



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

Facultad de Odontología

Tesis para optar por el grado de Doctor en Odontología

**EVALUACIÓN DEL ESPACIO BIOLÓGICO EN
IMPLANTES INMEDIATOS LASER-LOK
POSEXTRACCIÓN CONSERVANDO LA PARED
VESTIBULAR DE LA RAÍZ DENTARIA**

DOCTORANDO

GRILLO, ANTONIA

DIRECTORA

DOS SANTOS, LORENA

CODIRECTOR

OSCAR ROSENDE

Corrientes, Diciembre de 2019

RESUMEN

Introducción. La extracción dentaria se asocia con cambios internos y externos en la mandíbula. Los implantes Laser-Lok se han asociado con pérdidas óseas significativamente menores al compararlos con los implantes tradicionales.

Objetivos generales. Evaluar la respuesta del tejido óseo ante el implante y el remanente dentario desde una perspectiva histopatológica.

Metodología. Se desarrolló un estudio cuasiexperimental, traslacional, longitudinal, de finalidad aplicada, explicativo, de fuentes primarias, cuantitativo y prospectivo. Se seleccionaron cuatro perros de 4 a 6 años de edad y de 14 a 16 kg, aproximadamente, de manera no probabilística, intencional e incidental, a partir de la atención del animal en el centro médico en el que trabaja la autora de la tesis. Se realizaron las extracciones de las piezas dentarias (premolares); se retiró el fragmento palatino; el implante se insertó más hacia palatino o lingual dejando un gap mínimo de 2 mm, en el mismo momento de la extracción; pasados 4 meses se retiró el bloque óseo donde se sitúan los implantes; se realizaron biopsias para análisis radiográfico e histológico. Los hallazgos se tabularon y sistematizaron en una matriz de datos (SPSS versión 24.0 para Windows) y se analizaron descriptiva y correlacional mente.

Resultados. En todos los casos se observó la presencia y posición de los implantes Laser-Lok; en los tres primeros casos, en la zona vestibular, se observaron áreas radiopacas entre el implante y la tabla vestibular (verificación de la estabilidad de la última estructura); en el caso 3 se observó, por lingual, exposición de las espiras; en el caso 4 se apreció pérdida ósea periimplante en forma de copa; en los casos 1, 2 y 3 se observó el implante dental y el remanente dentario, a excepción del caso 4.

Conclusiones. El análisis de correlaciones bivariadas demostró un mecanismo explicativo en lo que hace a factores que podrían afectar la preservación del periodonto y, por ende, la nutrición de la tabla vestibular y la remodelación ósea, mecanismo que incluye, especialmente, células gigantes multinucleadas, cuadro inflamatorio, zonas erosivas y contacto directo entre el remanente dentario y el implante. Se recomienda la implementación de los implantes Laser-Loken alveolos posextracción manteniendo parte de la pieza dentaria a extraer en perros. Dado el carácter traslacional del estudio, se sugiere que se realicen estudios en seres humanos que permitan confirmar los presentes hallazgos.

Palabras clave: Implantes Laser-Lok, Posextracción, Evaluación histológica, Pared vestibular.

ABREVIATURAS

IG	Índice gingival
IP	Índice de placa
NIC	Nivel de inserción clínica
RD	Remanente dentario
SAS	Sangrado al sondaje

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	2
ABREVIATURAS	4
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Planteamiento y sistematización de la problemática	14
1.2. Objetivos	16
1.2.1. Objetivo general	16
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.3. Hipótesis de trabajo	17
1.4. Justificación del estudio y antecedentes	18
2. MARCO TEÓRICO	27

2.1. Cambios posextracción	28
2.2. Implantología	29
2.3. Implantes Laser-Lok	30
3. MATERIALES Y MÉTODO	33
3.1. Tipo y diseño del estudio	34
3.2. Variables analizadas	38
3.3. Población, unidad de análisis, muestra y criterios de selección	40
3.4. Procedimientos	42
3.4.1. Recolección de datos	42
3.4.1. Análisis de datos	48
4. RESULTADOS	50
4.1. Análisis por caso	51
4.1.1. Caso 1	51
4.1.2. Caso 2	61
4.1.3. Caso 3	68
4.1.4. Caso 4	75

4.2. Análisis grupal de observaciones	79
5. DISCUSIÓN	98
6. CONCLUSIONES	104
7. BIBLIOGRAFÍA	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables analizadas.	38
Tabla 2. Criterios de selección de los elementos muestrales.	41
Tabla 3. Correlaciones bivariadas a partir del estadístico Tau-b de Kendall para las variables identificadas a posteriori asociadas con los análisis histológicos.	92
Tabla 4. Justificación asociada a la satisfacción de los objetivos específicos del estudio.	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplos de radiografía (Arriba) y macrofotografía (Abajo) para el procedimiento de cortes histológicos.	46
Figura 2. Ejemplos de macrofotografías para el caso 1.	51
Figura 3. Ejemplo de toma radiográfica en el caso 1.	53
Figura 4. Ejemplos de macrofotografías de las inclusiones en resina acrílica para el caso 1.	54
Figura 5. Corte más coronal de una muestra del caso 1.	55
Figura 6. Corte más apical de una muestra del caso 1.	56
Figura 7. Tejido óseo rodeando al RD en el caso 1.	57
Figura 8. Apreciación amplificada del contacto directo entre el RD y la superficie del implante en el caso 1.	60
Figura 9. Cortes obtenidos para el análisis del caso 2.	61
Figura 10. Superficie metálica rodeada por tejido fibroso (nivel de la supraestructura) en corte más coronal en el caso 2.	63

Figura 11. Confirmación de la superficie metálica rodeada por tejido fibroso (nivel de la supraestructura) en corte más coronal por polarización en el caso 2.	64
Figura 12. Presencia de tejido óseo a nivel de la supraestructura en uno de los cortes del caso 2.	65
Figura 13. Tejido óseo laminar y tejido blando en el corte más apical en el caso 2.	66
Figura 14. Zonas erosivas con células gigantes multinucleadas en el corte más apical del caso 2.	67
Figura 15. Cortes obtenidos para el análisis del caso 3.	69
Figura 16. Tejidos fibroso y óseo laminar en los cortes coronales del caso 3.	70
Figura 17. Infiltrado inflamatorio en área de tejido blando y zona de exposición de las espiras observadas por radiografía en el caso 3.	71
Figura 18. Presencia de RD, tejido óseo laminar, cemento radicular y tejido blando fibroso en los cortes apicales del caso 3, utilizando una imagen negativa del implante.	72
Figura 19. Apreciación amplificada del contacto directo entre el tejido blando fibroso, el tejido óseo y la dentina y el RD, junto con la superficie del implante, en el caso 3.	74
Figura 20. Cortes obtenidos para el análisis del caso 4.	75

Figura 21. Tejidos óseo laminar y blando fibroso rodeando distintas partes de la superficie del implante en el corte más coronal del caso 4.	76
Figura 22. Tejido óseo laminar rodeando la superficie del implante dental en los cortes apicales del caso 4.	77
Figura 23. Ampliación de los cortes apicales demostrando el tejido óseo laminar en el caso 4.	78
Figura 24. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de RD en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).	81
Figura 25. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de tejido óseo laminar en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).	82
Figura 26. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de tejido blando de aspecto fibroso en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).	83
Figura 27. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de contacto directo entre el RD y el implante en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).	85
Figura 28. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de cuadro inflamatorio en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).	86
Figura 29. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de células gigantes multinucleadas en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).	87

Figura 30. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de zonas erosivas en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18). 89

Figura 31. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de cemento radicular en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18). 90

Figura 32. Mecanismo causal probable de afectación para la preservación del periodonto en los casos evaluados. 111

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento y sistematización de la problemática

La extracción dentaria se asocia con cambios internos y externos en la mandíbula, los cuales se relacionan principalmente con la pérdida ósea del proceso alveolar tanto en altura como en anchura, incrementando así el riesgo de compromiso estético, funcional y de rehabilitación mediante prótesis dentales (1,2).

La finalidad de intervención esencial, consecuente a la anterior situación, lo representa la preservación alveolar. Diversas técnicas han sido utilizadas a tal efecto, destacándose las membranas reabsorbibles, el colgajo mucoso y los implantes inmediatos posextracción (2). Sin embargo, las primeras dos técnicas quirúrgicas han arrojado resultados deficientes en cuanto a la reducción completa de la pérdida de volumen óseo, aunque sí han permitido minimizar efectivamente la reabsorción ósea (3-6).

Por el contrario, los implantes inmediatos, colocados en los alveolos posextracción, se han asociado con beneficios como una tasa de supervivencia > 90% y un más efectivo mantenimiento del hueso crestral a nivel estructural, sobre todo en humanos(7-9). No se ha hallado lo mismo para el caso de animales: ciertos estudios(10-13) han demostrado ineficacia de los implantes en lo referente a la preservación de la pérdida de los tejidos duros, incluso observándose

detrimento parcial del contacto hueso-implante posexodoncia, con mayor notoriedad en la pared bucal.

En este contexto, la pérdida ósea asociada a la colocación de implantes posextracción dentaria representa un reto en la práctica clínica, actualmente existiendo una gran tendencia investigativa en lo que concierne a la creación de técnicas que solventen las deficiencias estéticas consecuentes a la pérdida de volumen poscirugía.

Particularmente, los implantes Laser-Lok, conformados por canales de tamaño celular de alta precisión, se han asociado con pérdidas óseas significativamente menores al compararlos con los implantes tradicionales, esto presentándose tanto para humanos como animales ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

En este sentido, el presente estudio se orientó a evaluar histopatológicamente los efectos de los implantes Laser-Lok colocados posextracción en perros, para lo cual se consideró el siguiente interrogante de investigación:

¿Cuál es la respuesta de los tejidos ante el tratamiento de superficie con láser en alveolos posextracción manteniendo parte de la pieza dentaria a extraer en perros?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar la respuesta de los tejidos ante el tratamiento de superficie con láser en alveolos posextracción manteniendo parte de la pieza dentaria a extraer en perros.

1.2.2. Objetivos específicos

- Analizar las características histológicas del espacio biológico entre el implante y el remanente dentario (RD).
- Verificar la estabilidad de la tabla ósea vestibular.
- Evaluar la condición del periodonto en el remanente radicular (corona dental) en función al mantenimiento de la pieza dentaria.
- Evaluar la presencia/ ausencia de implante dental en los cortes histológicos obtenidos.
- Evaluar la presencia/ ausencia de RD en los cortes histológicos obtenidos.

- Evaluar la presencia/ ausencia de tejido óseo laminar en los cortes histológicos obtenidos.
- Evaluar la presencia/ ausencia de tejido blando fibroso en los cortes histológicos obtenidos.
- Evaluar la presencia/ ausencia de contacto directo entre el implante y el RD en los cortes histológicos obtenidos.
- Evaluar la presencia/ ausencia de cuadro inflamatorio en los cortes histológicos obtenidos.
- Evaluar la presencia/ ausencia de células gigantes multinucleadas (granulomas) en los cortes histológicos obtenidos.
- Evaluar la presencia/ ausencia de zonas erosivas en los cortes histológicos obtenidos.
- Evaluar la presencia/ ausencia de cemento radicular en los cortes histológicos obtenidos.
- Analizar la presencia/ ausencia de correlaciones significativas entre la presencia/ ausencia de implante dental, RD, tejido óseo laminar, tejido blando fibroso, contacto directo entre el implante y el RD, cuadro inflamatorio, células gigantes multinucleadas (granulomas), zonas erosivas y cemento radicular en los cortes histológicos obtenidos.

1.3. Hipótesis de trabajo

En correspondencia con el interrogante de investigación planteado, a continuación, se presenta la hipótesis de trabajo:

“El mantenimiento de la parte de la pieza dentaria permite la preservación del periodonto, lo cual asegura la nutrición de la tabla vestibular, disminuyendo la remodelación ósea”.

1.4. Justificación del estudio y antecedentes

En primer lugar, el estudio aborda una problemática de gran interés actual, relacionada con el intento de aportar datos científicos que validen en la práctica clínica el uso de una técnica de preservación alveolar posextracción dentaria, en este caso, los implantes Laser-Lok. Por su parte, se enfatiza en el tratamiento de animales, siendo que distintos estudios han observado ineffectividad de los implantes inmediatos posextracción en lo que respecta a la preservación de la pérdida de los tejidos duros. En segundo lugar, si bien los implantes Laser-Lok han presentado un mayor rendimiento sobre la pérdida ósea en comparación con otros implantes, son muy escasos los estudios científicos que justifican tales afirmaciones. Esta deficiencia investigativa para el caso de los animales se

justifica en los siguientes párrafos, referidos a una breve revisión bibliográfica sobre la temática.

Diversos, aunque escasos son los estudios que se orientaron a evaluar la efectividad de los implantes Laser-Lok posextracción en general, y prácticamente nulos aquellos que utilizaron modelos animales.

En el primer caso, cabe destacar las siguientes investigaciones. Nevins et al. ⁽¹⁷⁾ desarrollaron un estudio de constatación preliminar orientado a evaluar la posibilidad de adhesión física del tejido conectivo al cuello de micro canales del implante Laser-Lok. Considerando un cuello de 2 mm micro mecanizado para facilitar la adhesión de hueso y el tejido conectivo, al mismo tiempo que se previene la migración apical del epitelio, se halló que el tratamiento de superficie en cuestión es el único que evidenció una verdadera adhesión física del tejido conectivo al implante dental.

Pecora et al. ⁽¹⁴⁾ desarrollaron un estudio multicéntrico, controlado y prospectivo orientado a evaluar la existencia de adhesión del tejido blando y el hueso al implante Laser-Lok. Sobre un total de 15 pacientes, se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los implantes Laser-Lok y otros de control respecto de la profundidad de sondeo, ello derivando en la identificación de una adhesión estable del tejido blando sobre el hueso crestral. Por su parte, los primeros implantes limitaron la pérdida de hueso crestral.

Botos et al. ⁽¹⁵⁾ desarrollaron un estudio experimental orientado a comparar la altura del hueso crestral adyacente a los implantes microtexturados

con láser o con cuellos mecanizados. Sobre dos implantes en cada grupo, se halló que los micro canales creador mediante láser se asociaron con menores profundidades de sondaje y pérdida del hueso crestal.

Shapoff et al. ⁽¹⁶⁾ desarrollaron un estudio no experimental y retrospectivo orientado a evaluar la eficacia clínica de implantes Laser-Lok. Sobre un total de 49 implantes, se halló una pequeña pérdida ósea a los 2 y 3 años posintervención, la misma ubicándose dentro de la altura del cuello, y no evidenciándose pérdida ósea a nivel de las roscas del implante. En este sentido, se concluyó que los implantes Laser-Lok permiten la adhesión biológica de las fibras del tejido conectivo alrededor del implante.

Guarnieri et al. ⁽¹⁸⁾ desarrollaron un estudio experimental, longitudinal y prospectivo orientado a evaluar clínica, radiográfica y estéticamente los resultados de implantes con un collar microtexturado con láser colocado en la región anterior del maxilar al momento de extracción del diente y temporizado inmediatamente. Sobre un total de 46 implantes TaperedInternal Laser-LokBioHorizons colocados y restaurados inmediatamente con carga no funcional con un biotipo gingival grueso, nivel/ contorno gingival ideal y paredes intactas posextracción, se halló una tasa de supervivencia del 95,6%. Por su parte, se hallaron pérdidas óseas marginales promedios de 0,58 mm mesial y 0,57 mm distal, 24 meses posextracción. También se halló un recrecimiento papilar mesial y distal promedio de 1,8 mm y 1,5 mm, respectivamente. En este mismo período de seguimiento, los niveles de tejido blando medio facial presentaron una recesión promedio de 0,12 mm. En este sentido, se concluyó que la técnica

implanto l3gica utilizada, restaurada en el d3a de la cirug3a, puede ser considerada como un procedimiento previsible en t3rminos de supervivencia del implante y remodelaci3n del tejido blando y duro.

Farronato et al. ⁽¹⁹⁾ desarrollaron un estudio no experimental, longitudinal y prospectivo orientado a evaluar la influencia de una superficie de microtexturaci3n Laser-Lok sobre el nivel de inserci3n cl3nica (NIC) y la remodelaci3n del hueso crestral alrededor de implantes inmediatamente cargados de modo funcional en reemplazos de una sola pieza dentaria. Sobre un total de 78 pacientes (39 en grupo de control –sin implantes Laser-Lok- y 39 en grupo de prueba –con implantes Laser-Lok), se realizaron evaluaciones a los 6, 12 y 24 meses poscarga con la restauraci3n final. Se hall3 una tasa de supervivencia de 96,1% a los 24 meses. Por su parte, no se hallaron diferencias estad3sticamente significativas ($p > 0,05$) entre los grupos respecto del 3ndice de placa (IP) y el sangrado al sondaje (SAS). Respecto del NIC, se hallaron diferencias entre los grupos, con valores promedio de 1,10 mm y 0,56 mm, respectivamente para los controles y el grupo de prueba. En los ex3menes radiogr3ficos, el grupo de controles present3 una p3rdida promedio de hueso crestral de 1,07 mm, en comparaci3n con el grupo de prueba, con una p3rdida promedio de 0,49 mm. En este sentido, se concluy3 acerca de que, si bien el tipo de implante no afecta los valores de supervivencia, los implantes Laser-Lok se asociaron con mejores valores de NIC y p3rdida de hueso crestral, as3 recomendando su uso en pacientes con reemplazo de una sola pieza dentaria.

Guarnieri et al. ⁽²⁰⁾ desarrollaron un estudio no experimental, longitudinal y prospectivo orientado a evaluar los efectos de una superficie microtexturada Laser-Lok sobre los parámetros periimplantarios de los tejidos blandos y la estética circundante inmediata en implantes con carga funcional para el reemplazo de una sola pieza dentaria en la zona estética. Sobre un total de 78 pacientes (39 en grupo de control –con implantes TaperedInternalBioHorizons no Laser-Lok - y 39 en grupo de prueba –con implantes TaperedInternal Laser-LokBioHorizons), se halló una tasa de supervivencia de 96,1% a los 36 meses. Radiográficamente, la pérdida de hueso crestral promedio fue de 0,59 mm y 1,17 mm, respectivamente para los grupos con y sin implantes Laser-Lok. Por su parte, se halló una ganancia promedio del nivel de la papila de 0,41 mm y 0,17 mm, respectivamente, aunque no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) para el nivel de la mucosa periimplantaria media facial. Finalmente, se hallaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para la profundidad de sondeo, de 0,58 mm y 1,89 mm, respectivamente. En conclusión, la carga funcional inmediata en implantes Laser-Lok produjo resultados clínicos y estéticos más favorables.

Hegazy et al. ⁽²¹⁾ desarrollaron un estudio no experimental, longitudinal y prospectivo orientado a comparar los cambios periimplantarios entre dos protocolos de carga temprana para modificar el tratamiento superficial de implantes dentales (Laser-Lok, que modifica la porción del collar, y tratados nano superficialmente, que modifica la superficie del implante). Sobre un total de 36 pacientes se utilizaron dos implantes en cada uno (36 Laser-Lok en 18 pacientes

y 36 no Laser-Lok en el resto). Los implantes fueron cargados tempranamente 2 semanas posinserción del implante. Tanto al momento de la inserción de la sobre dentadura como a los 6 y 12 meses posinserción, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) para los cambios tisulares periimplantarios alrededor de los implantes, abarcando los indicadores de IP, SAS, profundidad de sondeo, movilidad del implante y pérdida ósea marginal. Se concluyó acerca de la recomendación de ambos tipos de implantes, siendo que se halló una buena estabilidad implantaria.

Iorio-Siciliano et al. ⁽²²⁾ desarrollaron un estudio no experimental, longitudinal y prospectivo orientado a evaluar los cambios dimensionales del alveolo poscolocación inmediata de un implante transmucoso con un collar microtexturado Laser-Lok asociado con procedimientos de regeneración ósea. Sobre un total de 13 implantes colocados inmediatamente dentro del lugar de extracción de una sola raíz, los defectos periimplantarios se trataron con xenoinjertos de origen bovino y membranas de colágeno reabsorbible. Seis meses de reingreso quirúrgico, el collar microtexturado Laser-Lok demostró condiciones más favorables para la unión de tejidos duros y blandos, así como redujo la pérdida ósea alveolar.

Gopalakrishnan et al. ⁽²³⁾ desarrollaron un estudio no experimental, longitudinal y prospectivo orientado a evaluar los parámetros periodontales que afectan los tejidos blandos y duros que circundan implantes microtexturados Laser-Lok en dientes únicos 18 meses poscarga. Sobre un total 20 implantes Laser-Lok colocados en 20 sitios de dientes únicos perdidos, se aplicó un

protocolo de 2 fases y se realizaron evaluaciones al momento de la carga y a los 12 y 18 meses poscarga. Durante todo el período de seguimiento se controló adecuadamente el IP y el índice gingival (IG). Respecto del SAS, 18% de los sitios implantarios no lo tuvieron al momento de la carga, mientras que este valor ascendió a 87% al finalizar el seguimiento. Respecto de la profundidad de sondaje, no se observaron incrementos significativos ($p > 0,05$). Finalmente, respecto de la pérdida ósea crestal, la misma fue de 0,59 mm al momento de la carga, de 0,80 a los 12 meses poscarga y de 1,06 mm a los 18 meses poscarga. En conclusión, se recomiendan los implantes Laser-Lok dado que se mantuvo la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios y se observó una mínima pérdida ósea crestal (siendo que lo comúnmente aceptado ronda entre 1,5 y 2 mm).

En lo relacionado con el tratamiento de animales, Nevins et al. ⁽²⁴⁾ desarrollaron un estudio canino de constatación preliminar orientado a evaluar la efectividad de implantes fabricados mediante la combinación de pilares tratados con láser y microcanales para mantener el hueso crestal interimplante a distancias de 2 y 4 mm. Los resultados sugieren que es posible colocar implantes adyacentes a distancias de 2 y 4 mm sin inducir pérdida subpapilar del hueso crestal.

Nevinset al. ⁽²⁵⁾ desarrollaron un estudio preclínico y prospectivo orientado a evaluar los patrones de cicatrización del hueso y el tejido blando ante la colocación de micro canales tratados con láser sobre el pilar. Incluyendo un modelo canino, se halló un mejoramiento significativo de la cicatrización de los

tejidos duros y blandos periimplante, en comparación con las superficies de pilares mecanizadas de manera tradicional.

Weiner et al. ⁽²⁶⁾ desarrollaron un estudio no experimental, longitudinal y prospectivo orientado a evaluar comparativamente, en un modelo canino, el hueso crestal, el tejido conectivo y la respuesta de células epiteliales entre los implantes con cuello microtexturado mediante láser y aquellos con cuello mecanizados. Sobre un total de seis perros mestizos con premolares y primeros molares mandibulares extraídos (3 implantes de control en cada perro), se halló que los primeros implantes favorecieron la adhesión física del hueso y el tejido blando al cuello, así como del desarrollo de una anchura biológica.

Iglhaut et al. ⁽²⁷⁾ desarrollaron un estudio no experimental, longitudinal y prospectivo orientado a evaluar los efectos de diferentes extensiones de pilares con micro canales tratados con láser sobre la adhesión del tejido conectivo, y analizar el impacto de la desconexión/ reconexión repetida del pilar sobre el proceso de cicatrización del tejido blando y duro. Sobre un total de 6 perros, se halló que los pilares completamente microtexturados con láser mejoraron la adhesión subepitelial del tejido conectivo, preservando los niveles del hueso crestal.

En este sentido, los antecedentes validan el uso de implantes Laser-Lokposextracción tanto en humanos como en perros, siendo que los mismos se asocian con una significativamente menor pérdida ósea y favorecen la adhesión del tejido conectivo con el implante.

Prosiguiendo con la justificación del estudio, en cuanto a la relevancia social del estudio, la misma se relaciona, primero, con lo académico propiamente dicho, dado que los datos producidos no podrán justificar por sí solos su aplicación inmediata en la práctica clínica. En este sentido, la relevancia social se fundamenta en el apoyo y recomendaciones de la técnica implanto lógica en cuestión, así favoreciendo su uso tanto en animales como en humanos.

Respecto de las implicaciones prácticas, el estudio se orienta directamente a generar datos científicos que puedan resolver el problema de la pérdida ósea posextracción dentaria, problemática de gran relevancia actual, mediante el estudio en modelos animales. Asimismo, considerando el carácter traslacional del estudio, los resultados obtenidos podrían ser de importancia para la práctica clínica en humanos.

En cuanto al valor teórico, el mismo se justifica a partir de distintos aspectos:

- Aporte de datos científicos sobre la efectividad de los implantes Laser-Lok, colocados de manera inmediata posextracción.
- Los datos obtenidos en modelos animales podrían extrapolarse a humanos.
- Los datos obtenidos justificarán la efectividad de la herramienta implanto lógica desde una perspectiva histológica.

- Las recomendaciones prácticas se asociarán con la generación de un protocolo de colocación del implante con el remanente de la superficie vestibular dentaria.

Finalmente, en cuanto a la utilidad metodológica, el estudio se orienta a aportar datos científicos que favorezcan la investigación de la relación entre la efectividad del implante (pérdida ósea) y las características histológicas de los animales evaluados, así creando parámetros de decisión para la práctica clínicas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Cambios posextracción

Diversos son los cambios internos y externos que se presentan en la mandíbula en la instancia posextracción dental, los principales puntualizándose a continuación ^(1,2,28):

- Presencia de coágulos de sangre en los alveolos.
- Las células osteoprogenitoras resultantes de la ruptura del ligamento periodontal se diferencian en osteoblastos, invaden el coágulo y forman tejido óseo, lo que posteriormente es reemplazado por el hueso esponjoso grueso.
- Se observa nueva formación ósea que es profunda a y se halla a cierta distancia del alveolo, alrededor del canal dental inferior.
- Estrechamiento de la cresta del reborde residual.
- Reducción de los bordes afilados de los procesos alveolares.
- Aposición endosteal que acompaña la reducción ósea en altura, por resorción osteoclástica del periostio.
- Ausencia de nueva formación ósea en la superficie del periostio de la cresta residual, la cual, de hecho, permanece porosa y sin desarrollar una capa cortical completa.
- La remodelación interna deriva en la pérdida de organización y un estrechamiento de las trabéculas, así como en la alteración del ordenamiento de los sistemas lamelares y de Havers.

Por su parte, la pérdida ósea se ve afectada por diversos factores, los cuales pueden agruparse en distintas clases: funcionales, anatómicos (tamaño, tipo, origen, composición del hueso, células óseas), fisiológicos (flujo de sangre, recambio óseo), inflamatorios (salud periodontal, trauma) y sistémicos (nutrición y metabolismo de calcio, edad, género, osteoporosis) ⁽¹⁾.

2.2. Implantología

El uso de implantes dentales es un procedimiento establecido para el tratamiento de pacientes parcial o totalmente desdentados ⁽²⁹⁻³¹⁾. Desde una perspectiva ideal, la odontología moderna se orienta al restablecimiento de la silueta, función, comodidad, estética, habla y salud orales en el paciente ⁽³²⁾.

Hoy en día, la odontología en general se asocia con grandes avances sobre la conservación de tejidos y estructuras duras en el sistema estomatológico, los implantes dentales representando una alternativa frente al reemplazo de estructuras perdidas por diversas causas, como pueden ser: traumatismos, complicaciones periodontales, fractura, lesiones endoperiodontales, agenesia, iatrogenias ⁽³³⁾.

Durante las dos últimas décadas, los implantes dentales han sido ampliamente usados para reemplazar los dientes perdidos y para el posterior

soporte de las prótesis dentales. El tratamiento de cirugía oral con implantes dentales constituye una de las alternativas más predecibles para la sustitución de dientes perdidos, cumpliendo en muchos casos las expectativas estéticas, masticatorias y fonatorias del paciente ^(34,35).

A pesar del alto índice de supervivencia de estos, siguen existiendo casos de fracaso por la pérdida ósea, como resultado de una falta de estabilidad primaria y secundaria ⁽³⁶⁾.

La estabilidad primaria se relaciona con la calidad de hueso, esto es, la densidad de hueso alrededor del implante y la altura de este ⁽³⁷⁾. La estabilidad secundaria se puede incrementar por la formación y remodelación de hueso en la interfase hueso-implante ⁽³⁸⁾.

La supervivencia de un implante y su éxito clínico se relacionan con la cantidad y calidad ósea del hueso disponible en el lecho óseo. La estabilidad primaria se ha determinado como un prerrequisito para conseguir osteointegración, con frecuencia indicándose que la primera debería obrar como predictor del segundo y de una carga inmediata ⁽³⁹⁻⁴¹⁾.

2.3. Implantes Laser-Lok

Como tratamiento de superficie, el implante está formado por micro canales de alta precisión, los cuales se generan por tratamiento con láser en la superficie de los implantes y pilares ⁽²⁶⁾.

Estos implantes se han asociado con la generación de una respuesta biológica que favorece la inhibición del descenso epitelial y la adhesión del tejido conectivo ⁽¹⁷⁾, así produciéndose un sellado alrededor del implante, el cual protege el hueso crestral⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

Gaintantzopoulou et al. ⁽⁴²⁾ desarrollaron un estudio de laboratorio orientado a identificar las fases de TiO_2 de la superficie de la raíz de implantes dentales de titanio comercialmente disponibles, aquellos sometidos a diversos tratamientos de superficie. Vía microespectrometría de Raman empleando excitación de láser del ión Ar (longitud de onda de 514,5 nm), se analizaron los siguientes implantes de titanio: Allfit, Ice, IMZ TPS, Laser-Lok, Prima Connex, Ospol, Osseospeed TX, Osseotite Full, ReplaceSelect, SLA y Trilobe. Los espectros de los implantes Ospol y ReplaceSelect presentaron picos característicos de anatasa, con rastros de rutilo (especialmente en el último mencionado). Las fases complejas compuestas de anatasa, rutilo y TiO_2 amorfo se identificaron en los implantes Allfit, Ice y Laser-Lok. El rutilo y TiO_2 amorfo se identificaron en los implantes Prima Connex, Osseospeed TX, Osseotite Full, IMZ TPS y Trilobe, mientras el rutilo y la brookita arrojaron trazos en los implantes SLA. Por su parte, picos correspondientes a impurezas orgánicas (CH_2 , CH_3) y carbonatos se hallaron en todos los implantes, a excepción de Ospol y ReplaceSelect. Finalmente, el Ti_2O_3 fue identificado en los implantes Osseotite

Full, Prima Connex, mientras que el Al_2O_3 en aquellos trilobe. Como conclusión, grandes variaciones en los polimorfos del TiO_2 se registraron entre las superficies de la raíz de los implantes. En consecuencia, considerando la importancia de la actividad biológica de estos polimorfos, los fabricantes de los implantes deben tener como tarea ineludible la disponibilidad de la información relacionada con el estado del TiO_2 sobre las superficies de los implantes.

3. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Tipo y diseño del estudio

De acuerdo con su tipología, el estudio puede caracterizarse según ⁽⁴³⁾:

- Finalidad aplicada: dado que el estudio se orienta a analizar la evolución histológica de los órganos implicados ante el tratamiento con implantes Laser-Lok posextracción en perros, ello derivando directamente en aplicaciones prácticas de dicha alternativa terapéutica.
- Profundidad explicativa: en tanto el estudio abarca, en principio, la descripción y correlación entre las variables que hace a la evolución histológica de la pared vestibular ósea y del tejido gingival en contacto con la superficie implantológica y el RD, para luego dar explicaciones acerca de la efectividad sobre el uso de los implantes Laser-Lok posextracción conservando la pared vestibular de la raíz dentaria en perros.
- Traslacional: dada la posibilidad de aplicar los resultados del estudio (de ciencia básica) en la práctica clínica en seres humanos. (Las investigaciones traslacionales o traduccionales refieren a la disciplina que aplica al campo de la medicina los principios que hacen a la traducción en aplicaciones concretas de descubrimientos consecuentes a la investigación de teorías o hipótesis científicas; es decir, a la investigación básica. Se sustenta en tres pilares, a saber: la mesada de laboratorio, la atención médica y la comunidad, orientándose a lograr mejorías en la prevención, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades partir de la

combinación sistemática –no un simple agregado- de disciplinas, recursos, experiencias y técnicas) ⁽⁴⁴⁾.

- Fuentes primarias: dado que se realizó un análisis de laboratorio de las variables analizadas en caninos, se prepararon los mismos, se efectuaron cirugías de colocación de implantes y se efectuaron los seguimientos correspondientes, todo ello llevado a cabo por la tesista o supervisado por ella.
- Amplitud microsociológica: dado que el estudio se focalizó en un grupo pequeño y específico de unidades muestrales, cuyas características diferenciales refirieron a ser caninos de 4-6 años aproximadamente, pacientes con necesidad de extracciones de piezas dentarias (premolares).
- Carácter cualicuantitativo: dado que los datos recolectados, así como su tratamiento analítico, fue de carácter tanto cualitativo (descripción de estados histológicos del espacio biológico del implante y el RD, o características del tejido óseo periimplante) como cuantitativo y estadístico (por ejemplo, frecuencia de características histológicas del espacio biológico del implante y el RD, y correlaciones entre las mismas).
- Marco o contexto de laboratorio: dado que todos los procedimientos se efectuaron en el ámbito de la clínica donde trabaja la tesista, salvo aquellos propios de las mediciones de las variables implicadas analizadas.
- Concepción de fenómeno nomotética: dado que los resultados hallados e interpretaciones consecuentes podrán extrapolarse a principios

territoriales y temporales más amplios, dada la naturaleza de la problemática, la cual no involucra aspectos idiosincrásicos ni opiniáticos de clase alguna.

- Orientado a la corroboración: dada la directriz de dar respuestas a los interrogantes de investigación y, consecuentemente, evaluar el estado de corroboración de las hipótesis de trabajo planteadas, lo cual supuso un diseño hipotético-deductivo a lo largo de todo el estudio.
- Prospectivo: dado que el estudio se basó en la medición primera de la variable independiente (antecede a la dependiente), aunque esta última también fue medida, buscando covariaciones de la primera con la segunda.
- Alcance de los resultados analítico, cuasiexperimental y de intervención: analítico, en tanto la interpretación de los hechos orientada a explicar a la efectividad sobre el uso de los implantes Laser-Lok posextracción conservando la pared vestibular de la raíz dentaria en perros, a partir de la evolución histológica de la pared vestibular ósea y del tejido gingival en contacto con la superficie implantológica y el RD; experimental, en tanto la generación de parámetros de experimentación a futuro; de intervención, en tanto la posibilidad utilizar los implantes Laser-Lok como medida efectiva ante el tratamiento de casos de posextracción conservando la pared vestibular de la raíz dentaria en caninos. Además, la cualidad de intervención se justifica en tanto la presente investigación se considera traslacional; es decir, ante la posibilidad de aplicar los resultados de

investigación básica en laboratorio (en este caso, en caninos) a la práctica clínica en seres humanos.

Por su parte, de acuerdo con el diseño metodológico en sí, el estudio puede caracterizarse según ⁽⁴³⁾:

- Cuasiexperimental: dado que se manipulan variables de manera intencionada, pero se recurrió a un procedimiento de muestreo no probabilístico y a un procedimiento de selección no aleatorio.
- Longitudinal: dado que el estudio se basa en la medición de las variables más de una vez por unidad de análisis, ello basado en un seguimiento de los elementos muestrales.
- Interpretativo: dado que el estudio se sustenta en la interpretación de datos que no son de índole opinática.
- Para el cambio: dada la finalidad aplicada del estudio, en tanto el análisis de la evolución histológica de los órganos implicados ante el tratamiento con implantes Laser-Lok posextracción en perros (posibilidad de aplicaciones prácticas del tratamiento).
- Aspectos éticos: este trabajo ha sido aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional del Nordeste (La resolución de aval se adjuntó al plan de tesis)

3.2. Variables analizadas

En función al interrogante, los objetivos e hipótesis planteados, en la siguiente tabla se presentan y caracterizan tipológicamente las variables analizadas.

Tabla 1. Variables analizadas.

Variab les	Carácter	Causalidad
Respuesta de los tejidos ante el tratamiento de superficie con láser en alveolos posextracción manteniendo parte de la pieza dentaria a extraer en perros	Cualicuantitativa	Dependiente
Características histológicas del espacio biológico entre el implante y el RD	Cualicuantitativa	Independiente
Estabilidad de la tabla ósea vestibular	Cualicuantitativa	Independiente
Condición del periodonto en el remanente radicular (corona dental)	Cualicuantitativa	Independiente
Presencia/ ausencia de implante dental en los cortes histológicos obtenidos	Cuantitativa	Independiente
Presencia/ ausencia de RD en los cortes histológicos obtenidos	Cuantitativa	Independiente
Presencia/ ausencia de tejido óseo laminar en los cortes histológicos obtenidos	Cuantitativa	Independiente

Presencia/ ausencia de tejido blando fibroso en los cortes histológicos obtenidos	Cuantitativa	Independiente
Presencia/ ausencia de contacto directo entre el implante y el RD en los cortes histológicos obtenidos	Cuantitativa	Independiente
Presencia/ ausencia de cuadro inflamatorio en los cortes histológicos obtenidos	Cuantitativa	Independiente
Presencia/ ausencia de células gigantes multinucleadas (granulomatosas) en los cortes histológicos obtenidos	Cuantitativa	Independiente
Presencia/ ausencia de zonas erosivas en los cortes histológicos obtenidos	Cuantitativa	Independiente
Presencia/ ausencia de cemento radicular en los cortes histológicos obtenidos	Cuantitativa	Independiente

Fuente: Elaboración propia.

Nota. RD=Remanente dentario.

3.3. Población, unidad de análisis, muestra y criterios de selección

Como población del estudio se consideró la totalidad de caninos adultos del centro médico en que trabaja la autora de la tesis con indicación de implantes posextracción manteniendo parte de la pieza dentaria a extraer.

Cada uno de estos animales representó la unidad de análisis, tanto a nivel de recolección como tratamiento de datos.

En cuanto a la muestra, la misma se conformó de manera no probabilística, intencional e incidental, seleccionando 4 perros a partir de la atención del animal en el centro médico en el que trabaja la autora de la tesis.

No obstante, se consideraron ciertos criterios de selección, según se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2. Criterios de selección de los elementos muestrales.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none">- Caninos adultos, de 4-6 años de edad.- Caninos de cualquier sexo.- Caninos de 14-16 kg de peso corporal.	<ul style="list-style-type: none">- Caninos que se encuentran en una etapa previa o posterior a la adultez.

Fuente: Elaboración propia.

La población, las unidades de análisis y, consecuentemente, la muestra del estudio, referida a caninos, se justifica, en principio, en tanto la realización de un estudio de laboratorio, de ciencia básica, dada la disponibilidad de elementos

muestrales dentro de la práctica profesional de la tesista, pero, en segundo plano, se justifica en tanto el carácter traslacional de la investigación, siendo que los resultados y conclusiones halladas podrían implicar la ejecución de determinadas prácticas clínicas en seres humanos.

3.4. Procedimientos

3.4.1. Recolección de datos

El procedimiento global para la recolección de datos puede resumirse a partir de la siguiente secuencia:

1. Análisis de laboratorio de pacientes.
2. Preparación de los mismos.
3. Cirugía de colocación de implantes.
4. Espera de 4 meses.
5. Retiro de muestras y envío para análisis histológico.
6. Regeneración del sector.

Sobre los perros incluidos en el estudio se realizaron las extracciones de las piezas dentarias (premolares), efectuando la sección de la raíz en sentido mesiodistal, con PiezoSurgery® o con fresas de fisura largas. Luego se retiró el fragmento palatino con periostotomos o elevadores pequeños, se desgastó por palatino el fragmento de la raíz vestibular, siempre retirando el ápice por completo.

La raíz se cortó a nivel de la tabla vestibular y el implante se insertó más hacia palatino o lingual dejando un gap mínimo de 2mm.

El implante Laser-Lok se ubicó a la altura de la cresta ósea. En el mismo momento de la extracción se colocó el implante, manteniendo el RD como escudo del implante Biohorizonz tipo Laser-Lok de 3mm de diámetro por 9 mm de ancho, de forma inmediata con sus respectivos tapones de cicatrización, también con tratamiento con láser.

Pasados los 4 meses, se retiró el bloque óseo donde se situaron los implantes, para así realizar los cortes con micrótopo y el posterior tratamiento de la muestra para evaluar la neoformación ósea en la zona correspondiente al escudo dentario, la condición de la tabla vestibular respecto del remanente inicial, la relación y tipo de unión en la transición del implante tapón de cicatrización, zona del tejido blando, región periimplantar.

Las biopsias se procesaron para seccionamiento de tierra de acuerdo con los métodos descritos por Donath y Breuner⁽⁴⁵⁾.

Las muestras se deshidrataron en el aumento de los grados de etanol hasta 100%, infiltrado con metacrilato, polimerizado y seccionadas en el planobucolingual utilizando una sierra de diamante (ExaktApparatebau, Norderstedt, Hamburgo, Alemania).

Se cortaron dos secciones de cada unidad de la biopsia. La primera se cortó desde el centro del implante y la segunda desde el hueso circundante. Cada bloque se seccionó con un disco de diamante de alta precisión en alrededor de 100 μ m de espesor y la masa de aproximadamente 40 mm de espesor final con un 400s Exakt dispositivo de molienda CS. Cada superficie de sección se tiñó utilizando azul de toluidina mancha, según Schenk et al. ⁽⁴⁶⁾.

Los cortes de cada biopsia se realizaron desde mesial a la sección distal para saber cómo se reabsorbe más hueso y no en la sección bucolingual.

El análisis histológico se realizó a través de las imágenes digitales calibradas con una ampliación de hasta X1000.

Para facilitar la diferenciación entre el hueso nativo y el recién formado, el azul y la luz azul de cromaticidad fue mejorado mediante el procesamiento digital de imágenes.

Inicialmente las muestras fueron fijadas en formol al 10%. Sobre cada una de ellas se obtuvieron macrofotografías y radiografías con la finalidad de observar la presencia y posición del implante.

Las muestras se procesaron para su inclusión en resina acrílica. Esto implicó, primeramente, la conservación de las muestras mediante cambios de líquidos cada 24 hs durante 1 semana, incluyendo:

- Agua-acetona (50%-50%).
- Acetona (100%).
- Acetona-monómero (50%-50%).
- Monómero (100%).

Posteriormente, las muestras se incluyeron en resina acrílica y se polimerizaron a 35-38 °C, así garantizando una óptima calidad de polimerización, las inclusiones siendo macro fotografiadas.

Como ya se comentará en Materiales y método, de las muestras se obtuvieron cortes perpendiculares al eje mayor del implante y paralelos entre sí, ello tomando en cuenta la posición del implante (en la muestra incluida en resina acrílica) y el estudio radiográfico, y utilizando un sistema de corte de banda diamantada ExaktApparatebau (Norderstedt, Hamburgo, Alemania).

Respecto de los cortes histológicos, los mismos fueron desgastados primero con una lijadora de banda circular para óptica y luego con lijas al agua de diferente granulometría hasta obtener un espesor de 100-150 μm , así obteniendo al menos 4 cortes histológicos, los cuales fueron coloreados con azul de toluidina-borato de sodio al 1% y fijados con molibdato de amonio al 5%.

En la siguiente figura se ejemplifica el procedimiento realizado para los cortes histológicos.

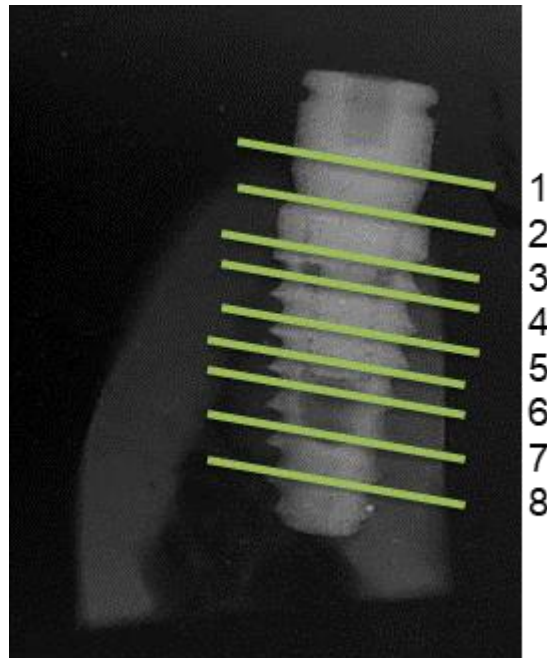
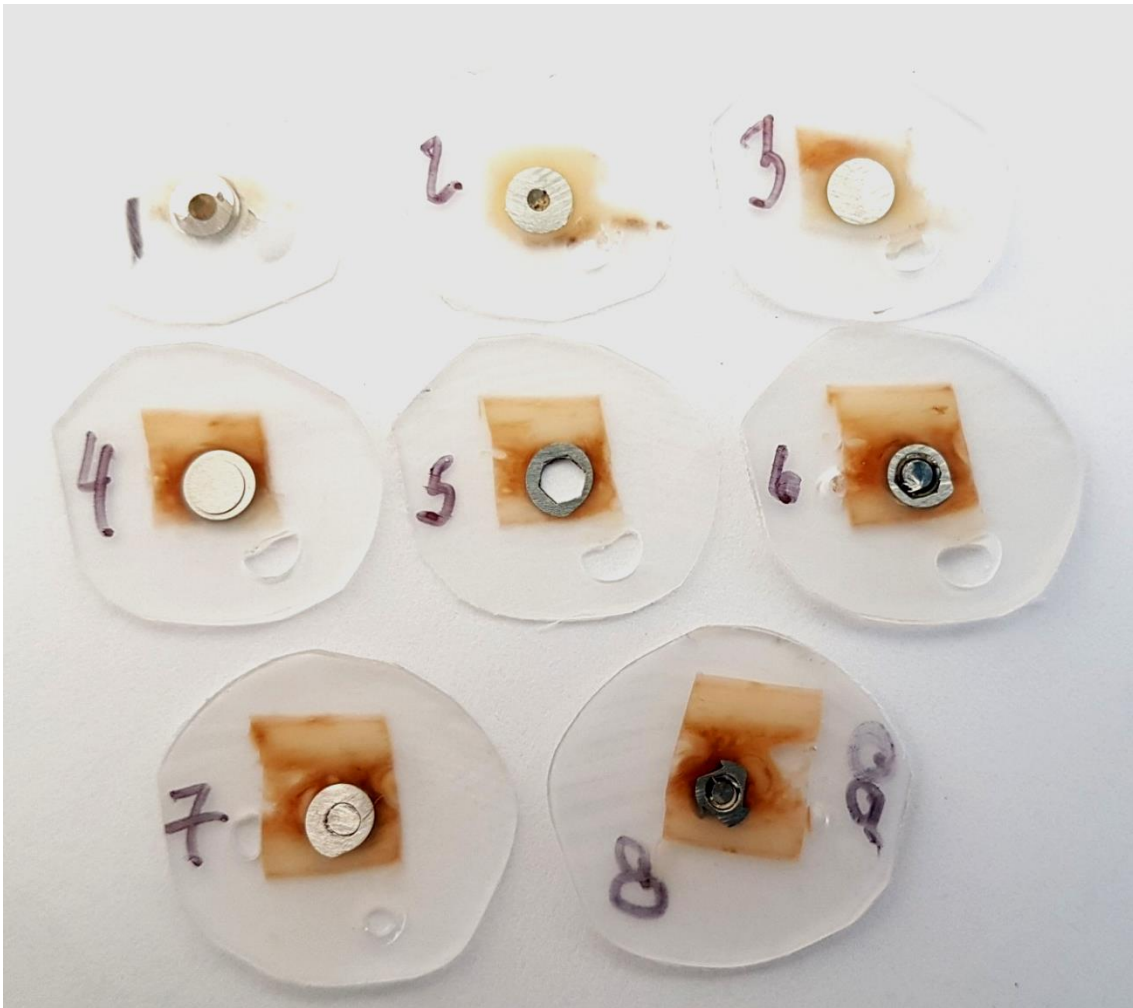


Figura 1. Ejemplos de radiografía (Arriba) y macrofotografía (Abajo) para el procedimiento de cortes histológicos.



Fuente: Elaboración propia.

Los procedimientos fueron realizados en el quirófano de la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias y las dependencias clínicas para los controles de laboratorio necesarios.

Los análisis histológicos fueron efectuados en la misma universidad, Facultad de Odontología (Hospital Odontológico Universitario) ante la necesidad

de evaluar el espacio biológico en implantes inmediatos Laser-Lok posextracción conservando la pared vestibular de la raíz dentaria en perros.

Finalmente, los animales fueron reintegrados a sus dueños donde se controlaron día por medio.

En cuanto a los materiales, los mismos fueron otorgados por la empresa Biodental, 10 implantes y 10 tapones de cicatrización. Los animales fueron alimentados en una primera etapa con carne molida y arroz. Pasados los primeros 15 días, continuaron con alimento balanceado.

3.4.1. Análisis de datos

Primeramente, el análisis fue totalmente descriptivo considerando cada caso como unidad de análisis, presentando los resultados obtenidos a partir de los cortes histológicos.

Posteriormente, tales datos, sistematizados a posteriori, se tabularon e incluyeron en una matriz de datos creada mediante el programa SPSS versión 24.0 para Windows.

Así, se calcularon breves estadísticos descriptivos relacionados con frecuencias y porcentajes asociados, ya que en todos los casos se trató de variables nominales.

Por su parte, se realizaron pruebas de chi-cuadrado para indagar acerca de la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las categorías de las variables nominales.

Finalmente, se calcularon estadísticos de correlación bivariada Tau-b de Kendall entre las variables identificadas a posteriores, con la finalidad de evaluar asociaciones significativas entre ellas.

Todos los análisis inferenciales se efectuaron considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

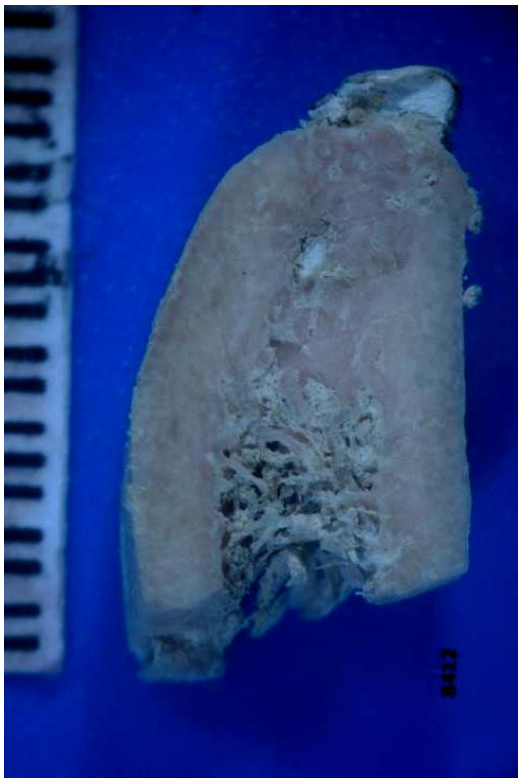
4. RESULTADOS

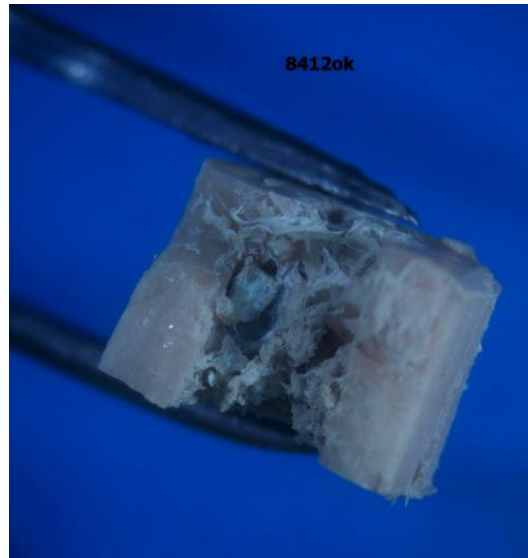
4.1. Análisis por caso

4.1.1. Caso 1

En la siguiente figura se presentan ejemplos de macrofotografías para el caso 1.

Figura 2. Ejemplos de macrofotografías para el caso 1.

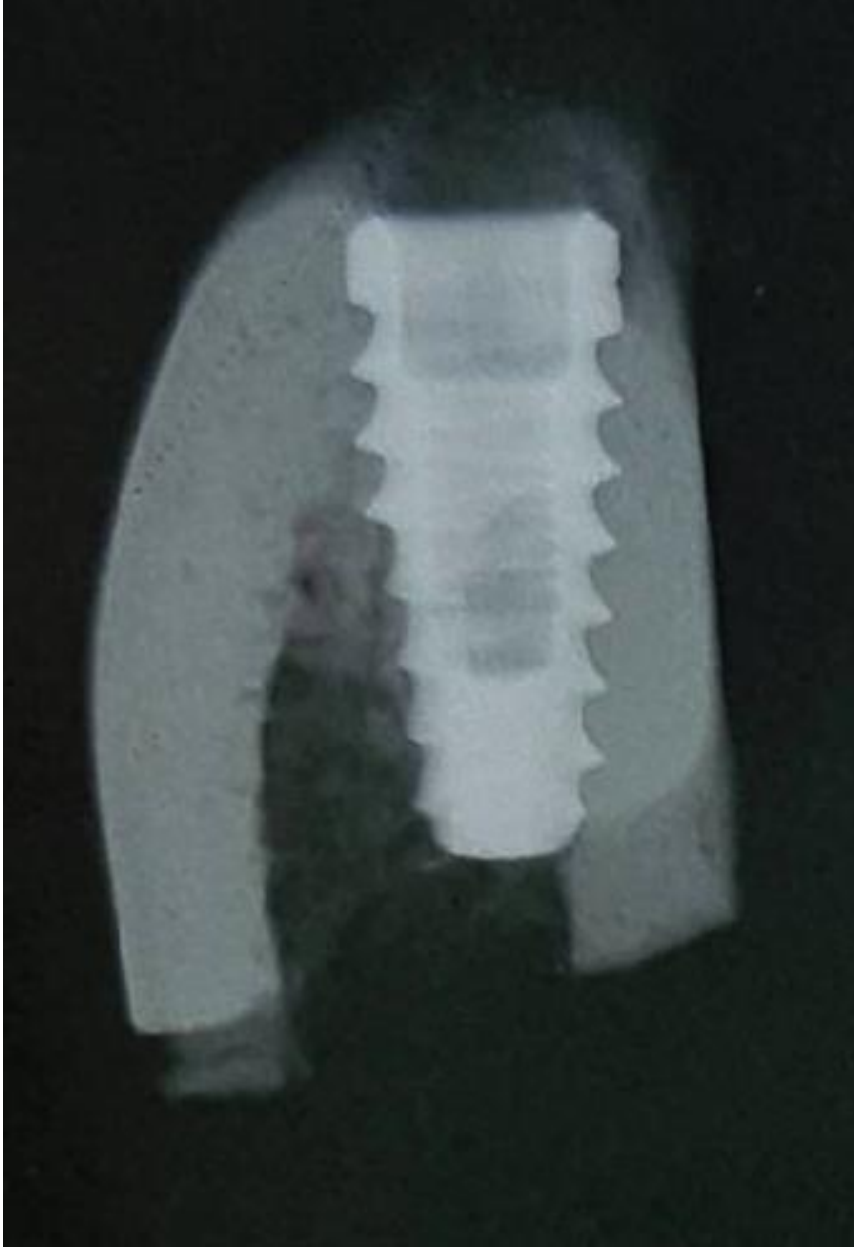




Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, en la siguiente figura se presenta un ejemplo radiografía tomada en la muestra.

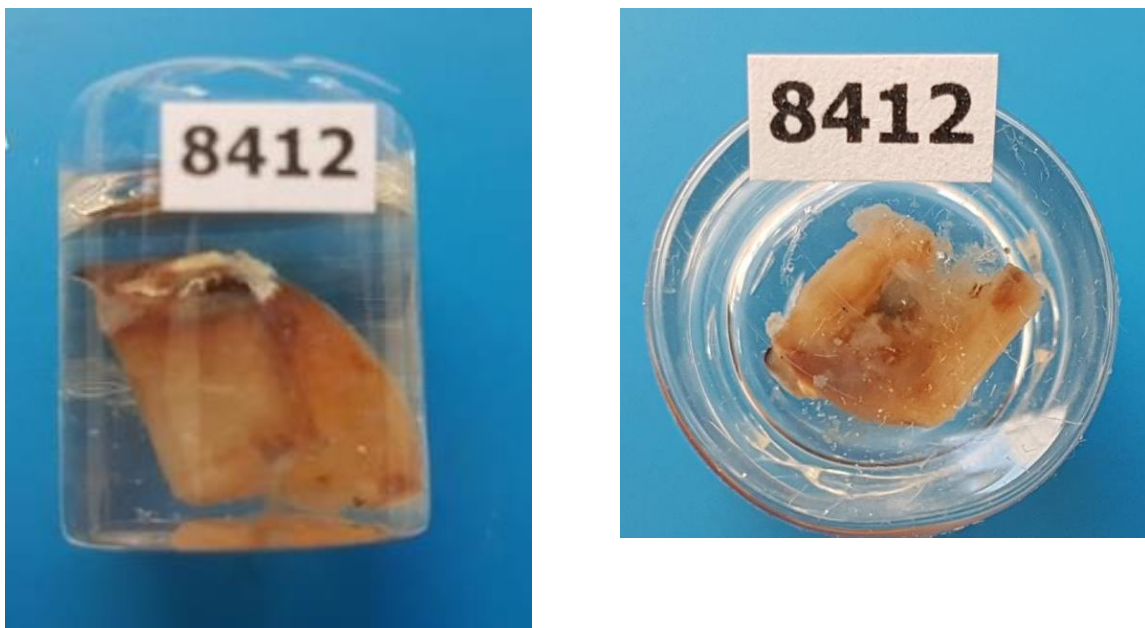
Figura 3. Ejemplo de toma radiográfica en el caso 1.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, respecto del proceso de preparación de las muestras, en la siguiente figura se presentan ejemplos de macrofotografías de las inclusiones en resina acrílica.

Figura 4. Ejemplos de macrofotografías de las inclusiones en resina acrílica para el caso 1.

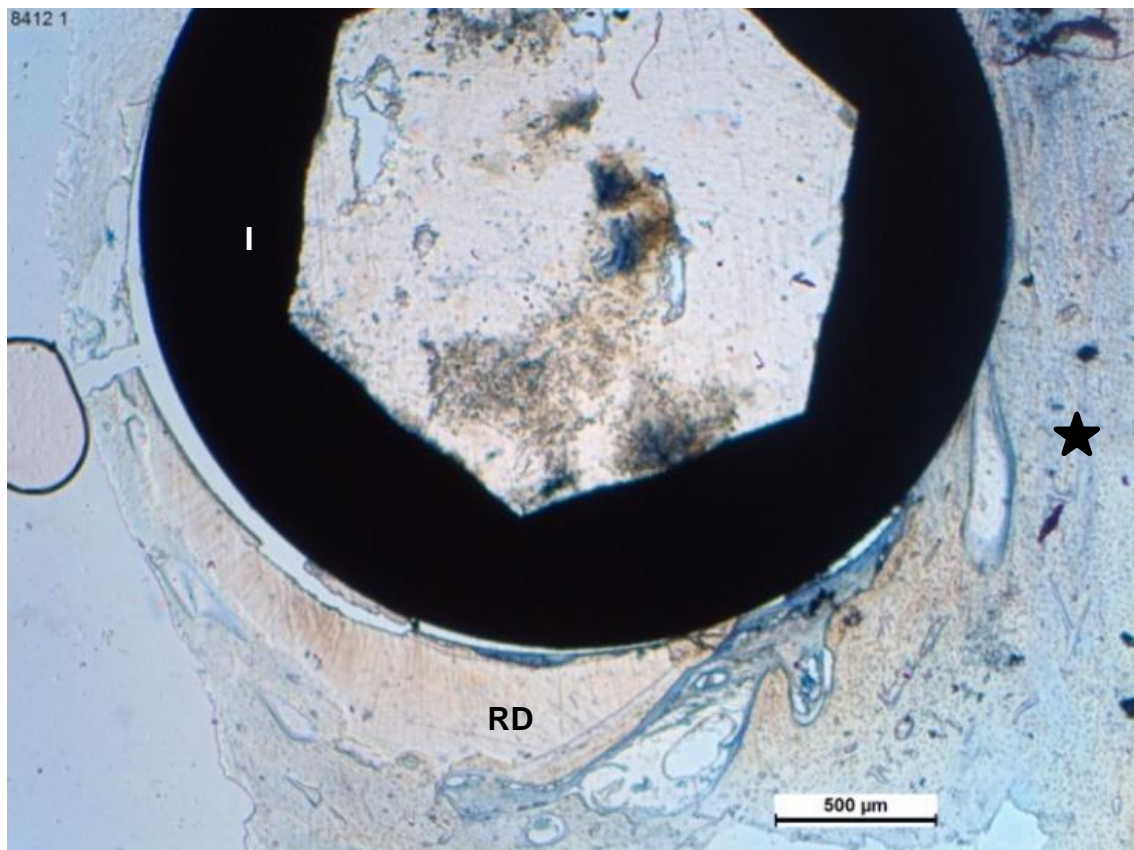


Fuente: Elaboración propia.

Respecto de las evaluaciones histológicas, sobre un total de 4 cortes obtenidos, en todos ellos se evidenció el implante dental y el RD.

En los cortes más coronales la superficie del implante se presentó en contacto con tejido blando, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 5. Corte más coronal de una muestra del caso 1.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25.

Abreviaturas e indicadores: ★=Tejido blando; I=Implante; RD=Remanente dentario.

Por su parte, en los cortes más apicales se observó tejido óseo de tipo laminar estando en contacto con la superficie del implante, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 6. Corte más apical de una muestra del caso 1.



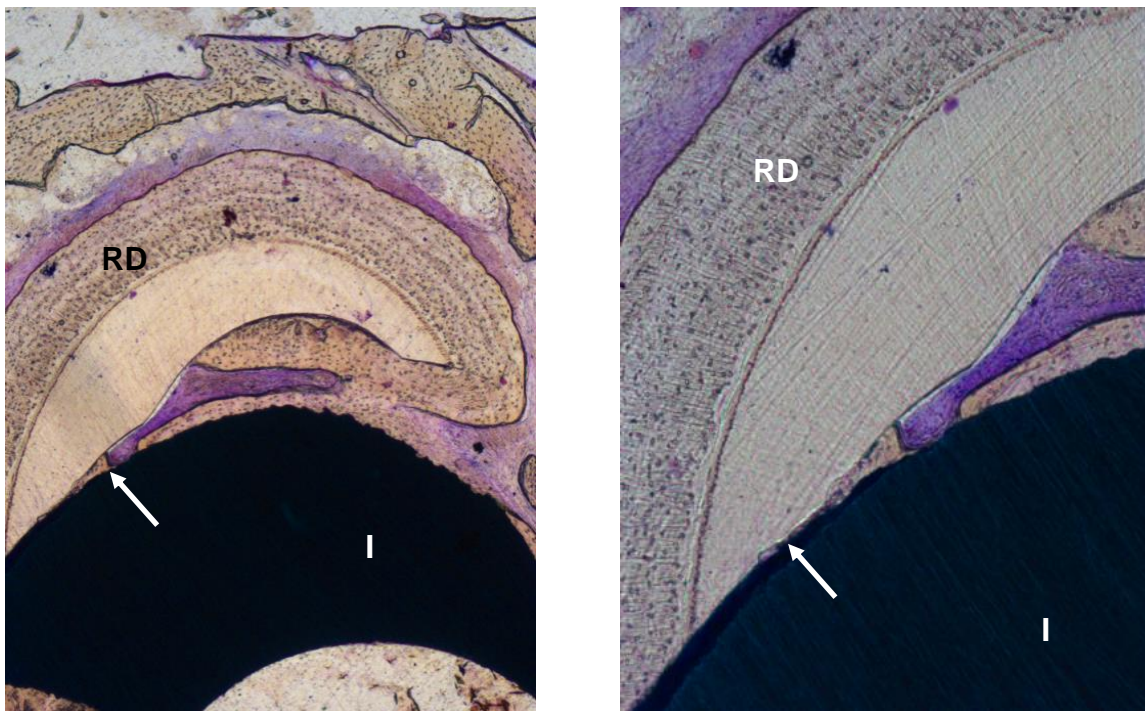
Fuente: Elaboración propia.

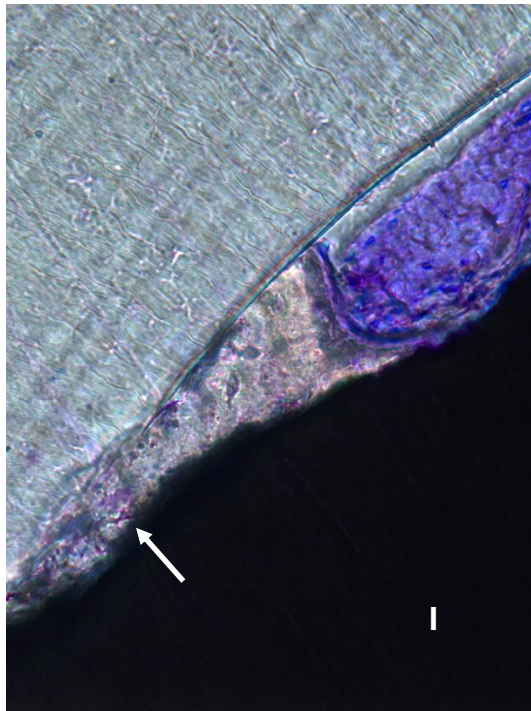
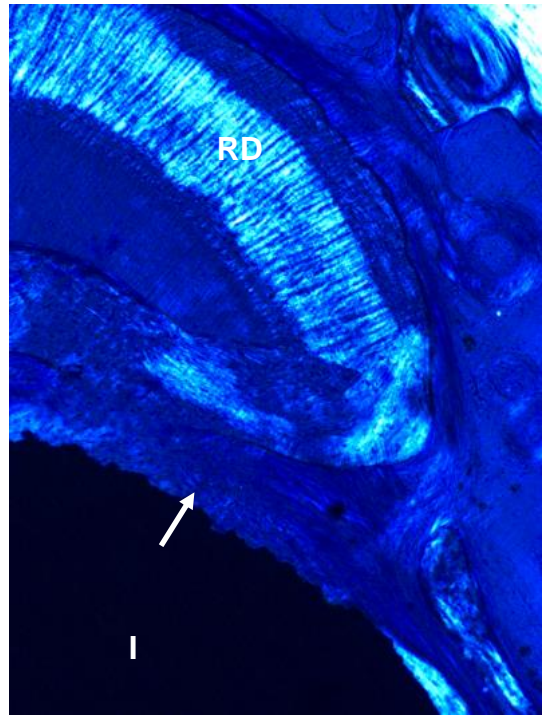
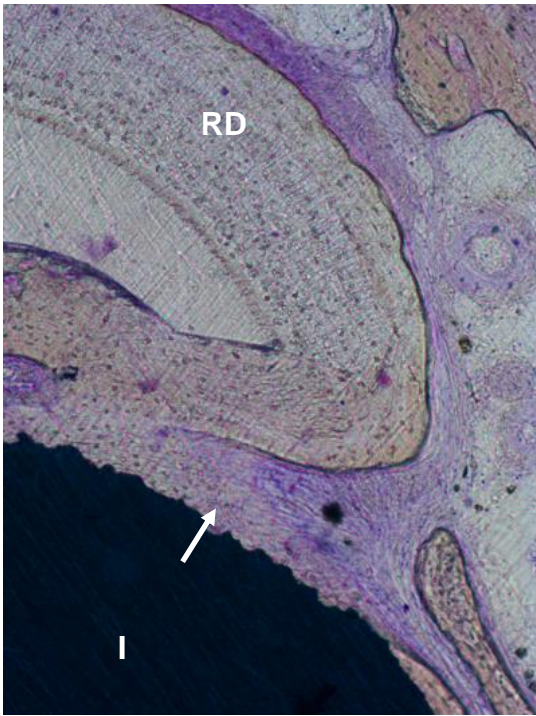
Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25.

Abreviaturas e indicadores: ★=Tejido óseo de tipo laminar; I=Implante; RD=Remanente dentario.

Respecto del tejido óseo, el mismo rodea al RD, observándose en un área reducida que hace al contacto directo entre el RD y la superficie del implante, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 7. Tejido óseo rodeando al RD en el caso 1.





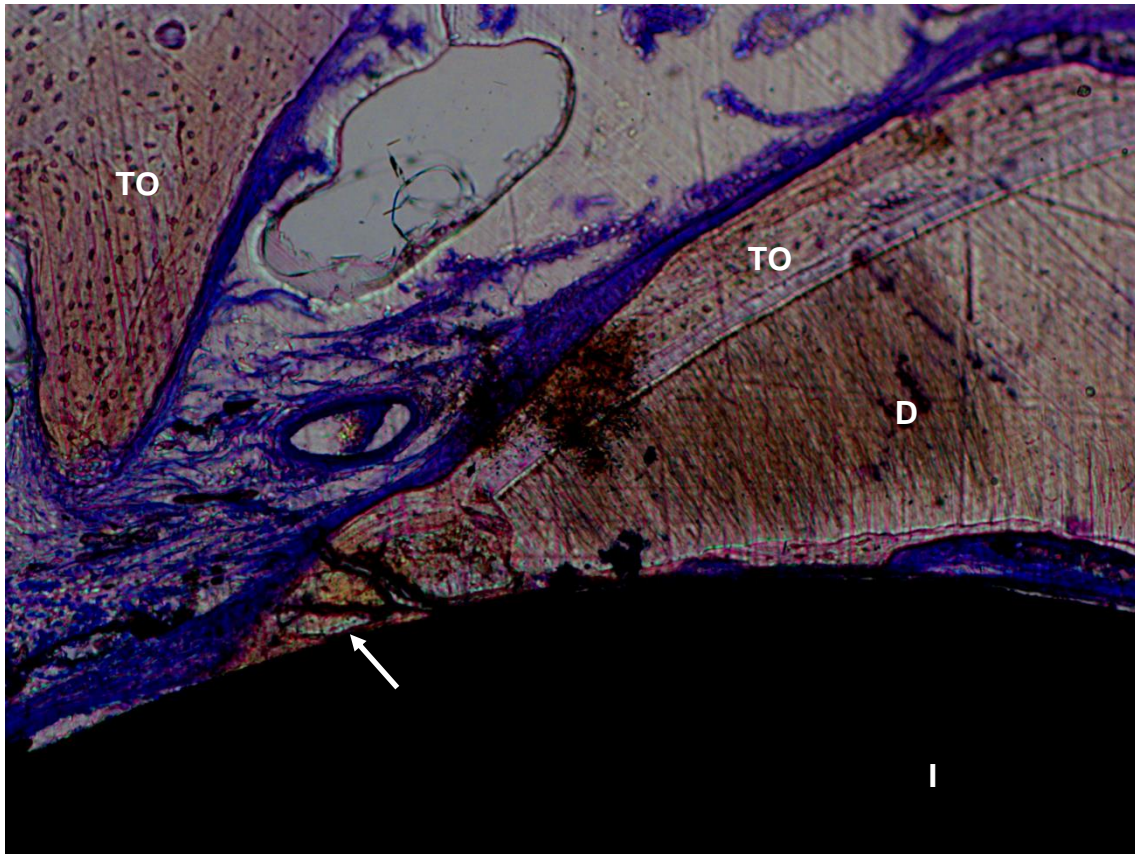
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25 (Primera fila y Segunda fila, ambos Izquierda), X50 (Primera fila y Segunda fila, ambos Derecha) y X400 (Tercera fila, Centro).

Abreviaturas e indicadores: ↑ =Contacto directo entre el RD y la superficie del implante; I=Implante; RD=Remanente dentario.

Con mayor ampliación de magnificación, el área de contacto directo entre el RD y la superficie del implante permite apreciar el tejido óseo y la dentina, según se presenta en la siguiente figura.

Figura 8. Apreciación ampliada del contacto directo entre el RD y la superficie del implante en el caso 1.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X100.

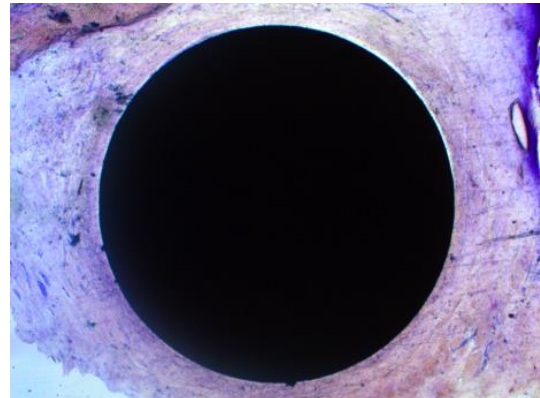
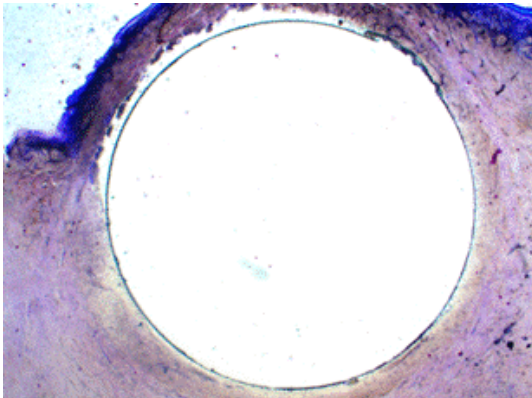
Abreviaturas e indicadores: ↑ Contacto directo entre el RD y la superficie del implante;
D=Dentina; I=Implante; TO=Tejido óseo.

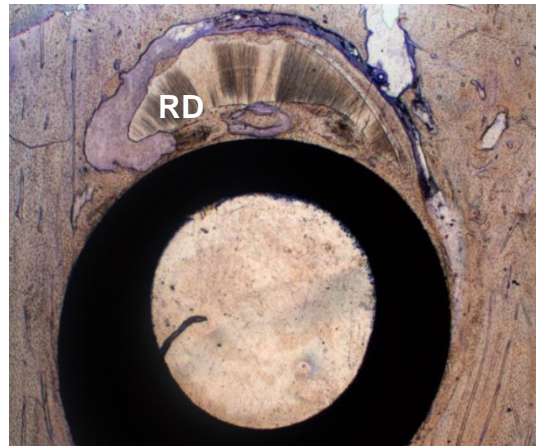
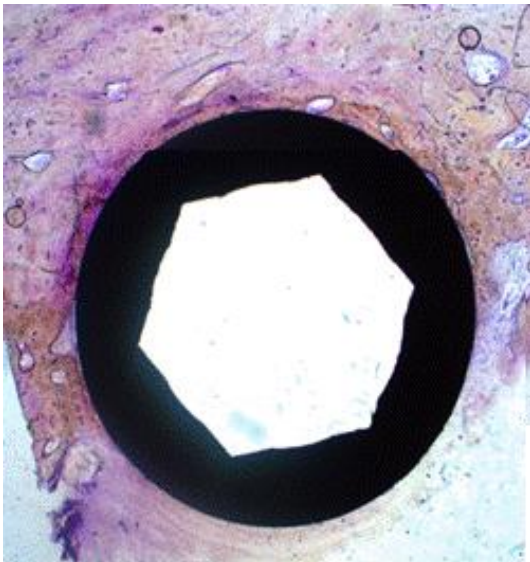
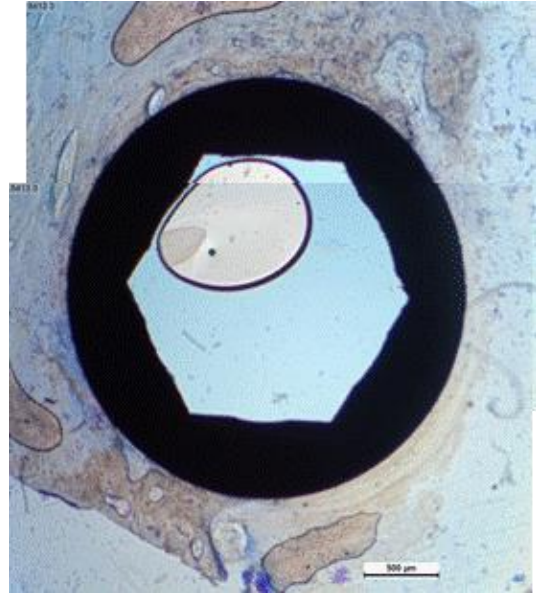
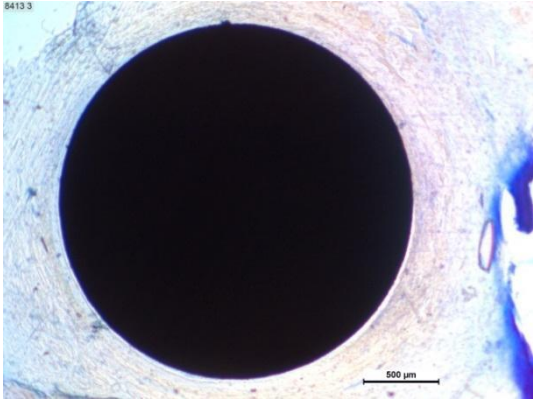
Resulta de gran importancia aclarar que en ninguna de las muestras analizadas se evidenció un cuadro inflamatorio ni presencia de células gigantes multinucleadas.

4.1.2. Caso 2

En el caso 2 se obtuvieron 6 cortes, en todos ellos evidenciándose el implante dental y solo uno de los mismos (el más apical) presentando RD, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 9. Cortes obtenidos para el análisis del caso 2.





Fuente: Elaboración propia.

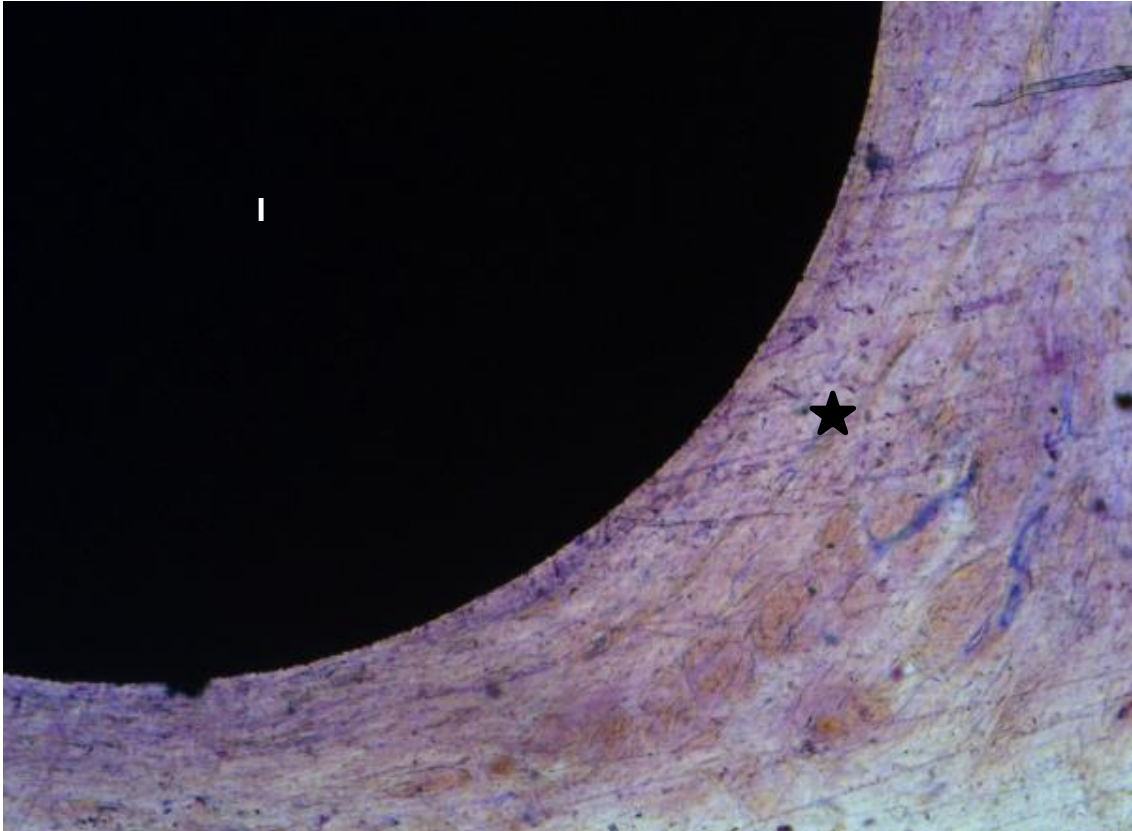
Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25.

Abreviaturas: RD=Remanente dentario en corte más apical (Tercera fila, Derecha).

En todos los cortes se aprecia, además, que el implante presenta supraestructura.

En los cortes más coronales, la superficie metálica se observa rodeada por tejido fibroso a nivel de la supraestructura, según se presenta en la siguiente figura.

Figura 10. Superficie metálica rodeada por tejido fibroso (nivel de la supraestructura) en corte más coronal en el caso 2.



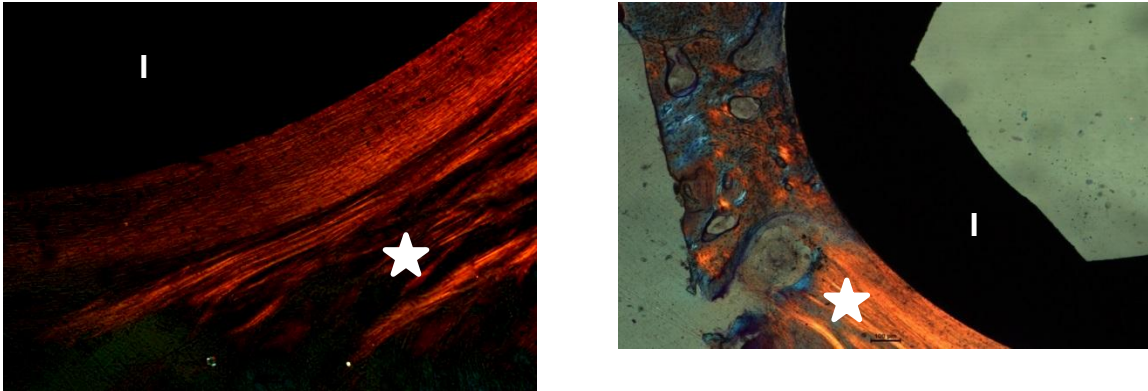
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X50.

Indicadores: ★=Tejido fibroso rodeando la superficie metálica a nivel de la supraestructura del implante dental; I=Implante.

Tal presencia del tejido fibroso quedó corroborada a partir de observaciones con luz polarizada, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 11. Confirmación de la superficie metálica rodeada por tejido fibroso (nivel de la supraestructura) en corte más coronal por polarización en el caso 2.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina y polarización.
Magnificación=X50.

Indicadores: ★=Tejido fibroso rodeando la superficie metálica a nivel de la supraestructura del implante dental; | =Implante.

Por su parte, solo en uno de los cortes se observó tejido óseo a nivel de la supraestructura, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 12. Presencia de tejido óseo a nivel de la supraestructura en uno de los cortes del caso 2.



Fuente: Elaboración propia.

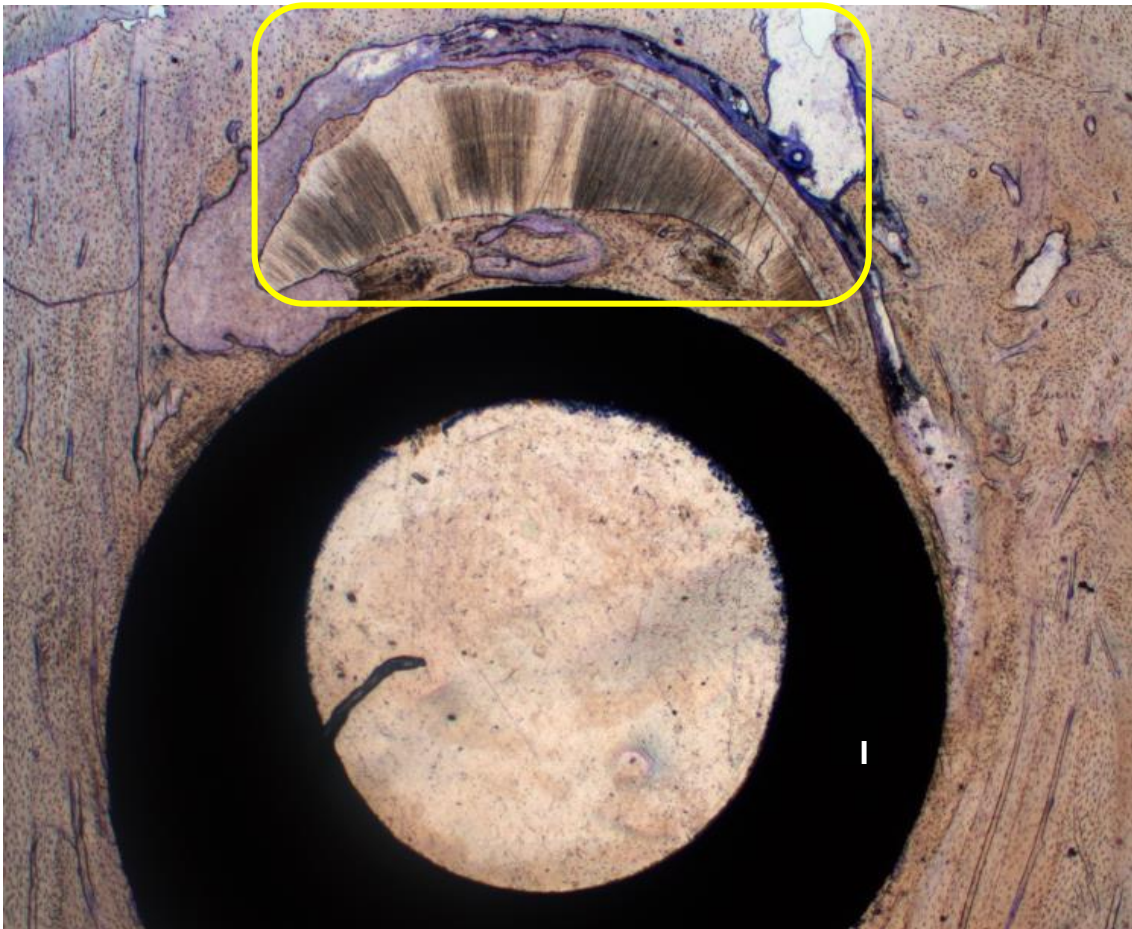
Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X50.

Indicadores: ★=Tejido óseo a nivel de la supraestructura; |=Implante.

En el corte más apical se observó tejido óseo laminar, el mismo estando íntimamente en contacto con una gran proporción del RD y el implante.

Asimismo, se observó tejido blando de aspecto fibroso, ubicado periféricamente al RD, según se presenta en la siguiente figura.

Figura 13. Tejido óseo laminar y tejido blando en el corte más apical en el caso 2.





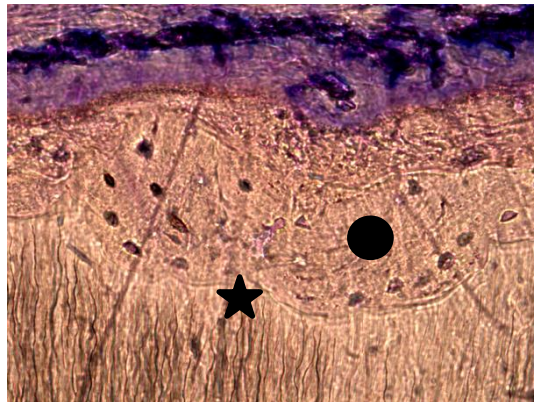
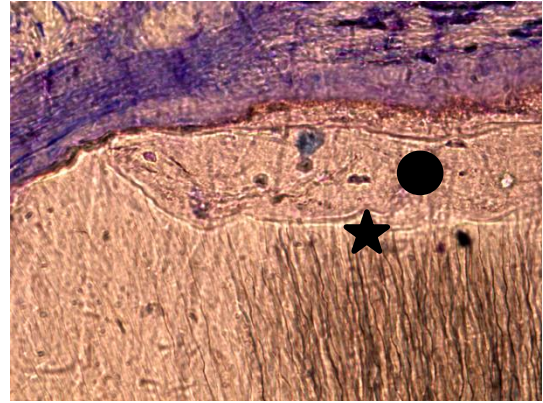
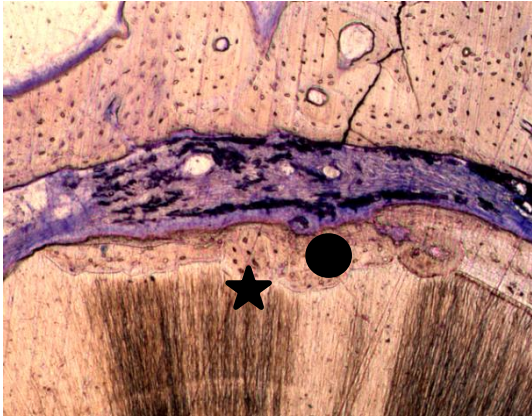
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25 (Arriba) y X100 (Abajo).

Indicadores: ★=Tejido óseo laminar en contacto con el RD y el implante; ●=Tejido blando de aspecto fibroso; I=Implante; RD=Remanente dentario.

Finalmente, en dicho corte más apical se observaron zonas erosivas con células gigantes multinucleadas (granulomas) en un área de la superficie externa del RD, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 14. Zonas erosivas con células gigantes multinucleadas en el corte más apical del caso 2.



Fuente: Elaboración propia.

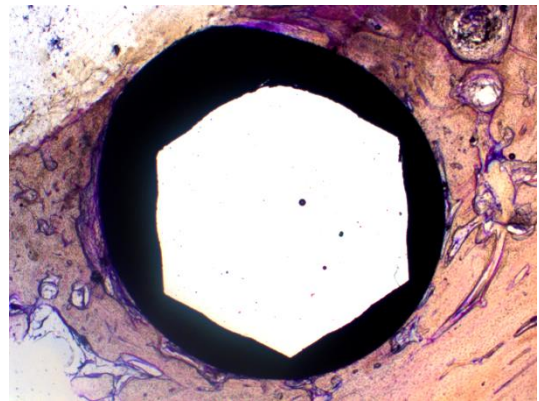
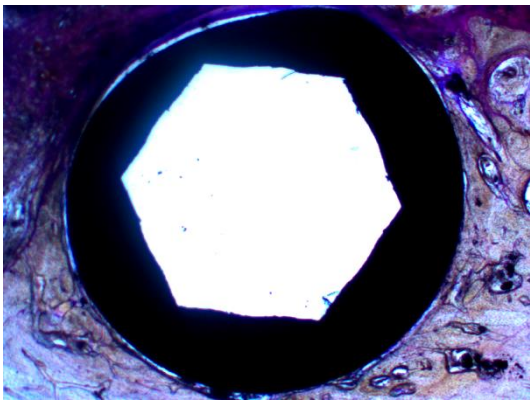
Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X1000.

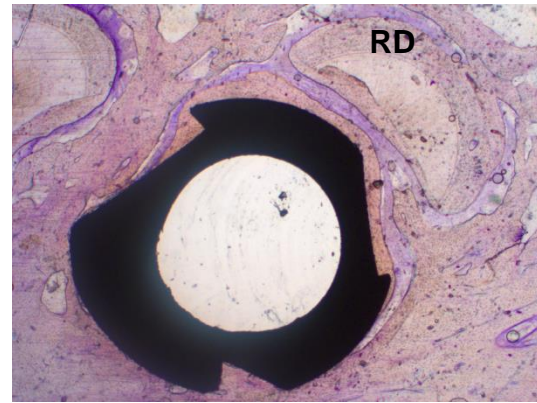
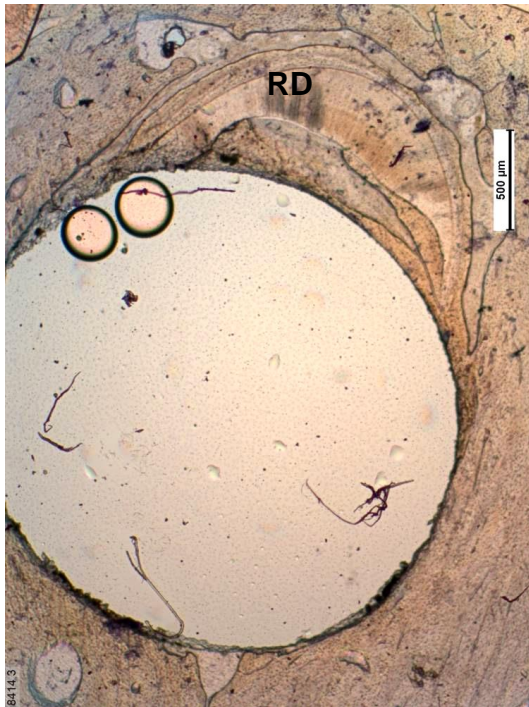
Indicadores:★=Zonas erosivas;●=Células gigantes multinucleadas.

4.1.3. Caso 3

En el caso 3 se obtuvieron 4 cortes, en todos ellos evidenciándose el implante dental y en dos de los mismos (los más apicales) presentando RD, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 15. Cortes obtenidos para el análisis del caso 3.





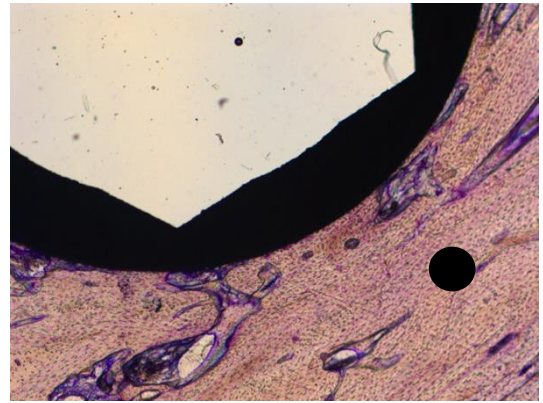
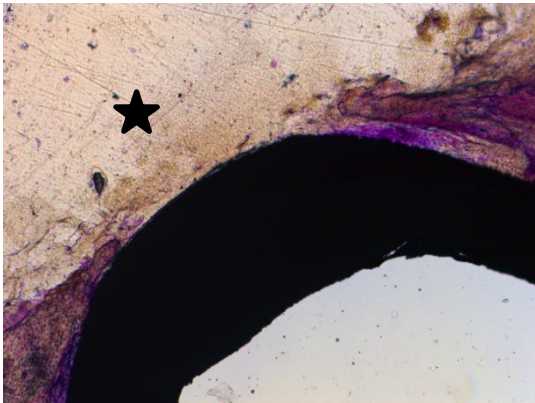
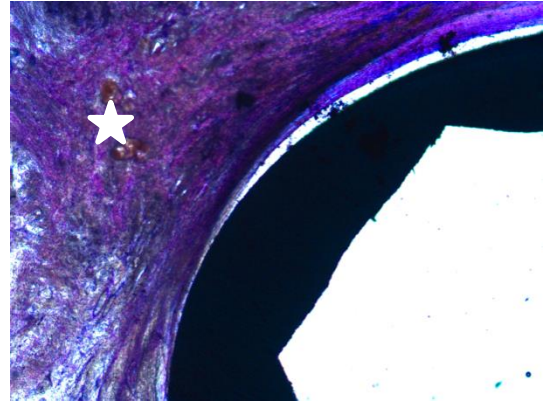
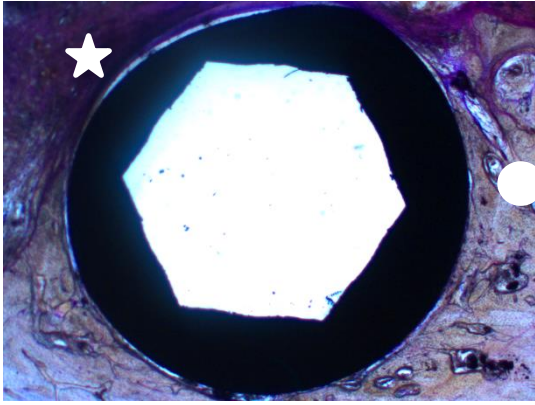
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25.

Abreviaturas: RD=Remanente dentario en corte más apical (Segunda fila, Izquierda y Derecha).

En los cortes más coronales se observaron áreas de tejidos fibroso y óseo laminar, estructuras tisulares que se presentaron en contacto con el implante, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 16. Tejidos fibroso y óseo laminar en los cortes coronales del caso 3.



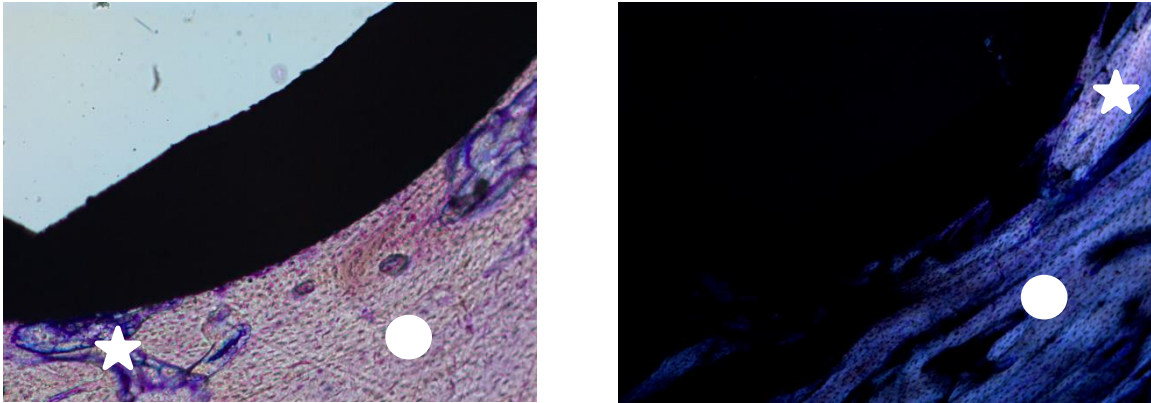
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25 (Primera fila, Izquierda; Segunda fila, Izquierda y Derecha) y X50 (Primera fila, Derecha).

Indicadores: ★=Tejido fibroso; ●=Tejido óseo laminar.

En este mismo tipo de cortes, el más coronal, se hace énfasis en el hallazgo de infiltrado inflamatorio en el área de tejido blando, lo cual se corresponde con la zona de exposición de las espiras que pueden observarse radiográficamente, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 17. Infiltrado inflamatorio en área de tejido blando y zona de exposición de las espiras observadas por radiografía en el caso 3.



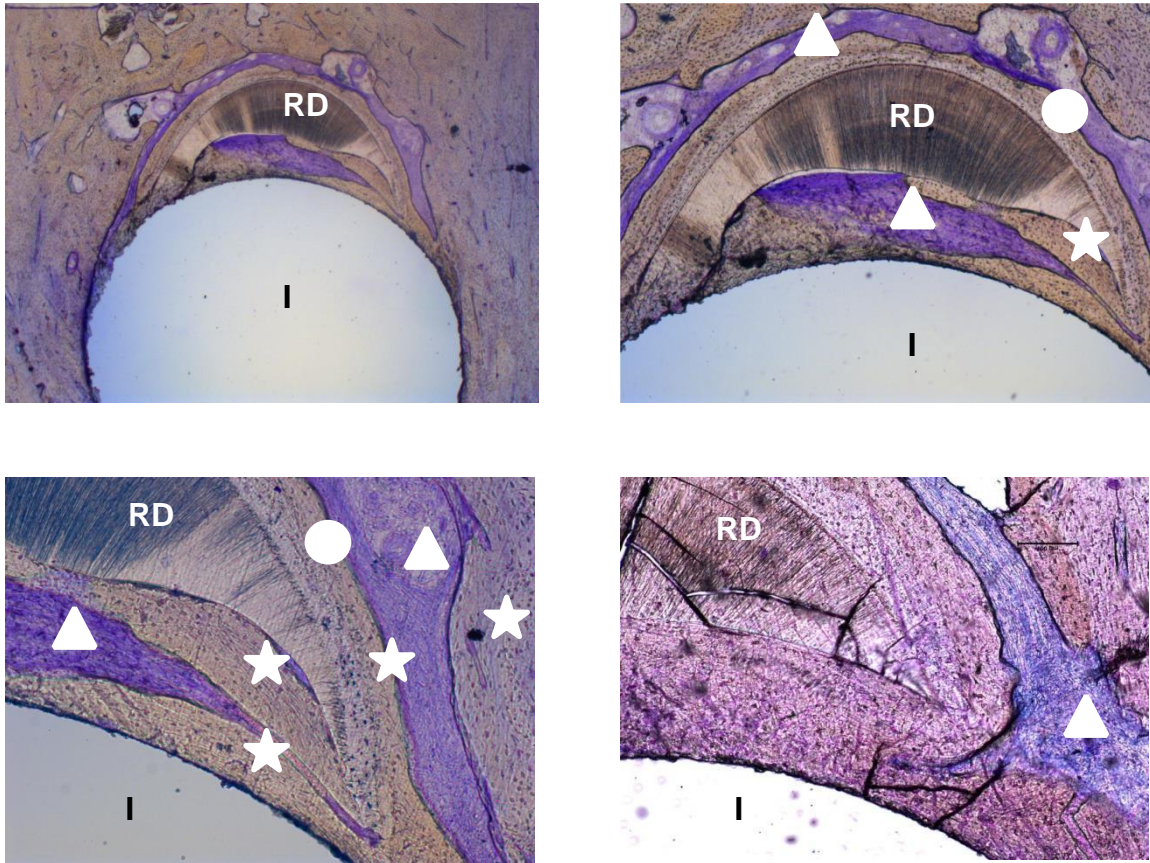
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina y polarización (Derecha).
Magnificación=X50.

Indicadores:★=Infiltrado inflamatorio,●=Tejido blando.

Por su parte, en los cortes apicales se observó RD circundado mayormente por tejido óseo laminar. También se observó cemento radicular entre la dentina y el tejido óseo, y tejido blando de aspecto fibroso, ubicado periféricamente al RD, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 18. Presencia de RD, tejido óseo laminar, cemento radicular y tejido blando fibroso en los cortes apicales del caso 3, utilizando una imagen negativa del implante.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25 (Primera fila, Izquierda), X50 (Primera fila, Derecha), X100 (Segunda fila, Izquierda) y X400 (Segunda fila, Derecha).

Abreviaturas e indicadores: ★ =Tejido óseo laminar; ● =Cemento radicular; ▲=Tejido blando fibroso; I=Implante; RD=Remanente dentario.

En una imagen ampliada puede observarse como el tejido blando fibroso circunda la dentina, así como el tejido óseo representa una parte estructural de gran importancia en las proximidades del implante, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 19. Apreciación ampliada del contacto directo entre el tejido blando fibroso, el tejido óseo y la dentina y el RD, junto con la superficie del implante, en el caso 3.



Fuente: Elaboración propia.

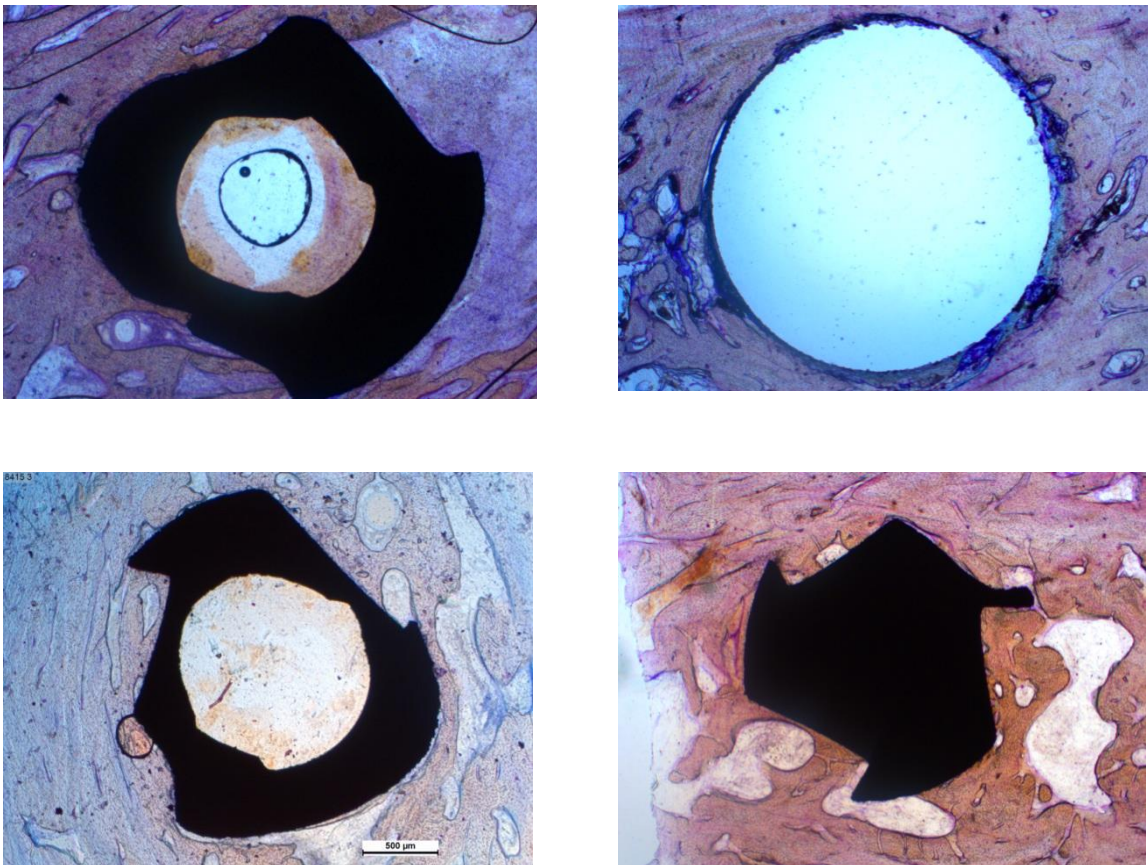
Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X100.

Abreviaturas e indicadores: ★=Tejido óseo laminar; ▲=Tejido blando fibroso; D=Dentina; I=Implante; RD=Remanente dentario; TO=Tejido óseo.

4.1.4. Caso 4

En el caso 4 se obtuvieron 4 cortes, todos ellos evidenciando el implante dental y en ninguno de los mismos (ni los más apicales), RD, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 20. Cortes obtenidos para el análisis del caso 4.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25.

En el corte coronal se aprecia tejido óseo laminar circundando parte de la superficie del implante, así como tejido blando de aspecto fibroso rodeando otra sección, según se presenta en la siguiente figura.

Figura 21. Tejidos óseos laminar y blando fibroso rodeando distintas partes de la superficie del implante en el corte más coronal del caso 4.



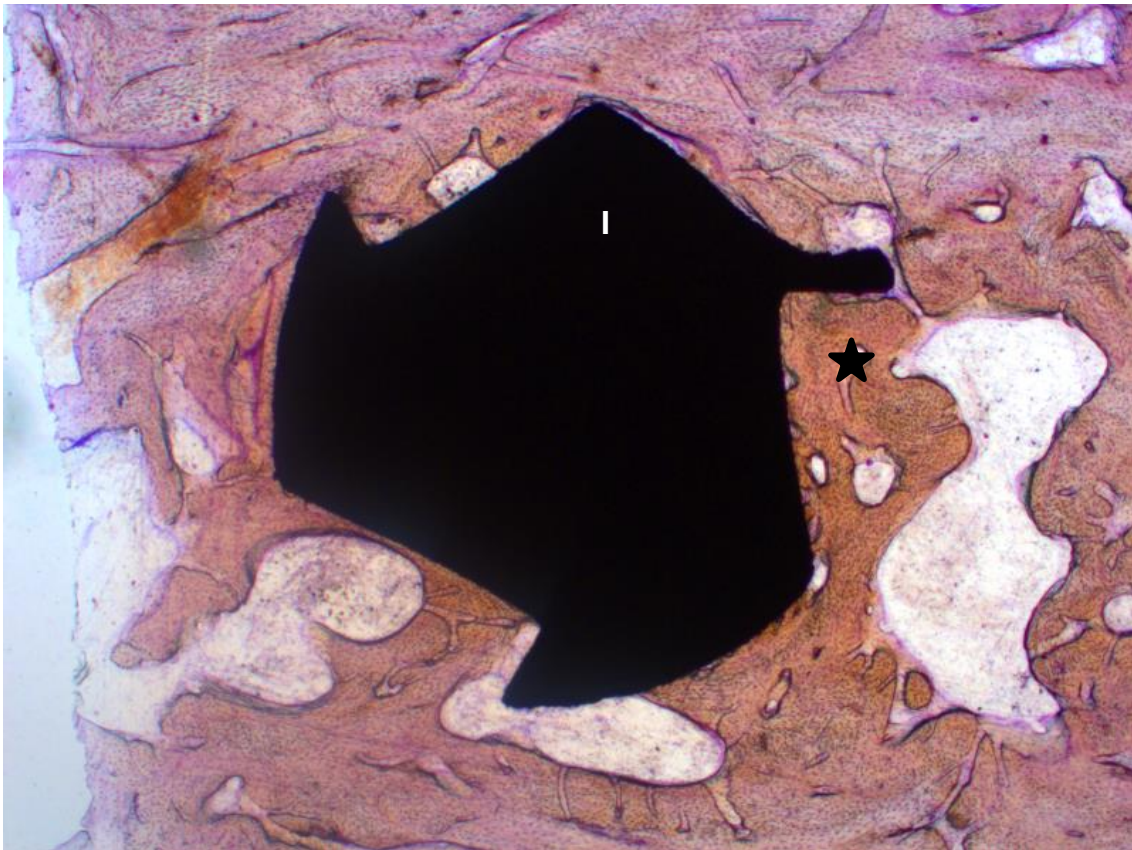
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25.

Abreviaturas e indicadores:★=Tejido óseo laminar;▲=Tejido blando fibroso; I=Implante.

Por su parte, en los cortes apicales solo se observa tejido óseo laminar rodeando la superficie del implante, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 22. Tejido óseo laminar rodeando la superficie del implante dental en los cortes apicales del caso 4.



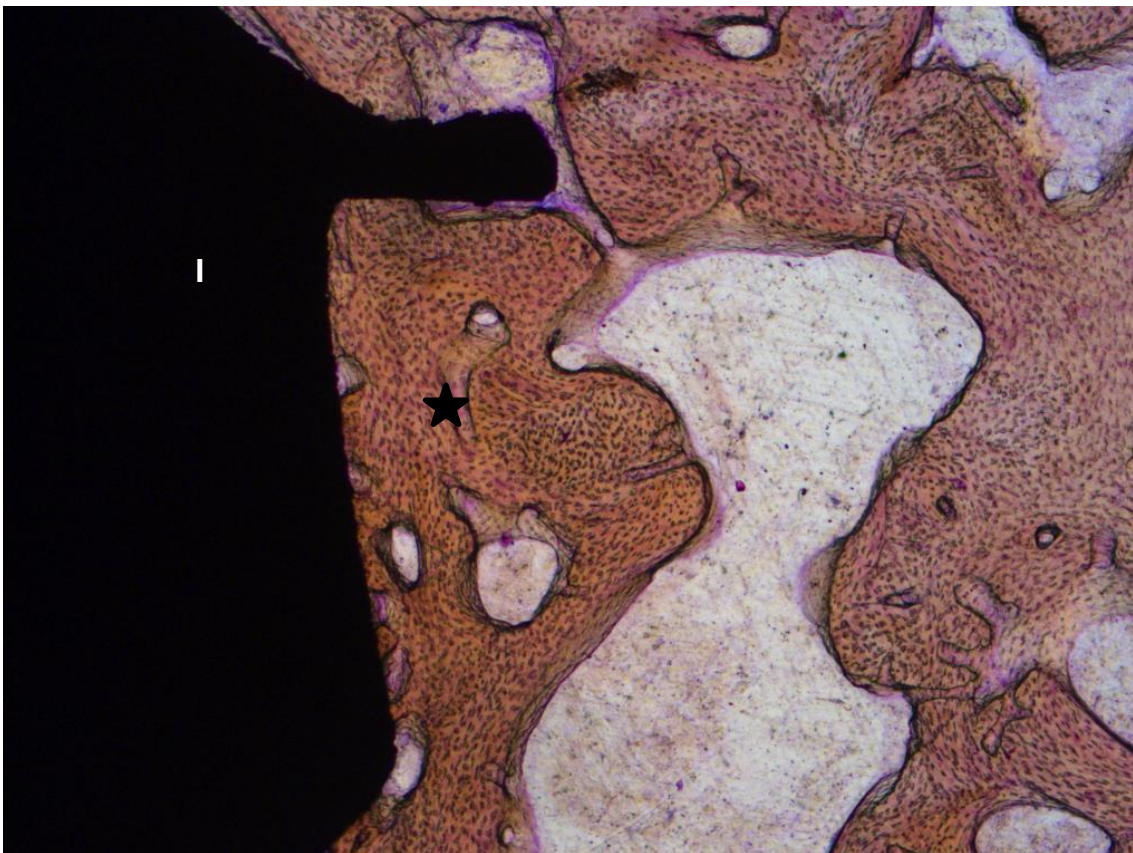
Fuente: Elaboración propia.

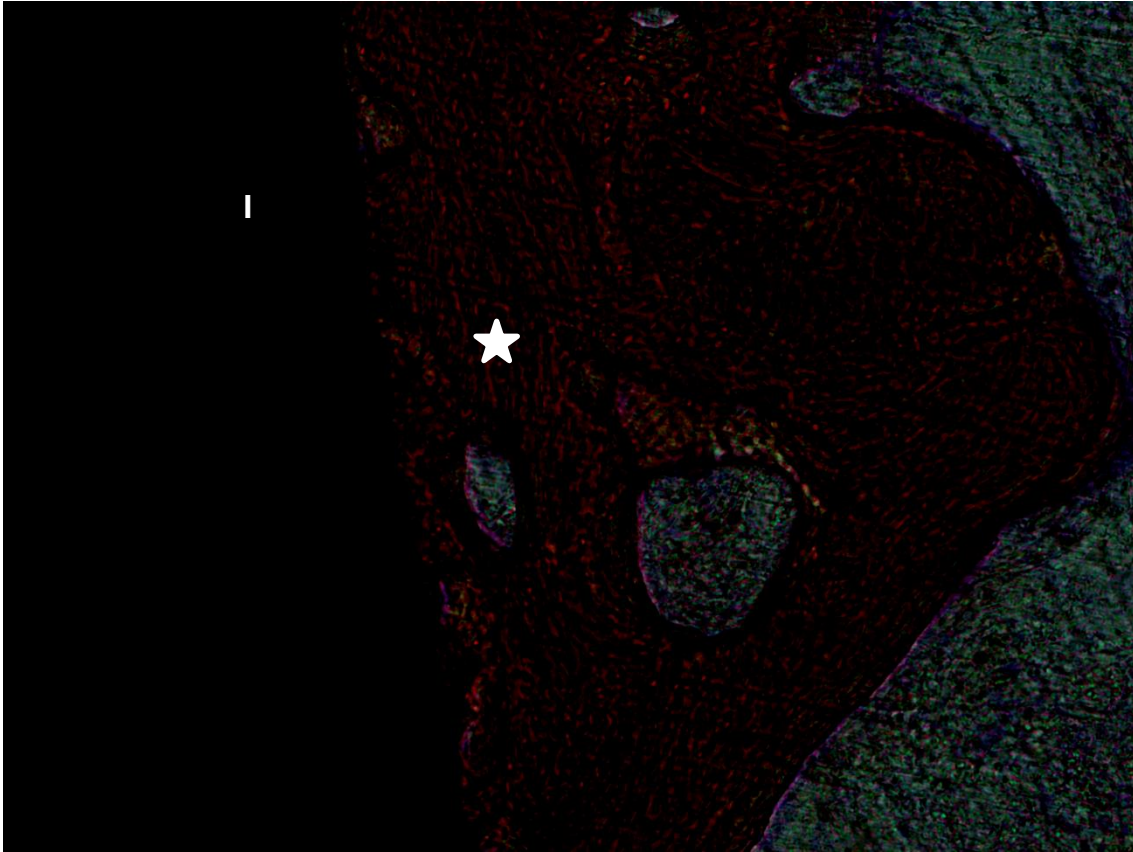
Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X25.

Abreviaturas e indicadores:★=Tejido óseo laminar; I=Implante.

Ampliando los cortes apicales, se observa con mayor claridad la cualidad laminar del tejido óseo circundante del implante dental, según se presenta en la siguiente figura.

Figura 23. Ampliación de los cortes apicales demostrando el tejido óseo laminar en el caso 4.





Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resina acrílica. Cortes por desgaste con Azul de toluidina. Magnificación=X50 (Arriba) y X100 (Abajo).

Abreviaturas e indicadores★=Tejido óseo laminar; I=Implante.

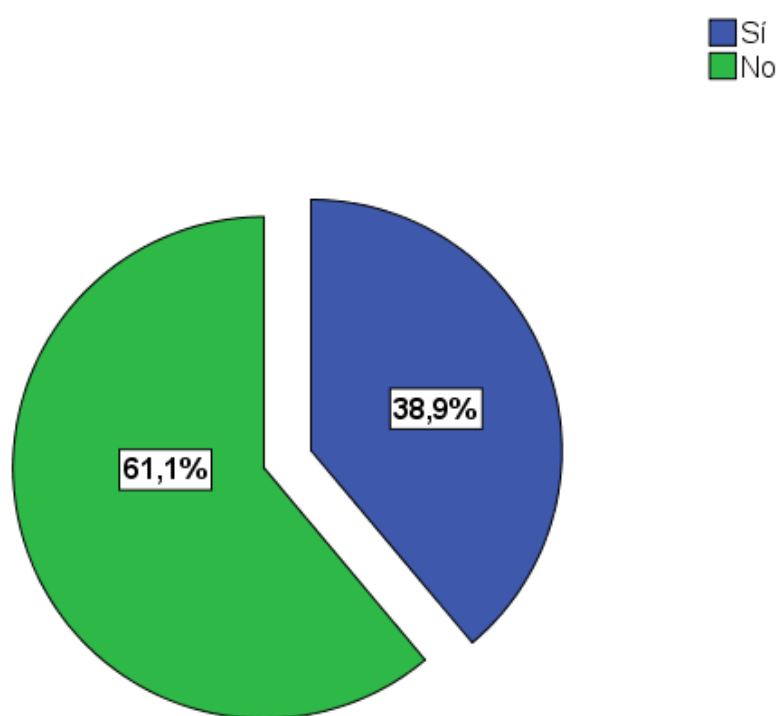
4.2. Análisis grupal de observaciones

Este análisis se efectuó a posteriori considerando la totalidad de los cortes obtenidos por caso y la presencia/ ausencia de implante dental, RD, tejido óseo laminar, tejido blando fibroso, contacto directo entre el implante y el RD, cuadro inflamatorio, células gigantes multinucleadas (granulomatosas), zonas erosivas y cemento radicular.

De esta manera, sobre un total de 18 cortes histológicos, respecto de la evidencia del implante dental en los mismos, en todos los casos se presentó el implante (100,0%).

Respecto del RD, una mayor parte de cortes histológicos se asoció con la ausencia de RD (11), en comparación con su presencia (7), según se presenta en la siguiente tabla.

Figura 24. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de RD en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).



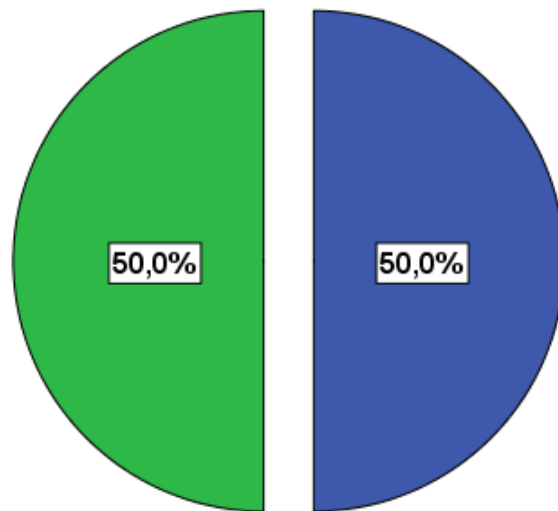
Fuente: Elaboración propia.

Nota. RD=Remanente dentario.

Considerando estos recuentos, mediante la prueba de chi-cuadrado no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) ($\chi^2=0,889$; $p=0,346$; $gl=1$), ello indicando equivalencia estadística en tanto la presencia o ausencia de RD en los cortes histológicos.

Respecto del tejido óseo laminar, se hallaron idénticos recuentos para la presencia y ausencia del mismo en los cortes histológicos (9 en ambos), según se presenta en la siguiente figura.

Figura 25. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de tejido óseo laminar en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).

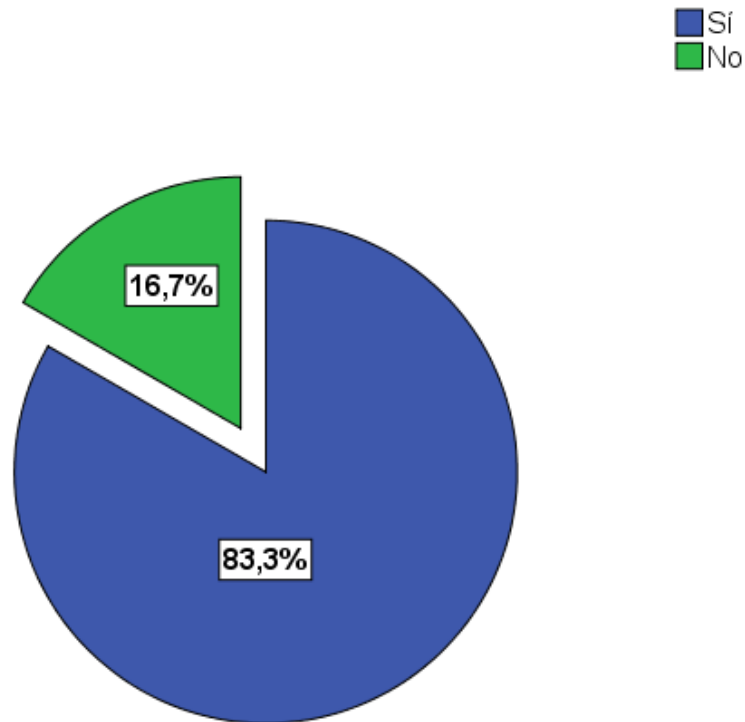


Fuente: Elaboración propia.

Como podría estipularse, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) desde la prueba de chi-cuadrado ($\chi^2=0,000$; $p=1,000$; $gl=1$), indicando equivalencia estadística entre la presencia y ausencia de tejido óseo laminar en los cortes histológicos de todos los casos evaluados.

Respecto del tejido blando de aspecto fibroso, prácticamente la totalidad de los cortes tuvieron presencia del mismo (15), en comparación con su ausencia (3), según se presenta en la siguiente figura.

Figura 26. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de tejido blando de aspecto fibroso en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).



Fuente: Elaboración propia.

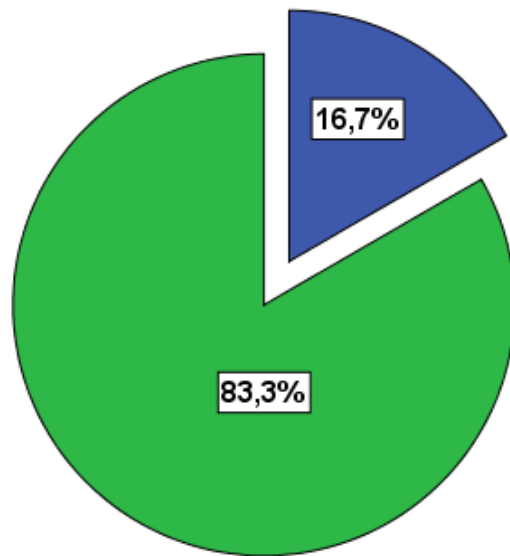
En este caso no se llevó a cabo la prueba de chi-cuadrado dado que una de las series de datos presentó un recuento < 5 , lo cual afectaría la validez de la prueba ⁽⁴⁷⁾. Por ende, se afirma que es significativamente mayor la presencia de

tejido blando de aspecto fibroso en los cortes histológicos de los cuatro casos evaluados.

Respecto del contacto directo entre el RD y el implante, prácticamente la totalidad de los cortes no presentaron el mismo (15), en comparación con aquellos que sí lo presentaron (3), según se representa porcentualmente en la siguiente figura.

Figura 27. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de contacto directo entre el RD y el implante en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).

■ Sí
■ No



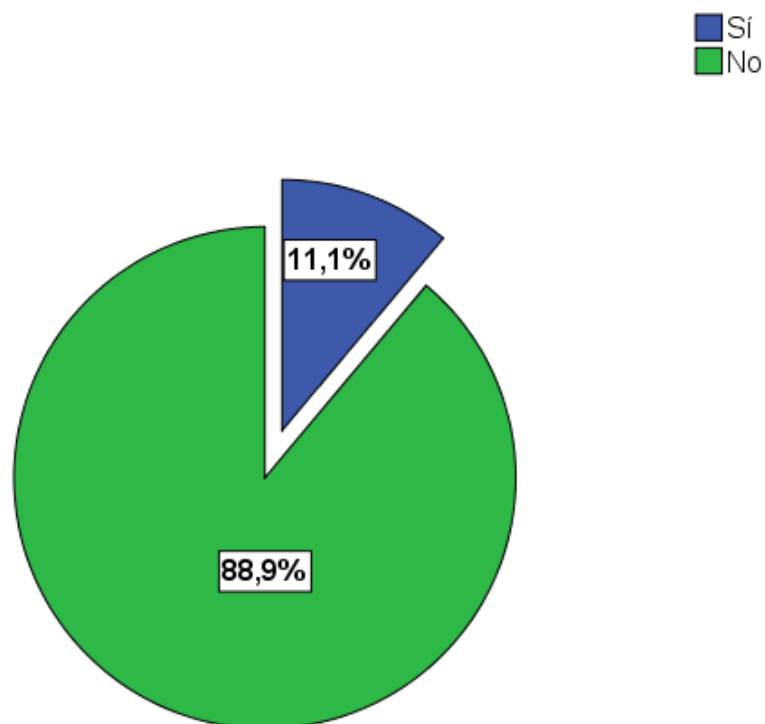
Fuente: Elaboración propia.

Nota. RD=Remanente dentario.

Al igual que en la variable anterior, no se llevó a cabo la prueba de chi-cuadrado por hallar una serie de datos con recuento < 5 , ello indicando una significativamente mayor cantidad de cortes histológicos sin contacto directo entre el RD y el implante dental en todos los casos evaluados.

Respecto de cuadros inflamatorios, prácticamente la totalidad de los cortes no presentaron el mismo (16), en comparación con su presencia, solo en 2 cortes, según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 28. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de cuadro inflamatorio en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).

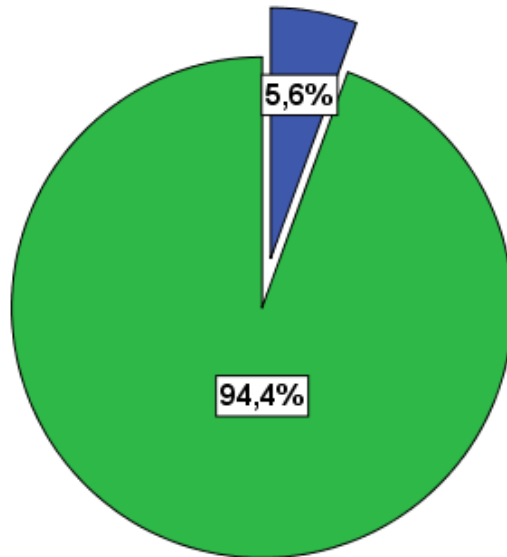


Fuente: Elaboración propia.

Nuevamente, resultó metodológicamente inadecuado realizar la prueba de chi-cuadrado ante una serie de datos con recuento < 5 , ello permitiendo afirmar una significativamente mayor cantidad de cortes histológicos sin cuadro inflamatorio en todos los casos de caninos evaluados.

Respecto de las células gigantes multinucleadas (granulomatosas), solo un caso presentó las mismas, el resto con ausencia de las mismas (17), según se presenta en la siguiente figura.

Figura 29. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de células gigantes multinucleadas en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).



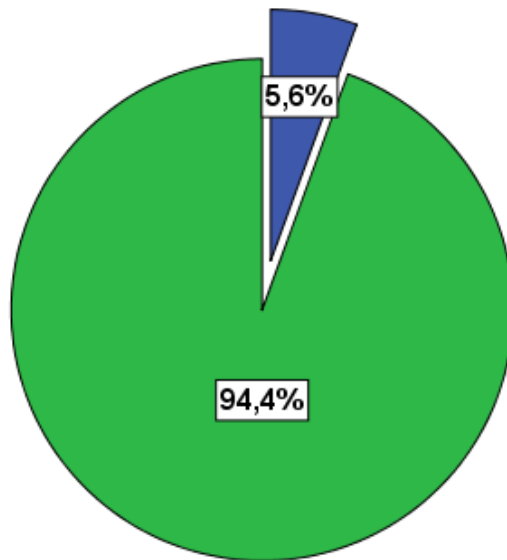
Fuente: Elaboración propia.

Resultando inadecuado efectuar la prueba de chi-cuadrado por una serie de datos con recuento < 5 , se afirma una significativamente mayor cantidad de cortes histológicos sin células gigantes multinucleadas en todos los casos de caninos evaluados.

Respecto de las zonas erosivas, los resultados fueron idénticos a los de la variable inmediata anterior; es decir, hallando un solo caso con presencia de

erosión en un corte histológico apical, en comparación con la ausencia de tal aspecto (17), según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 30. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de zonas erosivas en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).

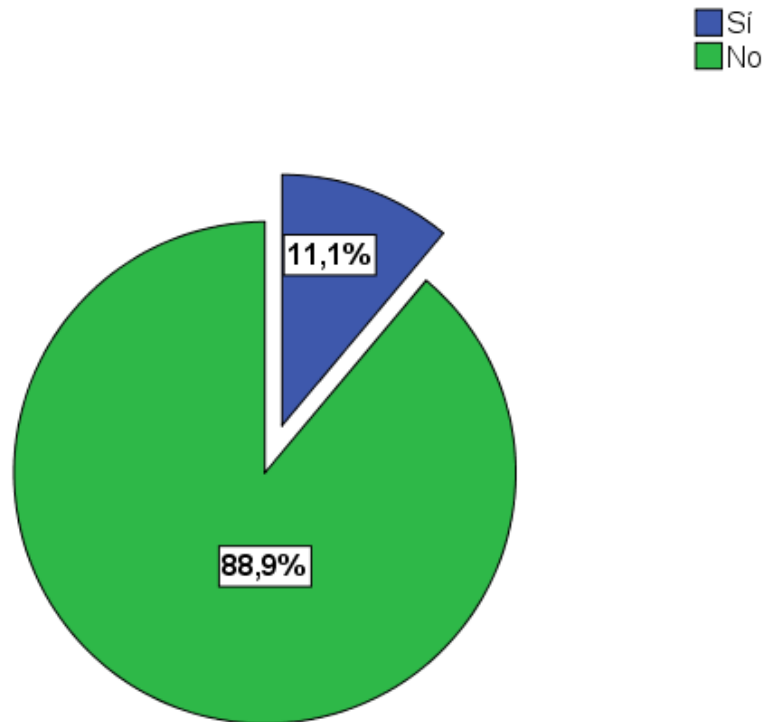


Fuente: Elaboración propia.

Nuevamente resultado inadecuado el uso de la prueba de chi-cuadrado por recuento < 5 en una serie de datos, se permite afirmar acerca de una mayor y significativa cantidad de cortes histológicos sin zonas erosivas en todos los casos evaluados.

Por último, respecto del cemento radicular, solo dos casos presentaron el mismo entre la dentina y el tejido óseo, el resto asociándose con su ausencia (16), según se aprecia en la siguiente figura.

Figura 31. Porcentajes asociados a la presencia/ ausencia de cemento radicular en los cortes histológicos de los casos 1, 2, 3 y 4 (n=18).



Fuente: Elaboración propia.

No resultó posible realizar la prueba de chi-cuadrado por una serie de datos con recuento < 5; sin embargo, puede afirmarse acerca de una significativamente mayor cantidad de cortes histológicos sin cemento radicular entre la dentina y el tejido óseo en todos los casos evaluados.

Finalmente, se realizó el análisis de correlaciones entre las anteriores variables. Utilizando el coeficiente Tau-b de Kendall. En la siguiente tabla se presentan los resultados hallados al respecto.

Tabla 3. Correlaciones bivariadas a partir del estadístico Tau-b de Kendall para las variables identificadas a posteriori asociadas con los análisis histológicos.

		Presencia de implante dental	RD	Tejido óseo laminar	Tejido blando de aspecto fibroso	Contacto directo entre el RD y el implante	Cuadro inflamatorio	Células gigantes multinucleadas
Presencia de implante dental	Coeficiente de correlación	-	-	-	-	-	-	-
	Sig. (bilateral)	-	-	-	-	-	-	-
RD	Coeficiente de correlación	-	1,000					
	Sig. (bilateral)	-	-					
Tejido óseo laminar	Coeficiente de correlación	-	0,342	1,000	-	-	-	-
	Sig. (bilateral)	-	0,159	-	-	-	-	-
Tejido blando de aspecto fibroso	Coeficiente de correlación	-	-0,255	-0,149	1,000	-	-	-
	Sig. (bilateral)	-	0,293	0,539	-	-	-	-
Contacto directo entre el RD y el implante	Coeficiente de correlación	-	0,561*	-0,149	0,200	1,000	-	-
	Sig. (bilateral)	-	0,021	0,539	0,410	-	-	-
Cuadro inflamatorio	Coeficiente de correlación	-	0,081	0,354	0,158	0,316	1,000	-
	Sig. (bilateral)	-	0,740	0,145	0,514	0,192	-	-
Células gigantes multinucleadas	Coeficiente de correlación	-	0,304	0,243	0,108	0,542*	0,686**	1
	Sig. (bilateral)	-	0,210	0,317	0,655	0,025	0,005	-

Zonas erosivas	Coeficiente de correlación	-	0,304	0,243	0,108	0,542*	0,686**	1
	Sig. (bilateral)	-	0,210	0,317	0,655	0,025	0,005	-
Cemento radicular	Coeficiente de correlación	-	0,443	0,354	0,158	-0,158	-0,125	-0
	Sig. (bilateral)	-	0,068	0,145	0,514	0,514	0,606	0

Fuente: Elaboración propia.

Abreviaturas e indicadores: *=La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral); **=La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral); RD=Remanente dentario.

En este sentido, a continuación, se puntualizan los hallazgos más significativos del análisis correlacional:

- Contacto directo entre el RD y el implante, y RD: correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y positiva indicando que justamente tal contacto directo depende de la presencia de RD en los cortes histológicos.
- Células gigantes multinucleadas y contacto directo entre el RD y el implante: correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y positiva indicando que la presencia de estas células tiende a tener lugar cuando existe tal contacto entre el RD y el implante.
- Células gigantes multinucleadas y cuadro inflamatorio: correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y positiva indicando que la presencia de dichas células se asocia con la presencia de inflamación en la zona afectada.
- Zonas erosivas y contacto directo entre el RD y el implante: correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y positiva indicando que la erosión causada por la inserción del implante deriva en su contacto directo con el RD.
- Zonas erosivas y cuadro inflamatorio: correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y positiva indicando que probablemente el cuadro inflamatorio derive de la erosión causada por la inserción del implante.

- Zonas erosivas y células gigantes multinucleadas: correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y positiva indicando que la erosión puede provocar la generación de este tipo de células.

5. DISCUSIÓN

Según se ha presentado en la sección anterior, todos los hallazgos se correspondieron con el análisis histológico en implantes inmediatos Laser-Lok posextracción conservando la pared vestibular de la raíz dentaria.

Realizada esta aclaración, la observación de la presencia y posición del implante dental y el RD en prácticamente todos los casos analizados se correspondió con la correlación significativa y positiva para el contacto directo entre el RD y el implante, y el RD. Esto concuerda con la efectividad de los implantes Laser-Lok en tanto una verdadera adhesión física del tejido conectivo al cuello de micro canales de la prótesis, según hallaron Nevins et al. ⁽¹⁷⁾.

Estos hallazgos también son concordantes con los de Pecora et al. ⁽¹⁴⁾ y Shapoff et al. ⁽¹⁶⁾, quienes informaron una adhesión estable al tejido blando sobre el hueso crestal y, consecuentemente, una menor (o ausencia de) pérdida de hueso crestal. La presencia de RD y su contacto directo con el implante permiten afirmar fácilmente lo anterior, dado que en las evaluaciones histológicas se evidenciaron estos indicadores que permitieron referenciar una adecuada adhesión.

La adhesión biológica de las fibras del tejido conectivo alrededor del implante representa otra manera de evidenciar lo expresado.

En cuanto a los hallazgos de Botos et al. ⁽¹⁵⁾, también se obtuvieron correspondencias positivas con los del presente estudio. Si bien en este último no se caracterizó la altura del hueso crestal adyacente, la presencia de RD y su

contacto directo con el implante permitió inferir una menor o ausente pérdida de hueso crestal.

En lo que respecta a la supervivencia del implante inmediato posextracción, en el presente estudio se halló una tasa de 100%, valor muy similar al de Guarnieri et al. ⁽¹⁸⁾, quienes informaron una tasa del 95,6%. Prosiguiendo con otros hallazgos de estos últimos autores, en el presente estudio también puede referenciarse la remodelación del tejido blando y duro, justamente por el contacto directo entre el implante y el RD.

En este mismo respecto pueden citarse los hallazgos de Farronato et al. ⁽¹⁹⁾, en cuanto los implantes Laser-Lok se asociaron significativa y positivamente con mejores parámetros de NIC y pérdida ósea (hueso crestal). Si bien en el presente estudio no se llevaron a cabo evaluaciones comparativas, los autores recomendaron el uso de los implantes Laser-Lok respecto de otros cargados de modo funcional en reemplazos inmediatos posextracción.

Respecto de este antecedente, las comparativas y correspondencias positivas con el propio estudio en relación al NIC son de carácter inferencial: si bien no se midió el NIC, sí puede referenciarse un adecuado nivel de inserción, dadas las evaluaciones histológicas (principalmente, el contacto directo entre el implante y el RD) y la tasa de supervivencia ya mencionada.

De la misma manera, Iorio-Siciliano et al. ⁽²²⁾ informaron una tasa de supervivencia del 100% y la generación de condiciones más favorables para la unión de tejidos duros y blandos, así como una menor pérdida ósea alveolar. En

el presente estudio, el contacto directo entre el implante y el RD justifica, de cierta manera, tal condición más favorable para la unión de tejidos duros y blandos. Respecto de la remodelación ósea alveolar, la conservación de la pared vestibular de la raíz dentaria en los procedimientos de inserción seguramente ha favorecido una menor pérdida ósea, traducida en la presencia y posicionamiento del RD a partir de los exámenes histológicos.

Igualmente, Gopalakrishnan et al. ⁽²³⁾ recomendaron el uso de implantes Laser-Lok como procedimiento de carga inmediata posextracción, justificándose, entre otros aspectos, por el hallazgo de una mínima pérdida ósea crestal (recordar la presencia y posición del RD, y la conservación de la pared vestibular de la raíz dentaria).

Weiner et al. ⁽²⁶⁾ e Iglhaut et al. ⁽²⁷⁾ también coincidieron con los hallazgos del presente estudio en lo referido al favorecimiento de la adhesión física del hueso y el tejido blando al cuello del implante y, por ende, de la remodelación subepitelial del tejido conectivo.

En este sentido, los estudios relevados y los hallazgos del trabajo de campo efectuado coincidieron en tanto la recomendación de los implantes Laser-Lok en caninos, dada una menor pérdida ósea (crestal), la conservación de la pared o tabla vestibular de la raíz dentaria y el favorecimiento de la adhesión y remodelación del tejido conectivo con el implante.

Si bien no se realizaron análisis histomorfométricos, bien puede hablarse de una adecuada osteointegración a partir de la inserción inmediata de los implantes Laser-Lok posextracción.

Por otro lado, llama la atención que los antecedentes relevados no hayan presentado hallazgos histológicos relacionados con complicaciones posinserción implantaria, lo cual se justifica no desde la ausencia de las mismas, sino desde el hecho que no las evaluaron.

En el presente estudio se hallaron correlaciones estadísticamente significativas que demostraron cierto mecanismo fisiopatológico asociado a las complicaciones usuales de la inserción inmediata de implantes Laser-Lok, mecanismo que queda representado por zonas erosivas y cuadro inflamatorio a partir de la presencia de células gigantes multinucleadas y el contacto directo entre el implante y el RD.

Sin embargo, estas complicaciones fueron totalmente poco frecuentes, aunque lo suficiente para establecer asociaciones significativas, como se comentara en el párrafo anterior.

Dichas complicaciones podrían considerarse como parte del conjunto de cambios internos y externos en la mandíbula propios de la instancia posextracción dental ^(1,2,28).

Es decir, estas complicaciones no serían complicaciones en sí, sino productos de la remodelación posextracción dentaria que, pese a su presencia, dieron lugar a una tasa de supervivencia del 100% en el presente estudio.

Serían efectos propios de los procedimientos implementados, que luego desaparecen (o no cumplen función) por una favorable respuesta biológica del organismo, favorable en términos de inhibición del descenso epitelial, la adhesión del tejido conectivo y protección del hueso crestral⁽¹⁴⁻¹⁷⁾.

En este sentido, la preservación del hueso crestral (densidad ósea alrededor del implante) hallada en el presente estudio se corresponde con la estabilidad primaria y la secundaria, todo ello afectando la supervivencia implantaria^(37,38).

6. CONCLUSIONES

En este apartado se dio respuesta al interrogante de investigación (así como se satisficieron los objetivos asociados), y se evaluó el estado de corroboración de la hipótesis de trabajo.

De esta manera, respecto del interrogante de investigación, que enunciaba, ¿Cuál es la respuesta de los tejidos ante el tratamiento de superficie con láser en alveolos posextracción manteniendo parte de la pieza dentaria a extraer en perros? (asociado al objetivo general, que enunciaba, Evaluar la respuesta de los tejidos ante el tratamiento de superficie con láser en alveolos posextracción manteniendo parte de la pieza dentaria a extraer en perros), se puntualizan las siguientes características:

- En todos los casos se observó la presencia y posición de los implantes Laser-Lok.
- En los tres primeros casos, en la zona vestibular, se observaron áreas radiopacas entre el implante y la tabla vestibular, pese a lo cual se verificó la estabilidad de esta última.
- En el caso 3 se observó, por lingual, exposición de las espiras.
- En el caso 4 se apreció pérdida ósea periimplante en forma de copa.
- Por su parte, resumiendo las evaluaciones histológicas, en los casos 1, 2 y 3 se observó el implante dental y el RD, a excepción del caso 4, en el cual no se observó tal remanente.
- Preservación del periodonto a partir del mantenimiento de la parte de la pieza dentaria.

Por su parte, se satisficieron todos los objetivos específicos asociados al general, en la siguiente tabla justificando tal hecho para cada uno de ellos.

Tabla 4. Justificación asociada a la satisfacción de los objetivos específicos del estudio.

Objetivo específico	Justificación
1. Analizar las características histológicas del espacio biológico entre el implante y el RD.	Considerando que en prácticamente todos los casos (cortes) se observó el implante dental y el RD, las características histológicas del espacio biológico generado entre ambas estructuras respondieron a un adecuado contacto del implante con el tejido blando (fibroso o no), el tejido óseo rodeando al RD, contacto directo entre el implante y el RD, apreciación de la dentina y, en algunos casos, zonas erosivas con células gigantes multinucleadas (granulomatosas) y cuadros inflamatorios (infiltrado inflamatorio).
2. Verificar la estabilidad de la tabla ósea vestibular.	En la zona vestibular se observaron áreas radiopacas que demostraron contacto entre la tabla vestibular y el implante y el RD, lo cual justifica la estabilidad primaria y secundaria de la tabla ósea vestibular.
3. Evaluar la condición del periodonto en el remanente radicular (corona dental) en función al mantenimiento de la pieza dentaria.	Se halló preservación del periodonto en el remanente radicular a partir del mantenimiento de la parte de la pieza dentaria; esto es, a partir de la estabilidad de la tabla ósea vestibular, el contacto directo entre el implante y RD, el tejido blando y óseo, y la apreciación de la dentina, ello afecto positivamente la supervivencia del periodonto.
4. Evaluar la presencia/ ausencia de implante dental en los cortes histológicos obtenidos.	En los cortes se halló presencia total (100,0%) del implante, ausencia de diferencias estadísticas para el RD, el tejido

5. Evaluar la presencia/ ausencia de RD en los cortes histológicos obtenidos.	óseo laminar y el contacto directo entre el implante y el RD, y mayor presencia de tejido blando de aspecto fibroso, mayor
6. Evaluar la presencia/ ausencia de tejido óseo laminar en los cortes histológicos obtenidos.	ausencia de cuadros inflamatorios, mayor ausencia de células gigantes multinucleadas (granulomatosas), mayor
7. Evaluar la presencia/ ausencia de tejido blando fibroso en los cortes histológicos obtenidos.	ausencia de zonas erosivas, y mayor ausencia de cemento radicular.
8. Evaluar la presencia/ ausencia de contacto directo entre el implante y el RD en los cortes histológicos obtenidos.	Todo ello, haciendo alusión al objetivo específico 1, deriva en el hallazgo de un espacio biológico histológicamente sano.
9. Evaluar la presencia/ ausencia de cuadro inflamatorio en los cortes histológicos obtenidos.	
10. Evaluar la presencia/ ausencia de células gigantes multinucleadas (granulomatosas) en los cortes histológicos obtenidos.	
11. Evaluar la presencia/ ausencia de zonas erosivas en los cortes histológicos obtenidos.	
12. Evaluar la presencia/ ausencia de cemento radicular en los cortes histológicos obtenidos.	
13. Analizar la presencia/ ausencia de correlaciones significativas entre la presencia/ ausencia de implante dental, RD, tejido óseo laminar, tejido blando fibroso, contacto directo entre el implante y el RD, cuadro inflamatorio, células gigantes multinucleadas (granulomatosas), zonas erosivas y cemento radicular en los cortes histológicos obtenidos.	Se hallaron correlaciones estadísticamente significativas que se utilizaron para esquematizar un mecanismo explicativo en lo que hace a factores que podrían afectar la preservación del periodonto, según se desarrolla posteriormente a la evaluación del estado de corroboración de la hipótesis de trabajo.

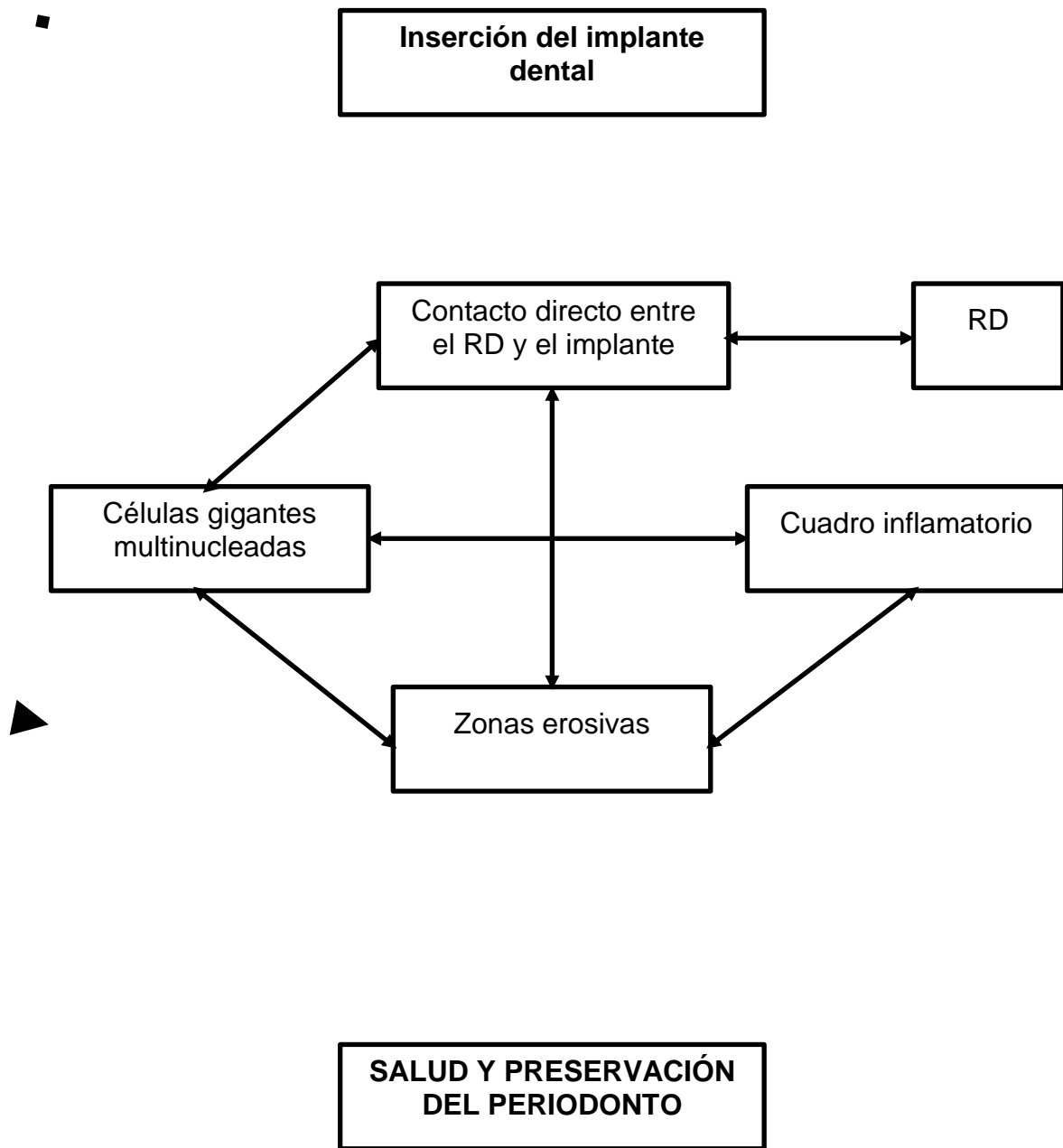
Fuente: Elaboración propia.

Así, al evaluar el estado de corroboración de la hipótesis de trabajo, que enunciaba, “El mantenimiento de la parte de la pieza dentaria permite la preservación del periodonto, lo cual asegura la nutrición de la tabla vestibular, disminuyendo la remodelación ósea”, la misma fue corroborada, dado que se hallaron correlaciones estadísticamente significativas entre las variables células gigantes multinucleadas, cuadro inflamatorio, zonas erosivas y contacto directo entre el RD y el implante, las cuales afectan la preservación del periodonto. Sin embargo, estas correlaciones significativas se correspondieron con a lo sumo 3 de los 18 cortes histológicos analizados, razón por la cual se corrobora la hipótesis desde una perspectiva estadística.

Con relación a lo explicitado en la justificación de esta hipótesis de trabajo es que se pretende hacer especial énfasis. Las correlaciones demostraron un mecanismo explicativo en lo que hace a factores que podrían afectar la preservación del periodonto y, por ende, la nutrición de la tabla vestibular y la remodelación ósea.

En la siguiente figura se esquematiza lo anteriormente explicado a partir de las correlaciones significativas halladas, lo cual, se recuerda, no interfirió en el estado de los implantes dentales insertados.

Figura 32. Mecanismo causal probable de afectación para la preservación del periodonto en los casos evaluados.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: RD=Remanente dentario.

En este sentido, como conclusión final, se recomienda la implementación de los implantes Laser-Loken alveolos posextracción manteniendo parte de la pieza dentaria a extraer en perros, dado que no se hallaron anomalías estadísticamente significativas que contraríen tal sugerencia.

Corolariamente, en consideración del carácter traslacional del estudio, las sugerencias de aporte para la práctica clínica en humanos son:

- Utilizar implantes Laser-Lok en alveolos posextracción, manteniendo parte de la pieza dentaria a extraer.
- Conocer acerca de la preservación del periodonto y, en consecuencia, la nutrición de la tabla vestibular y la remodelación ósea.
- Conocimiento acerca del contacto directo entre el RD y el implante.
- Conocimiento acerca de las células gigantes multinucleadas y el contacto directo entre el RD y el implante.
- Conocimiento acerca de las células gigantes multinucleadas y el cuadro inflamatorio.
- Conocimiento acerca de las zonas erosivas y el contacto directo entre el RD y el implante.
- Conocimiento acerca de las zonas erosivas y el cuadro inflamatorio.
- Conocimiento acerca de las zonas erosivas y las células gigantes multinucleadas.

En definitiva, el pasaje desde la ciencia básica hacia la práctica clínica se justifica en tanto los hallazgos de una menor pérdida ósea (crestal), la conservación de la pared o tabla vestibular de la raíz dentaria, el favorecimiento de la adhesión y remodelación del tejido conectivo con el implante, y de estabilidad primaria y la secundaria, todo ello afectando la supervivencia implantaria.

Como futuras líneas de investigación se recomienda explícitamente realizar nuevos estudios que incluyan más casos, para así valorar la adecuación de los implantes con estadísticas de mayor poder de validez. Asimismo, tal inclusión de una significativamente mayor cantidad de casos se supone implicaría la posibilidad de realizar evaluaciones histomorfométricas del tejido óseo periimplantario (osteointegración).

7. BIBLIOGRAFÍA

- (1). Kingsmill VJ. Post-extraction remodeling of the adult mandible. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1999;10(3):384-404.
- (2). Arribas Sánchez B, Gil Jiménez ML, Roselló Laporta R, Cervantes Haro N, Aragonese Lamas JM. Implantes postextracción. ¿Una alternativa a la preservación alveolar? Revisión de la literatura. *Dental TribuneSpain.* 2013;5(8):8-11.
- (3). Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J ClinPeriodontol.* 2005;32(2):212-8.
- (4). Thalmair T, Fickl S, Schneider D, Hinze M, Wachtel H. Dimensional alterations of extraction sites after different alveolar ridge preservation techniques - a volumetric study. *J ClinPeriodontol.* 2013;40(7):721-7.
- (5). Vignoletti F, Matesanz P, Rodrigo D, Figuero E, Martin C, Sanz M. Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction. A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23Suppl 5:22-38.
- (6). Ten Heggeler JM, Slot DE, Van der Weijden GA. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(8):779-88.
- (7). Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, d'Archivio D, di Placido G, Tumini V, et al. Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol.* 2001;72(11):1560-71.

- (8). Watzek G, Haider R, Mensdorff-Pouilly N, Haas R. Immediate and delayed implantation for complete restoration of the jaw following extraction of all residual teeth: a retrospective study comparing different types of serial immediate implantation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995;10(5):561-7.
- (9). Barone A, Orlando B, Cingano L, Marconcini S, Derchi G, Covani U. A randomized clinical trial to evaluate and compare implants placed in augmented versus non-augmented extraction sockets: 3-year results. *J Periodontol.* 2012;83(7):836-46.
- (10). Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(6):606-14.
- (11). Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J. Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(6):615-24.
- (12). Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J ClinPeriodontol.* 2005;32(6):645-52.
- (13). Botticelli D, Berglundh T, Persson LG, Lindhe J. Bone regeneration at implants with turned or rough surfaces in self-contained defects. An experimental study in the dog. *J ClinPeriodontol.* 2005;32(5):448-55.
- (14). Pecora GE, Ceccarelli R, Bonelli M, Alexander H, Ricci JL. Clinical evaluation of laser microtexturing for soft tissue and bone attachment to dental implants. *Implant Dent.* 2009;18(1):57-66.

- (15). Botos S, Yousef H, Zweig B, Flinton R, Weiner S. The effects of laser microtexturing of the dental implant collar on crestal bone levels and peri-implant health. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011;26(3):492-8.
- (16). Shapoff CA, Lahey B, Wasserlauf PA, Kim DM. Radiographic analysis of crestal bone levels around Laser-Lok collar dental implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2010;30(2):129-37.
- (17). Nevins M, Nevins ML, Camelo M, Boyesen JL, Kim DM. Human histologic evidence of a connective tissue attachment to a dental implant. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008;28(2):111-21.
- (18). Guarnieri R, Placella R, Testarelli L, Iorio-Siciliano V, Grande M. Clinical, radiographic, and esthetic evaluation of immediately loaded laser microtextured implants placed into fresh extraction sockets in the anterior maxilla: a 2-year retrospective multicentric study. *Implant Dent*. 2014;23(2):144-54.
- (19). Farronato D, Mangano F, Briguglio F, Iorio-Siciliano V, Riccitiello F, Guarnieri R. Influence of Laser-Lok surface on immediate functional loading of implants in single-tooth replacement: a 2-year prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014;34(1):79-89.
- (20). Guarnieri, Grande M, Ippoliti S, Iorio-Siciliano V, Riccitiello F, Farronato D. Influence of a Laser-Lok Surface on Immediate Functional Loading of Implants in Single-Tooth Replacement: Three-Year Results of a Prospective Randomized Clinical Study on Soft Tissue Response and Esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2015;35(6):865-75.

- (21). Hegazy S, Elmekawy N, Emera RM. Peri-implant Outcomes with Laser vs Nanosurface Treatment of Early Loaded Implant-Retaining Mandibular Overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31(2):424-30.
- (22). Iorio-Siciliano V, Marzo G, Blasi A, Cafiero C, Mignogna M, Nicolò M. Soft and hard tissue modifications at immediate transmucosal implants (with Laser-Lokmicrotextured collar) placed into fresh extraction sites: a 6-month prospective study with surgical reentry. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014;34(4):541-9.
- (23). Gopalakrishnan D, Joshi V, Romanos GE. Soft and hard tissue changes around laser microtexture single tooth implants--a clinical and radiographic evaluation. *Implant Dent.* 2014;23(5):570-5.
- (24). Nevins M, Nevins M, Gobbato L, Lee HJ, Wang CW, Kim DM. Maintaining interimplantcrestal bone height via a combined platform-switched, Laser-Lokimplant/abutment system: a proof-of-principle canine study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33(3):261-7.
- (25). Nevins M, Kim DM, Jun SH, Guze K, Schupbach P, Nevins ML. Histologic evidence of a connective tissue attachment to laser microgrooved abutments: a canine study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010;30(3):245-55.
- (26). Weiner S, Simon J, Ehrenberg DS, Zweig B, Ricci JL. The effects of laser microtextured collars upon crestal bone levels of dental implants. *Implant Dent.* 2008;17(2):217-28.

- (27). Iglhaut G, Becker K, Golubovic V, Schliephake H, Mihatovic I. The impact of dis-/reconnection of laser microgrooved and machined implant abutments on soft- and hard-tissue healing. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(4):391-7.
- (28). Ortega-Martínez J, Pérez-Pascual T, Mareque-Bueno S, Hernández-Alfaro F, Ferrés-Padró E. Immediate implants following tooth extraction. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(2):e251-61.
- (29). Jiménez Guerra A. La elevación del seno maxilar con betafosfatotricálcico en el tratamiento con implantes dentales [tesis doctoral]. Sevilla, España: Universidad de Sevilla; 2010.
- (30). Pato Mourelo J. El tratamiento con implantes dentales mediante cirugía guiada asistida por ordenador [tesis doctoral]. Sevilla, España: Universidad de Sevilla; 2011.
- (31). Zarb GA, Albrektsson T, Baker G, Eckert SE, Stanford C, Tarnow D, et al. *Osseointegration: on continuing synergies in surgery, prosthodontics and biomaterials.* Chicago: Quintessence; 2008.
- (32). Misch CE. *Prótesis dental sobre implantes.* Madrid: Elsevier; 2006.
- (33). Bottino M. *Nuevas tendencias 5: Implantodoncia.* San Pablo, Brasil: Artes Médicas; 2008.
- (34). Zarb GA, Smith A. The longitudinal clinical effectiveness of osteointegrated dental implants: the Toronto study. Part I. Surgical results. *J Prosthet Dent.* 1990;63:451-7.

- (35). Zarb GA, Smith A. The longitudinal clinical effectiveness of osteointegrated dental implants: the Toronto study. Part II. The prosthetic results. *J Prosthet Dent.* 1990;64:53-61.
- (36). Raspall G. *Cirugía Oral e Implantología.* 2a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2006.
- (37). Fernández Bordes JL. Densidad ósea y estabilidad primaria en la carga inmediata. Parámetros de éxito o fracaso. Revisión bibliográfica [tesis de maestría]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2010.
- (38). Misch CE. *Implantología contemporánea.* 3a ed. Barcelona: Elsevier; 2009.
- (39). Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981;10(6):387-416.
- (40). Schnitman PA, Rubenstein JE, Whörle PS, DaSilva JD, Koch GG. Implants for partial edentulism. *J Dent Educ.* 1988;52(12):725-36.
- (41). Iтро A, Difalco P, Urciuolo V, Diomajuta A, Corzo L. The aesthetic and functional restoration in the case of partial edentulism in young patients. *Minerva Stomatol.* 2005;54(5):281-92.
- (42). Gaintantzopoulou M, Zinelis S, Silikas N, Eliades G. Micro-Raman spectroscopic analysis of TiO₂ phases on the root surfaces of commercial dental implants. *Dent Mater.* 2014;30(8):861-7.
- (43). Hernández Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista Lucio P. *Metodología de la investigación.* 6a ed. Ciudad de México: McGraw-Hill; 2010.

- (44). Rey R. Investigación Traslacional en Medicina. RevHosp Niños (B. Aires). 2016;58(262):142-8.
- (45). Donath K, Breuner G. A method for the study of undecalcified bones and teeth with attached soft tissues. The Säge-Schliff (sawing and grinding) technique. J Oral Pathol. 1982;11(4):318-26.
- (46). Schenk RK, Olah AJ, Herrmann W. Preparation of calcified tissues for light microscopy. En: Dickson GR, editor. Methods of Calcified Tissue Preparation. Amsterdam: Elsevier; 1984. p. 1-56.
- (47). Guisande González C, Barreiro Felpeto A, ManeiroEstraviz I, Riveiro Alarcón I, Vergara Castaño AR, Vaamonde Liste A. Tratamiento de datos. Madrid: Díaz de Santos; 2006.