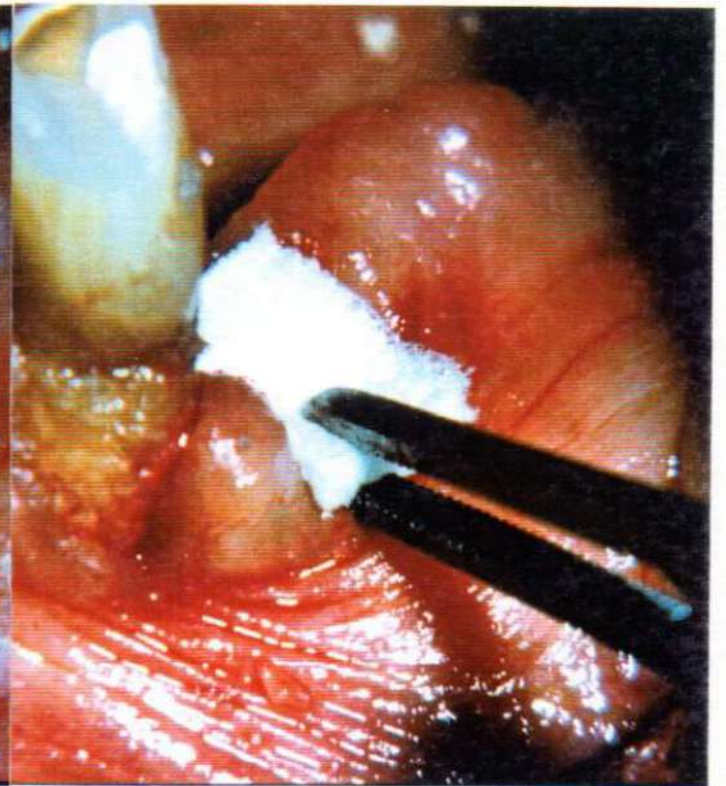


Fig.124:Caso Clínico No.7. Cavidades de elementos 34, 43, 44 y 45 injertadas en forma completa con DAC BLU.
Fig.125:Caso Clínico No.7. Cobertura de las cavidades de elementos 34, 43, 44 y 45 con SPONGOSTAN.

Fig.126



Fig.127

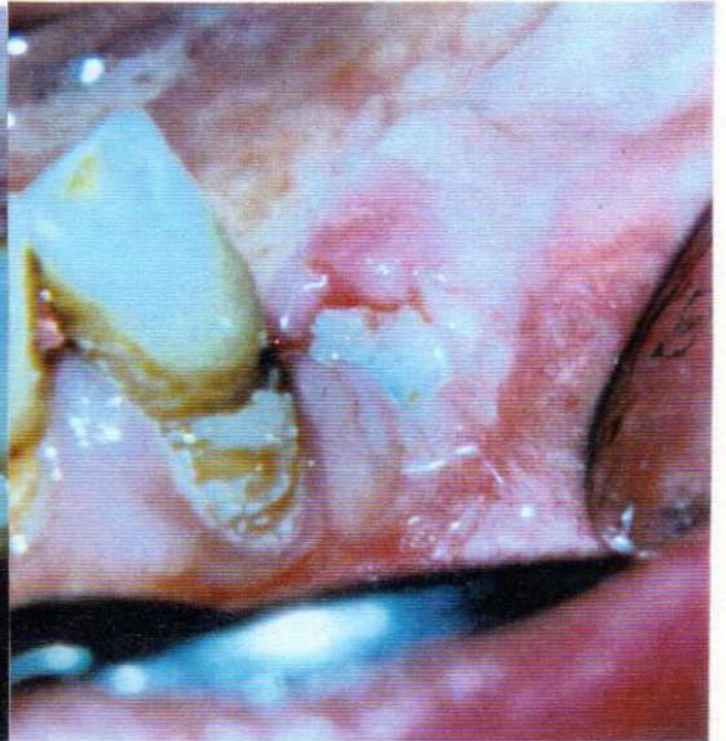


Fig.126:Caso Clínico No.7. Elementos 43,44 y 45: caso clínico a los 7 días.
Fig.127:Caso Clínico No.7. Elemento 34: caso clínico a los 7 días.

Fig.128



Fig.129



Fig.128:Caso Clínico No.7. Elementos 43,44,y 45: caso clínico a los 9 días.
Fig.129:Caso Clínico No.7. Elemento 34: caso clínico a los 9 días.

Fig.130

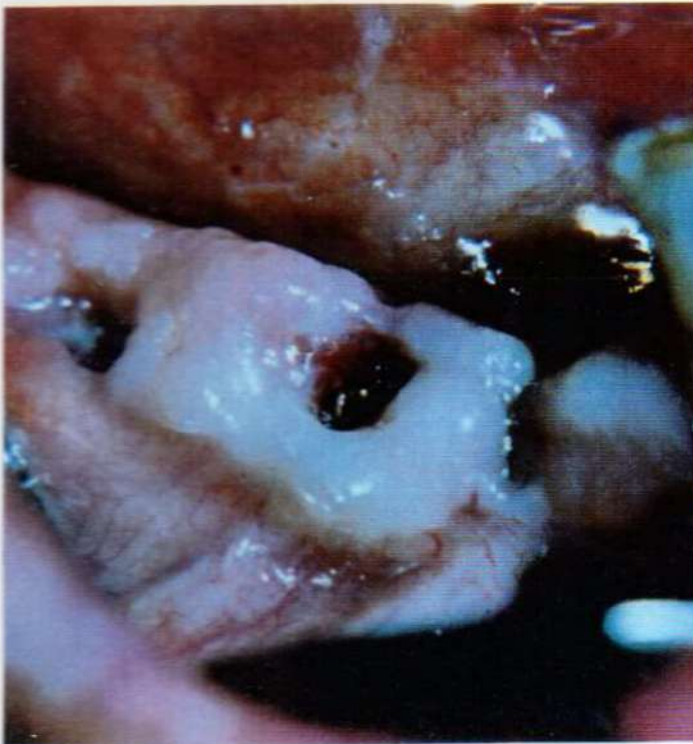


Fig.131



Fig.130: Caso Clínico No.7. Elementos 43,44 y 45: caso clínico a los 15 días.
Fig.131: Caso Clínico No.7. Elemento 34: caso clínico a los 15 días.

Fig.132



Fig.133



Fig.132: Caso Clínico No.7. Elementos 43,44 y 45: caso clínico a los 30 días.
Fig.133: Caso Clínico No.7. Elemento 34: caso clínico a los 30 días.



4.DISCUSION.

4.DISCUSION

Si bien la bibliografía no hace referencia particular al uso de la marca comercial de Hidroxiapatita DAC BLU utilizada en el presente trabajo, la verificación técnica de sus características físico-químicas permitiría afirmar que su aplicación clínica conduciría a resultados análogos a los descritos por Bell (60) y Hoen (61) empleando otras marcas (CALCITITE, INTERPORE 200). La verificación técnica permitió confirmar también las descriptivas cuantitativas invocadas por el fabricante (79). Frentzen y col (25), Carranza y col (27) y Meffert y col (31) emplearon Hidroxiapatita No Reabsorbible porosa para el tratamiento de la enfermedad periodontal avanzada, en donde la relación entre el tamaño del defecto y la menor granulometría de la partícula porosa permiten un relleno más adecuado del mismo con el objeto de crear situaciones favorables para la inserción de fibras periodontales. En nuestro trabajo aceptamos como justificado el empleo de Hidroxiapatita No Reabsorbible por sus condiciones intrínsecas ya descriptas, pero creemos que para nuestro objetivo clínico la Hidroxiapatita No Reabsorbible densa (DAC BLU) se adaptaría mejor a los fines que perseguimos porque al poseer una granulometría mayor se facilitaría su manipulación quirúrgica y el relleno de lechos óseos de mayor volumen.

En la bibliografía se cita el empleo de distintos animales de laboratorio para experimentos similares a los nuestros. La rata, utilizada por Hahn y col (18), no posee suficiente disponibilidad de tejido óseo en sus extremidades como para permitir la preparación de cavidades experimentales de tamaño adecuado. Nosotros empleamos conejos de la variedad Australiana porque 1)son animales que permiten ser manejados fácilmente en cautiverio, 2)poseen un adecuado tamaño, en particular de las patas posteriores en el hueso de la Tibia, y 3)es una especie con particular resistencia a las infecciones. Estas características se adecuaron muy bien a los fines del presente trabajo, reconociendo que existen otras especies de animales que se podrían emplear, como perros o monos (utilizados por Frame y col (16) y Block y Kent (17) respectivamente), y que por razones de costo e infraestructura no podemos acceder a ellos.

Los plazos de 7, 15, 21, 30, 60 y 90 días seleccionados para el sacrificio de los conejos 1 a 5 fueron tomados como referencia para poder seguir cronológicamente el proceso de la cicatrización del hueso y la incorporación de las partículas de Hidroxiapatita al sustrato óseo. El plazo de 7 días para valorar el proceso de reabsorción de las distintas esponjas en los conejos 6 y 7 fue elegido en función de los datos aportados por el fabricante (70) (71), quien especifica

un período de 5 a 7 días para tal fenómeno en humanos, y los obtenidos en nuestra experiencia piloto en pacientes (80). El plazo de 4 días en el conejo 8 fue incorporado para establecer una secuencia cronológica del proceso antes mencionado.

La técnica histológica convencional no permite el estudio de piezas operatorias en donde se encuentren incorporados elementos o partículas de muy distinta dureza (hueso-Hidroxiapatita-tejidos blandos). La necesidad de emplear recursos para lograr observar en un mismo corte materiales y tejidos adyacentes duros y blandos ya fue utilizada por Cabrini y col (81) en inclusiones con metacrilato de metilo, procedimiento que brinda la posibilidad de emplear ulteriores coloraciones en block descriptas por Fonseca y col (82). Esta técnica permite cortes mediante micrótomos especializados para lograr espesores próximos a los 50 micrómetros, siendo éstos los fundamentos de nuestra elección.

El empleo de resinas plásticas para la "inclusión en block" de piezas operatorias con las experiencias realizadas requiere una técnica depurada en donde múltiples factores podrían ser causales de error: 1) la fijación del material., 2) la deshidratación del material., 3) el tipo de resina., 4) la técnica para lograr cortes de adecuado espesor y calidad., 5) la coloración de los cortes., y 6) el empleo de microscopía con luz polarizada.

La óptima fijación del material se logró reduciendo los sectores representativos a un tamaño no mayor a 1 cm³. para evitar situaciones donde su espesor dificultaría la penetración del fijador. El efecto fijador del Formol Tamponado en buffer fosfato a pH 7 es superior al del Formol al 10 %, ya que aquél permite controlar los posibles cambios en el pH del fijador relacionados con las características intrínsecas del material a fijar.

La deshidratación debidamente controlada con alcoholes de gradación creciente evita distorsiones propias atribuibles a una deshidratación brusca, con alteración de las relaciones entre el material y sus estructuras en contacto. Una deshidratación final con Acetona por 24 hs. completaría esta premisa importante.

La inclusión en una resina poliéster con mínima capacidad de deformación y expansión térmica fue elegida para reemplazar al metil metacrilato, el cual posee una polimerización difícil de controlar que puede llevar a cambios de temperatura con formación de vacuolas y cambios

volumétricos en forma simultánea.

Los cortes logrados con un micrótopo con cuchilla de diamante (Leitz 1600, por ejemplo) son de aproximadamente 50 micrómetros de espesor (ideal para la microscopía de transparencia), aunque resulte crítico lograrlos. El empleo de maniobras manuales complementarias de desgaste para obtener los espesores no conseguidos con el micrótopo suelen poner en peligro la integridad del material y la calidad del preparado.

La superposición de planos y el empleo de recursos ópticos para contrarrestar los mismos permitiría lograr imágenes medianamente aceptables pero de gran valor, desde el punto de vista topográfico, de las relaciones que presenta un material (que por su dureza es muy difícil de cortar) con estructuras ambientales que pueden ser hueso o tejido colágeno.

A la vez que permiten observar la relación del biomaterial con los tejidos ambientales estos cortes incluidos en resina plástica permiten ser coloreados, preferentemente con técnicas tricrómicas, con alguna modificación particular de sus afinidades tintoriales por el hecho de que el hueso no fue sometido a descalcificación previa.

La microscopía de luz polarizada es un recurso técnico empleado principalmente en mineralogía que permite identificar áreas de distintas refringencias. Su empleo para detectar algún tipo de estructura, como pueden ser las fibras colágenas (birrefringentes), ya fue utilizado por Cabrini y col (83), criterio que utilizamos en nuestro trabajo para ponerlas en evidencia cuando todavía no han sido enmascaradas por las sales cálcicas.

Esta técnica favorece el estudio de las interfases entre el material (Hidroxiapatita) y los tejidos en contacto con él, ya que las técnicas clásicas por descalcificación e inclusión en parafina, o aquellas donde se retira previamente el material duro, sólo permiten un análisis parcial o subjetivo de la relación entre aquél y las estructuras vecinas.

La capacidad osteoconductor de la Hidroxiapatita No Reabsorbible ya fue descrita por numerosos autores (4) (7) (9) (10-12). Nuestros trabajos corroboraron este fenómeno, demostrado experimentalmente por la presencia de hueso organizado estructuralmente en la médula ósea de la Tibia de conejos. Su capacidad osteoinductiva no fue demostrada, ya que las partículas fuera

del ambiente óseo Tibial estuvieron rodeadas por fibras colágenas exclusivamente, no observándose fenómenos osteogénicos.

La necesidad clínica de una esponja reabsorbible como cobertura para contener el material de injerto (Hidroxiapatita) nos condujo a evaluar experimentalmente varias de ellas en relación a su histocompatibilidad, tolerancia y respuesta tisular con el fin de seleccionar aquella que mejor se ajustara al objetivo del trabajo.

El empleo de radiación láser blanda con características bioestimulantes descritas por Lam y Abergel (68), Porreau-Schneider y Soudry (69) y Benedicenci (70) fue primeramente aplicada en los animales de experimentación para corroborar y particularizar en algunos detalles los efectos atribuidos a ella en nuestras propias experiencias animales y humanas.

La aplicación de radiación láser blanda en la epífisis más próxima a la articulación de la mano en las patas anteriores del conejo tuvo por objeto valorar si los efectos de ella eran aplicables a tejidos sanos o sólo a tejidos en reparación y/o cicatrización. Esta experiencia no había sido valorada en la bibliografía disponible y demostró que su efecto estimulador se produce sólo en procesos de cicatrización.

La respuesta inflamatoria a predominio de eosinófilos observada en los animales de experimentación luego del injerto de las distintas esponjas reabsorbibles tendría el carácter de una respuesta inflamatoria inespecífica originada por la presencia intratisular de dichas esponjas, pero que no podría ser interpretada como una respuesta inmunológica de hipersensibilidad porque es primera y los animales no fueron sensibilizados previamente (84).

La mayor población de eosinófilos observada en los animales irradiados con láser podría atribuirse a un incremento en la liberación de sustancias derivadas de la fagocitosis de las esponjas, secundaria a un aumento de la velocidad de reabsorción de éstas provocada por la radiación láser blanda.

Los pacientes que participaron en este estudio fueron clínicamente sanos, lo que fue corroborado por anamnesis y análisis de laboratorio de rutina. En los pacientes seleccionados para nuestra experiencia no se tuvo en cuenta el factor edad como condicionante para participar en ella

(rango: 24 a 67 años), con la finalidad de establecer alguna vinculación entre la edad cronológica y la respuesta tisular a los diferentes materiales empleados. La aplicación de los distintos biomateriales en pacientes de ambos sexos tuvo por objeto descartar la posibilidad de si el sexo femenino, que es el más frecuentemente afectado por factores hormonales en etapas de climaterio, influenciaría los resultados de la presente investigación.

En nuestra experiencia piloto (80) observamos que la técnica clásica descrita por Bell (60) de contención de la Hidroxiapatita empleando sólo el coágulo como aglutinante de las partículas, puede producir la pérdida de hasta un 20 % de la cantidad de material originalmente injertado. Esto nos condujo a elaborar una modificación de la técnica empleando distintas esponjas reabsorbibles para lograr la cobertura del injerto evitando así la remoción de las partículas del lecho alveolar.

El objetivo de emplear radiación láser blanda en humanos, basados en los efectos descritos bibliográficamente (65-70) y los valorados en observaciones experimentales propias, fue acelerar el proceso de cicatrización de los tejidos blandos de la herida para compensar el efecto deletéreo que tiene la exposición de las distintas esponjas al medio bucal, ya que sus plazos de reabsorción a veces resultarían incompatibles con nuestro criterio para su uso, por alterarse total o parcialmente su integridad como cobertura.

Los controles clínicos y radiográficos en los períodos iniciales de 5, 7, 12 y 15 días fueron elegidos para valorar las respuestas biológicas estimuladas en sus efectos por la radiación láser blanda, ya que la bibliografía (70) (71) describe el proceso de cicatrización con reabsorción de las distintas esponjas en plazos de 5 a 7 días y la epitelización de los tejidos blandos alveolares en plazos de 7 a 10 días posteriores a la exodoncia (74) (75).

Los controles clínicos y radiográficos posteriores de 1, 2, 3, 6, 12, 24 y 36 meses tuvieron por objeto valorar las respuestas del hueso y los tejidos blandos en relación al material de injerto a más largo plazo, su estabilidad y capacidad para conservar los volúmenes de las estructuras anatómicas. Estos plazos de tiempo ya fueron empleados por otros autores con el objeto de evaluar la efectividad de materiales utilizados como coadyuvantes de la cicatrización (58-61).

5.CONCLUSIONES.

5.CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en las experiencias del presente trabajo, arribamos a las siguientes conclusiones:

5.1.Sobre el material de injerto utilizado:

A.El DAC BLU es un biomaterial que posee todas las características físicas, químicas y biológicas atribuibles a una cerámica de Hidroxiapatita No Reabsorbible.

B.Las respuestas al DAC BLU no están condicionadas por la edad y el sexo, detalles éstos que hablan de la compatibilidad entre este material y las respuestas tisulares que ocasiona.

5.2.Sobre la técnica histológica empleada:

A.El empleo de la técnica histológica de inclusión en resina plástica de piezas operatorias es el procedimiento de elección para poder observar topográficamente In Situ a la Hidroxiapatita, las estructuras ambientales (hueso y fibras colágenas) y la interfase entre ellas.

5.3.Sobre las distintas esponjas reabsorbibles utilizadas:

A.La aplicación de las distintas esponjas (COLLATAPE, SPONGOSTAN, TAPON GELITA) en el modelo experimental demostró que todas son biocompatibles y reabsorbidas por acción macrofágica.

B.El empleo en humanos de las distintas esponjas como cobertura del DACBLU permitió la contención localizada del 100 % de la cantidad originalmente injertada del mismo.

C.Si bien todas las esponjas demostraron tener capacidad para contener el DAC BLU en lechos alveolares luego de exodoncias, la esponja de colágeno (COLLATAPE) -en función de sus

características intrínsecas- demostró mayor eficacia en el proceso de contención In Situ del DAC BLU.

5.4.Sobre el empleo de radiación láser blanda:

A.La aplicación de radiación láser blanda en la epífisis más próxima a la articulación de la mano en las patas anteriores de conejos demostró que no produce efectos apreciables en tejidos sanos, sino únicamente en tejidos en reparación y/o cicatrización.

B.La radiación láser blanda aceleró, tanto en animales como en humanos, la cicatrización de los tejidos irradiados facilitando la reabsorción y el reemplazo de las distintas esponjas por tejido de granulación.

5.5.Sobre los resultados clínicos: perfil volumétrico.

A.El DAC BLU demostró capacidad para conservar el 100 % del largo, el 93.48 % del alto y el 71.51 % del ancho del hueso alveolar original en plazos de hasta 3 años posteriores a la extracción.

6.RESUMEN.

6.RESUMEN

Se estudió una Cerámica de Hidroxiapatita No Reabsorbible (DAC BLU) injertada en lechos óseos luego de exodoncias, recubierta con distintas esponjas reabsorbibles y sometidas a irradiación láser blanda, con el objeto de preservar el perfil volumétrico de las estructuras anatómicas alveolares mediante la contención de la totalidad del material injertado.

La metodología de trabajo fue: a) una casuística experimental de 8 conejos, de aproximadamente un año de edad, en los cuales se injertó el DAC BLU en lechos óseos artificialmente creados de 2x0.5x1 cm. y de 0.5x0.5x1 cm. cubiertos con las distintas esponjas reabsorbibles (COLLATAPE, SPONGOSTAN Y TAPON GELITA) que fueron controlados en plazos de hasta 90 días. y b) una casuística clínica de 15 pacientes de ambos sexos, de 24 a 67 años de edad, a quienes se le realizaron extracciones no complicadas y se les aplicó el procedimiento antes descrito (Hidroxiapatita-membranas-láser) que fueron controlados en plazos de hasta 3 años.

Los estudios histológicos experimentales demostraron: a) la biocompatibilidad, la capacidad osteoconductiva y la condición de no reabsorbible del DAC BLU., y b) la biocompatibilidad y los fenómenos de reabsorción a través de fagocitosis macrofágica de las distintas esponjas en plazos de 7 días.

Los estudios clínicos en humanos demostraron: a) la capacidad de la Hidroxiapatita (DAC BLU) para conservar el 100 % del largo, el 93.48 % del alto y el 71.51 % del ancho del hueso alveolar original en plazos de hasta 3 años posteriores a la extracción, b) la capacidad de las distintas esponjas para contener el 100 % del material injertado en los alvéolos y c) la capacidad de la radiación láser blanda para acelerar el reemplazo de las distintas esponjas por tejido de granulación en plazos de 5 días.

7.SUMMARY.

7.SUMMARY

A ceramic nonresorbable hydroxylapatite (DAC BLU), covered with different resorbable sponges and submitted to soft laser irradiation, was grafted in osseous beds after extractions in order to preserve the volumetric profile of alveolar anatomic structures through whole grafted material contention.

Study methodology was as follows: a) an experimental group of 8 rabbits, of one year in age approximately, in which artificial osseous beds of 2x0.5x1 cm. and 0.5x0.5x1 cm. were grafted with DAC BLU and covered with different resorbable sponges (COLLATAPE, SPONGOSTAN, TAPON GELITA), tested in periods of time up to 90 days., and b) a clinical group of 15 patients (male-female) ranging from 24 to 61 years in age on whom noncomplicated extractions were performed and underwent the same procedure above mentioned (hydroxylapatite-sponge-laser), tested in periods of time up to 3 years.

Experimental histologic studies showed: a) the biocompatibility, the osteoconductive ability and the nonresorbability of DAC BLU., and b) the biocompatibility and the resorbable phenomena via macrophagic phagocytosis of different sponges in 7 days periods.

Clinical studies in humans showed: a) the ability of hydroxylapatite (DAC BLU) to preserve 100 % of alveolar bone length, 93.48 % of alveolar bone height and 71.51 % alveolar bone width in periods of time up to 3 years after extractions., b) the ability of different sponges to hold in place 100 % of grafted material in alveoli., and c) the ability of soft laser irradiation to speed up the replacement of different sponges by granulation tissue in 5 days periods.

8.BIBLIOGRAFIA.

8. BIBLIOGRAFIA

1. RATEITSCHAK, K., RATEITSCHAK, E., WOLF, H. Atlas de Periodoncia. Editorial Salvat. Buenos Aires. Pág. 215. 1987
2. OGILVIE, A., FRANK, R., BENQUE, E. The biocompatibility of hidroxyapatite implanted in the human periodontum. J PERIOD RES. 22:270-83. 1987
3. TRAMONTE, S. El Surgiplast como material para la reconstrucción inmediata del hueso y muñones dentales. REVISTA ARGENTINA DE IMPLANTOLOGIA ORAL Y MAXILOFACIAL. 1:60-5. 1987
4. DE GROOT, K. Calcium hidroxyapatite. JOURNAL OF ORAL IMPLANTOLOGY. 2:485-9. 1984
5. EL DEEB, M., SANK, J. Alloplastic implantation in the maxillofacial complex: a histochemical study. J DENT RES. 70:280. 1991
6. SCHLIEPHAKE, H., NEUKAN, F., KLOSA, D. Influence of pore dimensions on bone ingrowth into porous hidroxyapatite blocks used as bone graft substitutes. INT J ORAL MAXILLOFAC SURG. 20:53-8. 1991
7. CASARIEGO, Z. Comisión de ensayo y control de materiales, drogas e instrumentos para uso dental. Informe sobre Hidroxiapatita Sintética. NOTICIERO DE LA ASOCIACION ODONTOLOGICA ARGENTINA. Núm. 6. 1987
8. GURFINKEL, E. Implantologia Integral. Editorial Científica Interamericana. Buenos Aires. Pags. 231-46. 1989
9. CHEUNIG, H. Mitogenic effects of hidroxyapatite and calcium pirophosphate dihydrate crystals on cultured mammalian cells. ARTHRITIS RHEUM. 27:668. 1984
10. OSBORN, J. Implantatwerkstoff hidroxyapatitkeramik. Grunlagen und klinische anwendung. Berlin. QUINTESSENZ VERLAG GmbH. 1985
11. KENT, J., QUINN, J., ZIDE, M., JARCHO, M. Correction of alveolar ridge deficiencies with nonresorbable hidroxyapatite. J.A.D.A. 105:993-1001. 1982
12. KENT, J., QUINN, J., BOYNE, P. Alveolar ridge augmentation using nonresorbable hidroxyapatite with or without autogenous cancellous bone. J ORAL MAXILLOFAC SURG. 41:629-42. 1983
13. ZAFFE, D., GATTI, A., POLI, G. Comparative analyses among interfaces of some ceramic materials and bone in sheep. BULL GROUP INT RECH SCI STOMATOL E ODONTOL. 33:95-100. 1990
14. DROBECK, H., ROTHSTEIN, S. GUMAER, K. Histologic observation of soft tissue responses to implanted, multifaceted particles and discs of hidroxyapatite. J ORAL MAXILLOFAC SURG. 42:143-9. 1984
15. MISIEK, D., KENT, J., CARR, R. Soft tissue responses to hidroxyapatite of different shapes. J ORAL MAXILLOFAC SURG. 42:150-60. 1984
16. FRAME, J., BRADY, C. SONIS, S. Ridge augmentation using solid and porous hidroxyapatite particles with and without autogenous bone or plaster. J ORAL MAXILLOFAC SURG. 45:771-7. 1987
17. BLOCK, S., KENT, J. Healing of mandibular ridge augmentations using hidroxyapatite with and without autogenous bone in dogs. J ORAL MAXILLOFAC SURG. 43:3-7. 1985
18. HAHN, E., SONIS, S., ATWOOD, D. Preservation of the alveolar ridge with hidroxyapatite-collagen implants in rats. J PROSTHET DENT. 60:729-33. 1988
19. GUMAER, K., SALSBURY, R. BLOCK, S. Evaluation of hidroxyapatite root implants in baboons. J ORAL MAXILLOFAC SURG. 43:73-9. 1985
20. PAGE, D., LASKIN, D. Tissue response at the bone-implant interface in a hidroxyapatite augmented mandibular ridge. J ORAL MAXILLOFAC SURG. 45:356-8. 1987
21. BEIRNE, O., CURTIS, T., GREENSPAN, J. Mandibular augmentation with hidroxyapatite. J PROSTHET DENT. 55:362-67. 1986

-
22. CHAO, S., POON, C. Histologic study of tissue response to implanted hydroxylapatite in two patients. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 45: 359-62. 1987
 23. KREJCI, C., BISSADA, N., FROUM, S. Clinical evaluation of porous and nonporous hydroxylapatite in the treatment of human periodontal bone defects. *J PERIODONTOL.* 58:521-8. 1987
 24. STAHL, S., FROUM, S. Histologic and clinical responses to porous hydroxylapatite implants in human periodontal defects. *J PERIODONTOL.* 58:689-95. 1987
 25. FRENTZEN, M., OSBORN, J. NOLDEN, R. The use of porous hydroxylapatite granules in surgical treatment of advanced periodontitis. *QUINTESSENCE INT.* 20:481-97. 1989
 26. RABALAIS, M., BARSAN, R. BELL, W. Evaluation of durapatite ceramic as an alloplastic implant in periodontal osseous defects. I: initial six month results. *J PERIODONTOL.* 52:680. 1981
 27. CARRANZA (Jr), F., KENNEY, E., LEKOVIC, V. Histologic study of human periodontal defects after placement of porous hydroxylapatite implants. *J PERIODONTOL.* 58:682-8. 1987
 28. BARNEY, V., NOLDEN, R., BRADY, C. Bioceramic implants in surgical periodontal defects. *J PERIODONTOL.* 57:764-70. 1986
 29. KENNEY, E., ROBERTS, J., ANDERSON, P. Bone formation within porous hydroxylapatite implants in human periodontal defects. *J PERIODONTOL.* 57:76. 1986
 30. BOWERS, G., LECOVIC, V. SMITH, S. Histologic evaluation of new attachment in human intrabony defects. *J PERIODONTOL.* 53:509. 1982
 31. MEFFERT, R., CARTWOOD, R., ANDERSON, P. Hydroxylapatite as an alloplastic graft in the treatment of human periodontal osseous defects. *J PERIODONTOL.* 56:63. 1985
 32. QUINN, J., KENT, J. Alveolar ridge maintenance with solid nonporous hydroxylapatite root implants. *ORAL SURG.* 58:511-21. 1984
 33. ATWOOD, D., COY, W. Clinical, cephalometric and densitometric study of reduction of residual ridges. *J PROSTHET DENT.* 26:280-9. 1972
 34. TALGREEN, A. The continuing reduction of residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed longitudinal study covering 25 years. *J PROSTHET DENT.* 77:120-32. 1972
 35. ATWOOD, D. Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms. *J PROSTHET DENT.* 13:810. 1963
 36. ATWOOD, D. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. *J PROSTHET DENT.* 26:266. 1971
 37. ATWOOD, D. Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. *J PROSTHET DENT.* 12:144. 1962
 38. FINN, R. PETERS, A., WINTERS, P. Interpositional "grafting" with autogenous bone and coralline hydroxylapatite. *J MAXILLOFAC SURG.* 8:217. 1980
 39. CURTIS, T., WARE, W. Autogenous bone graft procedures for atrophic edentulous mandibles. *J PROSTHET DENT.* 38:366. 1977
 40. DAVIS, W. Long-term follow-up of transoral rib grafts for mandibular atrophy. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 42:606. 1984
 41. BIRD, J. Alveolar ridge augmentation with autogenous cancellous bone and marrow graft: preliminary report. *J ORAL SURG.* 32:773. 1974
 42. BAILEY, P., BAYS, R. Evaluation of long term sensory changes following mandibular augmentation procedures. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 42:722. 1984
 43. TIO, F., NISHIOKA, G., BIRD, J. Osteogenesis in replamineform hydroxylapatite porous (RHAP) ceramic implants used for human mandibular ridge augmentation. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 45:188-94. 1987
-

-
44. CHANG, C. Histologic study of hidroxilapatite as an implant material for mandibular augmentation. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 41:729. 1983
 45. FRAME, J., BRADY, C. Augmentation of an atrophic edentulous mandible by interpositional grafting with hidroxilapatite. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 42:89-92. 1984
 46. BARSAN, R., KENT, J. Hidroxilapatite reconstruction of alveolar ridge deficiency with an open mucosal flap technique. *ORAL SURG.* 59:113-9. 1985
 47. LEW, D. A method for augmenting the severely atrophic maxilla using hidroxilapatite. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 43:57-60. 1985
 48. SHEN, M., GONGLOFF, R. Collagen tube containers: an effective means of controlling particulate hidroxilapatite implants. *J PROSTHET DENT.* 56:65-70. 1986
 49. MEHLISCH, D., TAYLOR, T., LASKIN, D., LEIBOLD, D. Evaluation of collagen/hidroxilapatite for augmenting deficient alveolar ridges. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 45:408-13. 1987
 50. ROTHSTEIN, S., PARIS, D., SAGE, B. Use of Durapatite for the rehabilitation of resorbed alveolar ridges. *J.A.D.A.* 109:571-4. 1984
 51. GARBER, D., FENSTER, D. Vital root retention in humans: a final report. *J PROSTHET DENT.* 43:368-73. 1980
 52. ATWOOD, D. Bone loss of edentulous alveolar ridges. *J PERIODONTOL.* 50(4 spec No.):11-21. Apr. 1979
 53. BOWLES, W., DANIEL, R. Reevaluation of submerged vital roots. *J.A.D.A.* 107:429-32. 1983
 54. ANDREASEN, J., HJORTING-HANSEN, E. Replantation of teeth I. Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. *ACTA ODONT SCAND.* 24:263. 1966
 55. ANDREASEN, J., HJORTING-HANSEN, E. Replantation of teeth II. Histological study of 22 replanted anterior teeth in humans. *ACTA ODONT SCAND.* 24:287. 1966
 56. HENCH, L. Biomaterials. *SCIENCE.* 208:826. 1980
 57. BOYNE, P., ROTHSTEIN, S., GUMAER, I. Long-term study of hidroxilapatite implants in canine alveolar bone. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 42:589-94. 1984
 58. QUINN, J., KENT, J., HUNTER, R. Preservation of the alveolar ridge with hidroxilapatite tooth root substitutes. *J.A.D.A.* 110:189-93. 1985
 59. KWON, H., EL DEEB, M. Alveolar ridge maintenance with hidroxilapatite ceramic cones in humans. *J ORAL MAXILLOFAC SURG.* 44:503-8. 1986
 60. BELL, W. Particles vs. solid forms of hidroxilapatite as a treatment modality to preserve residual alveolar ridges. *J PROSTHET DENT.* 56:322-26. 1986
 61. HOEN, M., KELLER, D. Preserving the maxillary anterior contour using hidroxilapatite. *J.A.D.A.* 118:739-41. 1989
 62. SHERER, A., SLIGHTER, R. Evaluation of implanted Durapatite particles in fresh extraction sockets to maintain the alveolar ridge in Beagle dogs. *J PROSTHET DENT.* 57:331-7. 1987
 63. KUBASOVA, T., KOVACS, L. Biological effect of He-Ne laser. *LASER SURG MED.* 4:381-8. 1984
 64. ROUNDS, D., OLSON, R. The effect of the laser on cellular respiration. *Z ZELLFORSCH.* 87:193-8. 1968
 65. MESTER, E. L'aspect biostimulant du rayon laser. *CAH BIOTHER.* 77(suppl):59-65. 1983
 66. ABERGEL, R., LAM, T., MEEKER, T. Biostimulation of procollagen production by low energy lasers in human skin fibroblast cultures. *CLIN RES.* 32:567-72. 1984
 67. GOLDMAN, L. Laser action at the cellular level. *J AM MED ASSOC.* 198:641-4. 1966
 68. LAM, T., ABERGEL, R. Biological effects of laser: stimulation of collagen production by low energy lasers in human fibroblast cultures. *J AM SOC LASER MED SURG.* 3:189. 1983
-

69. PORREAU-SCHNEIDER, N., SOUDRY, M. Modifications of growth dynamics and ultrstructure after He-Ne laser treatment of human gingival fibroblasts. *QUINTESENCE INT.* 20:887-93. 1989
70. BENEDICENCI, A. *Manual de Laserterapia de la Cavidad Oral.* Editorial Maggioli-Rimini. Milán. 1982
71. COLLATAPE (COLLAGEN WOUND DRESSING). Laboratorio Colla-Tec Inc. (U.S.A.). Folleto explicativo del producto.
72. SPONGOSTAN. Laboratorio Ferrosan (Denmark). Folleto explicativo del producto.
73. SALGARAY LAMBERTY, V. Membranas y mallas reabsorbibles de colágeno y poliglactina: sus aplicaciones en implantología oral. *ACTUALIDAD IMPLANTOLOGICA.* 4:41-52. 1992
74. MEYER, W. *Tratado General de Odontoestomatología.* Tomo I. Editorial Alhambra. Madrid. 1958
75. CABRINI, R. *Anatomía Patológica Bucal.* 1ra. Edición. Editorial Mundi. Buenos Aires. 1980
76. BIOETICA. *Temas y perspectivas.* Organización Panamericana de la Salud. Washington. 1990
77. MUGNOLO, G., URZUA, R. Análisis de la película radiográfica milimetrada HSG-58 y su aplicación en implantología. *Biblioteca del Servicio de Cirugía Máxilo-Facial. Clínica Alemana.* Santiago. Chile. 1992
78. BATTELLINO, L., CATTONI, S. *Metodología de la Investigación en Salud Poblacional.* 1ra. Edición. Departamento de Medios Audiovisuales de la Facultad de Odontología de la U.N.C.. Pág. 145-65. 1994
79. DAC BLU. (HIDROXIAPATITA NO REABSORBIBLE DENSA). Laboratorio Dispoimplant S.N.C. (Italia). Folleto explicativo del producto.
80. MUGNOLO, G., FONSECA, M.M., AIMAR DE IRAZUZTA, V. Preservación del reborde alveolar usando hidroxiapatita cubierta con colágeno e irradiación láser. *Cuaderno de Abstracts de la XXVII Reunión Anual de la D.A.A.L.I.O.* . No.35. 1994
81. CABRINI, R., ARCE, C. El metacrilato de metilo como medio de inclusión. *REV ODONT.* 37:53. 1949
82. FONSECA, M.M., DAVID, O.J., FERREYRA, F.J. Estudio histológico de los tejidos peri-implantarios. *REVISTA FAC ODONT CORDOBA.* 16:27-36. 1988
83. CABRINI, R., GUGLIELMOTTI, M., ALMAGRO, J. Histomorphometry of initial bone healing around Zirconium implants in rats. *IMPLANT DENT* 2:264-7. 1993.
84. ROITH, I. *Essential Immunology.* Blackwell Scientific Publications. Oxford. Págs. 253-75. 1991.